

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN KINERJA SEISMIC STRUKTUR GEDUNG  
BANGUNAN PUBLIK DI WILAYAH KABUPATEN  
BOGOR BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN SNI  
1726:2019**

***(SEISMIC PERFORMANCE ASSESSMENT THE  
STRUCTURE OF PUBLIC BUILDING IN BOGOR  
REGENCY BASED ON SNI 1726:2012 AND SNI  
1726:2019)***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Dwi Alfi Maulana Cahyadi  
21511067**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2026**

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN KINERJA SEISMIC STRUKTUR GEDUNG  
BANGUNAN PUBLIK DI WILAYAH KABUPATEN  
BOGOR BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN SNI  
1726:2019**

***(SEISMIC PERFORMANCE ASSESSMENT THE  
STRUCTURE OF PUBLIC BUILDING IN BOGOR  
REGENCY BASED ON SNI 1726:2012 AND SNI  
1726:2019)***

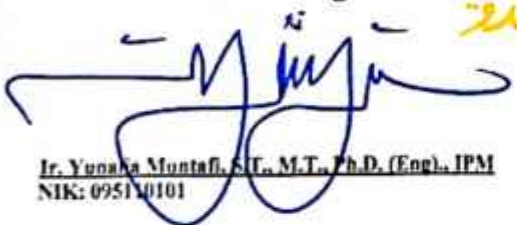
Disusun Oleh



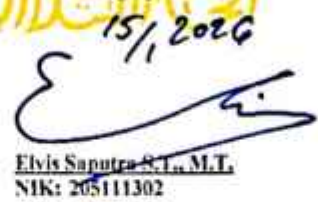
Telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 9 Januari 2026  
Oleh Dewan Penguji

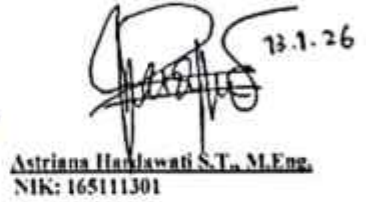
**Pembimbing I**

  
Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng.), IPM  
NIK: 095110101

**Penguji I**

  
Elvis Saputra, S.T., M.T.  
NIK: 205111302

**Penguji II**

  
Astriana Handawati, S.T., M.Eng.  
NIK: 165111301

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



  
Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng.), IPM  
NIK: 095110101

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tersebut, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 13 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,



Dwi Alfi Maulana Cahyadi  
(21511067)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Kajian Kinerja Seismik Struktur Gedung Bangunan Publik di Wilayah Kabupaten Bogor Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulisan, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia dan Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi arahan atau masukan terhadap penulis selama mengerjakan penelitian tugas akhir ini,
2. Bapak Elvis Saputra S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan dan saran dalam penelitian tugas akhir ini,
3. Ibu Astriana Hardawati S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan dan saran dalam penelitian tugas akhir ini,
4. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Hartoko dan Ibu Chotimah yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta Doa yang tiada henti kepada penulis selama proses perkuliahan hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini,
5. Kepada kakak saya, Edwin Widiyantoro, S.T. yang telah membantu selama masa perkuliahan,
6. Teman-teman mahasiswa Program Teknik Sipil angkatan 2021 yang sudah menemani dan menjadi keluarga baru di Yogyakarta dari awal semester hingga akhir semester,

7. Teman-teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang senantiasa mendengarkan keluh kesah penulis, dan menemani dalam keadaan apapun serta memberikan dukungan kepada penulis.

Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 13 Januari 2026  
Penulis,



Dwi Alfi Maulana Cahyadi  
21511067

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL   | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN   | ii   |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI   | iii  |
| KATA PENGANTAR  | iv   |
| DAFTAR ISI  | vi   |
| DAFTAR TABEL  | x    |
| DAFTAR GAMBAR   | xiv  |
| DAFTAR LAMPIRAN   | xvi  |
| DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN   | xvii |
| ABSTRAK   | xix  |
| <i>ABSTRACT</i>   | xx   |
| BAB I PENDAHULUAN   | 1    |
| 1.1 Latar Belakang  | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah   | 3    |
| 1.3 Tujuan Penelitian   | 3    |
| 1.4 Manfaat Penelitian  | 4    |
| 1.5 Batasan Penelitian  | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA   | 6    |
| 2.1 Penelitian Terdahulu  | 6    |
| 2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan | 10   |
| 2.3 Keaslian Penelitian   | 16   |
| BAB III LANDASAN TEORI  | 17   |
| 3.1 Tinjauan Umum   | 17   |
| 3.2 Pembebanan Struktur   | 17   |
| 3.2.1 Beban Gravitasi   | 17   |
| 3.2.2 Beban Lateral   | 17   |

|  |    |
|--|----|
| 3.3 Analisis Beban Gempa                   | 18 |
| 3.4 Parameter Seismik                      | 18 |
| 3.4.1 Kategori Risiko                      | 18 |
| 3.4.2 Faktor Keutamaan Gempa               | 21 |
| 3.4.3 Kombinasi Pembebanan                 | 21 |
| 3.4.4 Klasifikasi Situs                    | 23 |
| 3.4.5 Koefisien Situs                      | 24 |
| 3.4.6 Parameter Percepatan Spektral Desain | 26 |
| 3.4.7 Percepatan Gempa                     | 27 |
| 3.4.8 Spektrum Respons Desain              | 29 |
| 3.4.9 Kategori Desain Seismik              | 32 |
| 3.4.10 Faktor Modifikasi Respons           | 33 |
| 3.4.11 Penentuan Periode                   | 34 |
| 3.4.12 Periode Fundamental Pendekatan      | 35 |
| 3.4.13 Koefisien Respons Seismik           | 36 |
| 3.4.14 Gaya Geser Dasar Seismik            | 37 |
| 3.4.15 Penskalaan Gaya                     | 37 |
| 3.4.16 Arah Ortogonal                      | 37 |
| 3.4.17 Partisipasi Massa Ragam             | 38 |
| 3.5.18 Redundansi                          | 38 |
| 3.5.19 Penskalaan Simpangan                | 39 |
| 3.5 Ketidakberaturan Struktur              | 39 |
| 3.5.1 Ketidakberaturan Horizontal          | 40 |
| 3.5.2 Ketidakberaturan Vertikal            | 43 |
| 3.5.3 Konsekuensi Ketidakberaturan         | 47 |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.6 Simpangan Antar Tingkat                 | 50        |
| 3.7 Pengaruh P-Delta                        | 52        |
| <b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>             | <b>54</b> |
| 4.1 Umum                                    | 54        |
| 4.2 Lokasi Penelitian                       | 54        |
| 4.3 Data Bangunan                           | 55        |
| 4.4 Tahapan Penelitian                      | 58        |
| <b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>        | <b>63</b> |
| 5.1 Pendahuluan                             | 63        |
| 5.2 Pembebanan Struktur                     | 63        |
| 5.2.1 Beban Mati dan Beban Mati Tambahan    | 63        |
| 5.2.2 Beban Hidup                           | 64        |
| 5.2.3 Beban Gempa                           | 66        |
| 5.3 Berat Bangunan                          | 79        |
| 5.4 Kombinasi Beban Gempa                   | 81        |
| 5.4.1 Kombinasi Pembebanan SNI 1726:2012    | 81        |
| 5.4.2 Kombinasi Pembebanan SNI 1726:2019    | 83        |
| 5.5 Pemeriksaan Hasil Analisis Program      | 84        |
| 5.5.1 Partisipasi Massa Ragam               | 84        |
| 5.5.2 Penskalaan Gaya                       | 86        |
| 5.6 Ketidakberaturan Struktur               | 92        |
| 5.6.1 Ketidakberaturan Horizontal           | 93        |
| 5.6.2 Ketidakberaturan Vertikal             | 103       |
| 5.6.3 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur | 116       |
| 5.7 Simpangan Antar Tingkat                 | 118       |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 5.8 Pengaruh P-delta        | 130 |
| 5.9 Pembahasan              | 132 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | 135 |
| 6.1 Kesimpulan              | 135 |
| 6.2 Saran                   | 135 |
| DAFTAR PUSTAKA              | 137 |
| LAMPIRAN                    | 139 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Mengenai Perbandingan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019                 | 11 |
| Tabel 3. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung   | 19 |
| Tabel 3. 2 Faktor Keutamaan Gempa  | 21 |
| Tabel 3. 3 Klasifikasi Situs   | 23 |
| Tabel 3. 4 Koefisien Situs, Fa Berdasarkan SNI 1726:2012   | 25 |
| Tabel 3. 5 Koefisien Situs, Fv Berdasarkan SNI 1726:2012   | 25 |
| Tabel 3. 6 Koefisien Situs, Fa Berdasarkan SNI 1726:2019   | 25 |
| Tabel 3. 7 Koefisien Situs, Fv Berdasarkan SNI 1726:2019   | 26 |
| Tabel 3. 8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Periode Pendek               | 32 |
| Tabel 3. 9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Periode 1 Detik              | 33 |
| Tabel 3. 10 Koefisien Modifikasi Respons   | 33 |
| Tabel 3. 11 Koefisien Batas Atas pada Periode yang Dihitung  | 35 |
| Tabel 3. 12 Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$   | 35 |
| Tabel 3. 13 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur Horizontal Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 | 48 |
| Tabel 3. 14 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur Vertikal Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019   | 49 |
| Tabel 3. 15 Simpangan Antar Tingkat Izin   | 52 |
| Tabel 5. 1 Beban Hidup Berdasarkan SNI 1727:2012   | 65 |
| Tabel 5. 2 Beban Hidup Berdasarkan SNI 1727:2019   | 65 |
| Tabel 5. 3 Selisih Berat Bangunan Manual dan Etabs   | 80 |
| Tabel 5. 4 Gaya Geser Seismik Tiap Lantai Berdasarkan SNI 1726:2012                                      | 91 |
| Tabel 5. 5 Gaya Geser Seismik Tiap Lantai Berdasarkan SNI 1726:2019                                      | 91 |
| Tabel 5. 6 Cek Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B Arah X pada SNI 1726:2012                                | 96 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabel 5. 7 Cek Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B Arah Y pada<br>SNI 1726:2012    | 96  |
| Tabel 5. 8 Cek Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B Arah X pada<br>SNI 1726:2019    | 97  |
| Tabel 5. 9 Cek Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B Arah Y pada<br>SNI 1726:2019    | 98  |
| Tabel 5. 10 Cek Ketidakberaturan Sudut Dalam                                    | 100 |
| Tabel 5. 11 Pemeriksaan Ketidakberaturan Diskontinuitas                         | 101 |
| Tabel 5. 12 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1A untuk Arah X pada<br>SNI 1726:2012  | 105 |
| Tabel 5. 13 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1A untuk Arah Y pada<br>SNI 1726:2012  | 105 |
| Tabel 5. 14 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1A untuk Arah X pada<br>SNI 1726:2019  | 106 |
| Tabel 5. 15 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1A untuk Arah Y pada<br>SNI 1726:2019  | 106 |
| Tabel 5. 16 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1B untuk Arah X pada<br>SNI 1726:2012  | 107 |
| Tabel 5. 17 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1B untuk Arah Y pada<br>SNI 1726:2012  | 108 |
| Tabel 5. 18 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1B untuk Arah X pada<br>SNI 1726:2019  | 108 |
| Tabel 5. 19 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1B untuk Arah Y pada<br>SNI 1726:2019  | 109 |
| Tabel 5. 20 Pemeriksaan Ketidakberaturan Berat (Massa)                          | 110 |
| Tabel 5. 21 Pemeriksaan Ketidakberaturan Geometri Vertikal                      | 111 |
| Tabel 5. 22 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5A Arah X Berdasarkan<br>SNI 1726:2012 | 112 |
| Tabel 5. 23 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5A Arah Y Berdasarkan<br>SNI 1726:2012 | 113 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 5. 24 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5A Arah X Berdasarkan SNI 1726:2019             | 113 |
| Tabel 5. 25 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5A Arah Y Berdasarkan SNI 1726:2019             | 113 |
| Tabel 5. 26 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5B Arah X Berdasarkan SNI 1726:2012             | 114 |
| Tabel 5. 27 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5B Arah Y Berdasarkan SNI 1726:2012             | 115 |
| Tabel 5. 28 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5B Arah X Berdasarkan SNI 1726:2019             | 115 |
| Tabel 5. 29 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5B Arah Y Berdasarkan SNI 1726:2019             | 115 |
| Tabel 5. 30 Prosedur Analisis yang Diizinkan   | 117 |
| Tabel 5. 31 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dengan $\rho = 1,3$ Berdasarkan SNI 1726:2012 | 119 |
| Tabel 5. 32 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Dengan $\rho = 1,3$ Berdasarkan SNI 1726:2012 | 119 |
| Tabel 5. 33 Pemeriksaan Faktor Redundansi Arah X   | 121 |
| Tabel 5. 34 Pemeriksaan Faktor Redundansi Arah Y   | 121 |
| Tabel 5. 35 Kehilangan Tahanan Momen Maksimum pada Balok Arah X                          | 122 |
| Tabel 5. 36 Kehilangan Tahanan Momen Maksimum pada Balok Arah Y                          | 122 |
| Tabel 5. 37 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dengan $\rho = 1$ Berdasarkan SNI 1726:2012   | 123 |
| Tabel 5. 38 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Dengan $\rho = 1$ Berdasarkan SNI 1726:2012   | 123 |
| Tabel 5. 39 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dengan $\rho = 1,3$ Berdasarkan SNI 1726:2019 | 124 |
| Tabel 5. 40 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Dengan $\rho = 1,3$ Berdasarkan SNI 1726:2019 | 125 |
| Tabel 5. 41 Pemeriksaan Faktor Redundansi Arah X   | 126 |
| Tabel 5. 42 Pemeriksaan Faktor Redundansi Arah Y   | 127 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabel 5. 43 Kehilangan Tahanan Momen Maksimum pada Balok Arah X                                   | 127 |
| Tabel 5. 44 Kehilangan Tahanan Momen Maksimum pada Balok Arah Y                                   | 128 |
| Tabel 5. 45 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dengan $\rho = 1$ Berdasarkan SNI 1726:2019            | 128 |
| Tabel 5. 46 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Dengan $\rho = 1$ Berdasarkan SNI 1726:2019            | 129 |
| Tabel 5. 47 Pengaruh P-Delta pada Arah X Berdasarkan SNI 1726:2012                                | 130 |
| Tabel 5. 48 Pengaruh P-Delta pada Arah Y Berdasarkan SNI 1726:2012                                | 131 |
| Tabel 5. 49 Pengaruh P-Delta pada Arah X Berdasarkan SNI 1726:2019                                | 131 |
| Tabel 5. 50 Pengaruh P-Delta pada Arah Y Berdasarkan SNI 1726:2019                                | 132 |
| Tabel 5. 51 Peningkatan Nilai Simpangan antar Tingkan Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 | 134 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Parameter Respons Spektral pada Periode Pendek Berdasarkan SNI 1726:2012                 | 27 |
| Gambar 3. 2 Parameter Respons Spektral pada Periode 1 Detik Berdasarkan SNI 1726:2012                | 28 |
| Gambar 3. 3 Parameter Respons Spektral pada Periode Pendek Berdasarkan SNI 1726:2019                 | 28 |
| Gambar 3. 4 Parameter Respons Spektral pada Periode 1 Detik Berdasarkan SNI 1726:2019                | 29 |
| Gambar 3. 5 Peta Transisi Periode Panjang ( $T_L$ )  | 29 |
| Gambar 3. 6 Spektrum Respons Desain Berdasarkan SNI 1726:2012  | 31 |
| Gambar 3. 7 Spektrum Respons Desain Berdasarkan SNI 1726:2019  | 32 |
| Gambar 3. 8 Ketidakberaturan Torsi (1a dan 1b)   | 41 |
| Gambar 3. 9 Ketidakberaturan Sudut Dalam   | 41 |
| Gambar 3. 10 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma   | 42 |
| Gambar 3. 11 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang                          | 42 |
| Gambar 3. 12 Ketidakberaturan Sistem Nonparalel  | 43 |
| Gambar 3. 13 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak (1a dan 1b)                                     | 44 |
| Gambar 3. 14 Ketidakberaturan Berat (Massa)  | 44 |
| Gambar 3. 15 Ketidakberaturan Geometri Vertikal  | 45 |
| Gambar 3. 16 Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang Pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral | 46 |
| Gambar 3. 17 Ketidakberaturan 5a dan 5b  | 47 |
| Gambar 3. 18 Penentuan Simpangan Antar Tingkat   | 51 |
| Gambar 4. 1 Lokasi Gedung UPQ Zona Literasi  | 55 |
| Gambar 4. 2 Denah Lantai 1 Gedung UPQ Zona Literasi  | 56 |
| Gambar 4. 3 Potongan Portal AS.4 (A'-H) Gedung UPQ Zona Literasi                                     | 57 |
| Gambar 4. 4 Bagan Alir Tahapan Penelitian  | 60 |
| Gambar 5. 1 Nilai Vs30 Wilayah Kecamatan Ciawi   | 67 |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Gambar 5. 2 Grafik Respons Spektrum SNI 1726:2012  | 72                                  |
| Gambar 5. 3 Grafik Respons Spektrum SNI 1726:2019  | 73                                  |
| Gambar 5. 4 Perbandingan Grafik Respons Spektrum SNI 1726:2012 dan<br>SNI 1726:2019                            | 74                                  |
| Gambar 5. 5 Periode Hasil Analisis Program Etabs   | 76                                  |
| Gambar 5. 6 Partisipasi Massa Ragam SNI 1726:2012  | 85                                  |
| Gambar 5. 7 Partisipasi Massa Ragam SNI 1726:2019  | 86                                  |
| Gambar 5. 8 Gaya Geser Dasar Sebelum Skala pada SNI 1726:2012  | 87                                  |
| Gambar 5. 9 Gaya Geser Dasar Sesudah Skala pada SNI 1726:2012  | 88                                  |
| Gambar 5. 10 Gaya Geser Dasar Sebelum Skala pada SNI 1726:2019   | 89                                  |
| Gambar 5. 11 Gaya Geser Dasar Sesudah Skala pada SNI 1726:2019   | 90                                  |
| Gambar 5. 12 Grafik Perbandingan Gaya Geser Seismik Tiap Lantai<br>Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 | 92                                  |
| Gambar 5. 13 Titik Tinjau Ketidakberaturan 1A dan 1B Arah X  | 93                                  |
| Gambar 5. 14 Titik Tinjau Ketidakberaturan 1A dan 1B Arah Y  | 94                                  |
| Gambar 5. 15 Titik Tinjau Pemeriksaan Ketidakberaturan Sudut dalam   | 99                                  |
| Gambar 5. 16 Pemeriksaan Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma<br>Pada Lantai 2                            | 101                                 |
| Gambar 5. 17 Potongan B-B As 6 Gedung UPQ Zona Literasi  | 102                                 |
| Gambar 5. 18 Peninjauan ketidakberaturan Sistem Nonparalel Lantai 3  | 103                                 |
| Gambar 5. 19 Grafik Simpangan Antar Tingkat Dengan $\rho = 1,3$ Berdasarkan<br>SNI 1726:2012                   | 120                                 |
| Gambar 5. 20 Grafik Simpangan Antar Tingkat Dengan $\rho = 1$ Berdasarkan<br>SNI 1726:2012                     | 124                                 |
| Gambar 5. 21 Grafik Simpangan Antar Tingkat Dengan $\rho = 1,3$ Berdasarkan<br>SNI 1726:2019                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 5. 22 Simpangan Antar Tingkat Dengan $\rho = 1$ Berdasarkan<br>SNI 1726:2019                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |     |
|--|-----|
| Lampiran 1 Denah Kolom dan Balok             | 133 |
| Lampiran 2 Denah Pelat Lantai                | 144 |
| Lampiran 3 Detail Penulangan Elemen Struktur | 152 |
| Lampiran 4 Denah Ruangan                     | 161 |

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

|          |   |
|----------|---|
| $A_x$    | = Faktor amplifikasi torsi                                    |
| $BJ$     | = Berat jenis ( $\text{kg/m}^3$ )                             |
| $C_d$    | = Faktor pembesaran defleksi                                  |
| $C_s$    | = Koefisien respons seismik yang ditentukan                   |
| $C_u$    | = Koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung     |
| $C_{vx}$ | = Faktor distribusi vertikal                                  |
| $D$      | = Beban mati ( $\text{kN/m}^2$ )                              |
| $DED$    | = <i>Detail Engineering Design</i>                            |
| $E$      | = Pengaruh beban seismik                                      |
| $E_h$    | = Pengaruh beban seismik horizontal                           |
| $E_v$    | = Pengaruh beban seismik vertikal                             |
| $F_a$    | = Koefisien situs periode pendek                              |
| $F_v$    | = Koefisien situs periode 1 detik                             |
| $f'c$    | = Mutu beton (MPa)  |
| $F_x$    | = Gaya seismik lateral (kN)                                   |
| $f_y$    | = Mutu baja (MPa)   |
| $g$      | = Percepatan gravitasi ( $\text{m/detik}^2$ )                 |
| $h_{sx}$ | = Tinggi tingkat (m)  |
| $I_e$    | = Faktor keutamaan gempa                                      |
| $K$      | = Kekakuan ( $\text{kN/m}$ )                                  |
| $k$      | = Eksponen terkait periode struktur                           |
| $L$      | = Beban hidup ( $\text{kN/m}^2$ )                             |
| $L_{rx}$ | = Panjang bersih memendek (m)                                 |
| $L_{ry}$ | = Panjang bersih memanjang (m)                                |
| $P_x$    | = Beban desain vertikal total pada dan di atas tingkat-x (kN) |
| $R$      | = Koefisien modifikasi respons                                |
| $S_a$    | = Respons spektra percepatan                                  |
| $S_{ds}$ | = Percepatan spektral desain periode pendek                   |

- $SIDL$  = Beban mati tambahan ( $kN/m^2$ )  
 $S_s$  = Parameter percepatan respons spektral pada periode pendek  
 $S_{ms}$  = Spektrum percepatan periode pendek  
 $S_{dl}$  = Percepatan spektral desain periode 1 detik  
 $S_1$  = Parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik  
 $S_{m1}$  = Spektrum percepatan periode 1 detik  
 $T$  = Periode fundamental bangunan (detik)  
 $T_a$  = Periode fundamental pendekatan (detik)  
 $T_L$  = Peta transisi periode panjang (detik)  
 $TT$  = Torsi tak terduga  
 $V_t$  = Gaya geser dasar kombinasi respons ragam (kN)  
 $V_x$  = Gaya geser desain di tingkat x (kN)  
 $W$  = Berat seismik efektif (kN)  
 $\rho$  = Faktor redundansi  
 $Q_0$  = Faktor kuat lebih sistem  
 $\delta_{avg}$  = Rata-rata perpindahan di titik-titik terjauh di tingkat x (mm)  
 $\delta_{max}$  = Perpindahan maksimum di tingkat x (mm)  
 $\delta_x$  = Defleksi pusat massa di tingkat x (mm)  
 $\Delta$  = Simpangan antar tingkat desain (mm)  
 $\Delta_a$  = Simpangan antar tingkat izin (mm)  
 $\theta$  = Koefisien stabilitas untuk pengaruh P-Delta  
 $\theta_{max}$  = Koefisien stabilitas maksimum untuk pengaruh P-Delta

## ABSTRAK

Indonesia termasuk negara dengan tingkat kerawanan gempa bumi yang tinggi karena berada di kawasan pertemuan tiga lempeng tektonik aktif, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Pasifik, dan lempeng Eurasia. Secara khusus, Kabupaten Bogor merupakan wilayah dengan tingkat potensi gempa bumi yang perlu diwaspadai, satu diantaranya karena kedekatan wilayah tersebut dengan tiga sumber gempa aktif yaitu sesar Cimandiri, sesar Baribis, sesar Lembang, serta sesar Citarik yang berada di wilayah Bogor. Oleh karena itu, evaluasi kinerja struktur bangunan tahan gempa diperlukan untuk meminimalisir kerugian dan korban jiwa.

Penelitian yang dilakukan bertujuan mengevaluasi kinerja struktur gedung (UPQ) Zona Literasi Kabupaten Bogor berdasarkan beban gempa yang diberikan. Evaluasi ini memuat aspek ketidakberaturan struktur, gaya geser dasar, nilai simpangan antar tingkat, dan pengaruh efek P-delta berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 untuk dibandingkan hasilnya. Analisis beban gempa dilakukan dengan metode respons spektrum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi ketidakberaturan struktur vertikal, namun terjadi ketidakberaturan horizontal tipe 2 di semua lantai. Gaya geser dasar pada SNI 1726:2019 meningkat sebesar 43,70% dari SNI 1726:2012. Pada SNI 1726:2019 terjadi peningkatan simpangan antar tingkat dengan rerata sebesar 43,93% untuk arah X dan 45,95% untuk arah Y terhadap SNI 1726:2012. Pada perhitungan P-delta menunjukkan bahwa struktur stabil di tiap lantai baik berdasarkan SNI 1726:2012 maupun SNI 1726:2019.

**Kata kunci :** Gempa, Respons spektrum, Simpangan antar tingkat, SNI 1726:2012, SNI 1726:2019

## **ABSTRACT**

*Indonesia is a country with a high level of earthquake vulnerability because it is located at the meeting point of three active tectonic plates, namely the Indo-Australian plate, the Pacific plate, and the Eurasian plate. Bogor Regency is an area with a high potential for earthquakes that needs to be watched, partly because of its proximity to three active earthquake sources, namely the Cimandiri fault, the Baribis fault, the Lembang fault, and the Citarik fault, which are in the Bogor area. Therefore, an evaluation of the performance of earthquake-resistant building structures is necessary to minimize losses and casualties.*

*The research conducted aims to evaluate the performance of the Bogor Regency Literacy Zone building structure (UPQ) based on the given earthquake load. This evaluation includes aspects of structural irregularity, base shear force, inter-story drift ratio, and the influence of P-delta effects based on SNI 1726:2012 and SNI 1726:2019 to compare the results. The seismic load analysis was performed using the response spectrum method.*

*The results of the study show that there is no irregularity in the vertical structure, but there is type 2 horizontal irregularity on all floors. The base shear force in SNI 1726:2019 increased by 43.70% from SNI 1726:2012. In SNI 1726:2019, there was an increase in inter-level deflection with an average of 43.93% for the X direction and 45.95% for the Y direction compared to SNI 1726:2012. The P-delta calculation shows that the structure is stable on each floor based on both SNI 1726:2012 and SNI 1726:2019.*

**Keywords :** *Earthquake, Spectrum response, Story drift, SNI 1726:2012, SNI 1726:2019*

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat rentan mengalami bencana gempa bumi, hal ini salah satunya disebabkan karena lokasi Indonesia yang berada di wilayah Cincin Api Pasifik (*Ring of fire*) tepatnya di antara 3 lempeng tektonik yang bergerak aktif yaitu lempeng Indo-Australia berada di sisi selatan, lempeng Pasifik berada di sisi timur, dan lempeng Eurasia berada di sisi utara. Gempa-gempa yang terjadi di Indonesia bervariasi, mulai dari skala magnitudo rendah, sedang, dan tinggi serta kedalaman sumber gempa rendah, sedang, dan tinggi.

Menurut Soehaimi (2011) wilayah Jawa Barat terdapat tiga zona sesar aktif utama, yaitu sesar Cimandiri, sesar Baribis, dan sesar Lembang. Secara khusus, wilayah Kabupaten Bogor terdapat sesar Citarik yang memiliki jalur patahan memanjang dari pantai tenggara Teluk Pelabuhanratu melewati Gunung Salak, Bogor, hingga Bekasi. Oleh karena itu, Kabupaten Bogor memiliki tingkat risiko seismik yang signifikan karena lokasinya yang berdekatan dengan tiga zona sesar aktif dan sesar Citarik. Keberadaan sumber gempa ini meningkatkan potensi bahaya guncangan tanah di wilayah tersebut.

Menurut Prasetio dkk. (2023) gempa bumi merupakan suatu fenomena alam yang salah satunya terjadi akibat pergeseran pergeseran lempeng pada permukaan bumi, gempa bumi bersifat *destruktif*, sehingga pada setiap kejadiannya hampir menimbulkan kerugian *materiil* maupun *immateriil*. Oleh karena itu, evaluasi kinerja struktur bangunan tahan gempa diperlukan sebagai upaya untuk meminimalisir kerugian dan korban jiwa. Pawirodikromo (2012) menyatakan konsep dasar dari desain bangunan tahan gempa meliputi hal – hal berikut: pada saat gempa kecil, bangunan bangunan tidak mengalami kerusakan yang signifikan sehingga masih tetap berfungsi; pada saat gempa menengah, mungkin terjadi

kerusakan kecil pada struktur dan dapat diperbaiki; dan pada saat gempa besar, mungkin bangunan mengalami kerusakan besar tetapi tidak terjadi keruntuhan total.

Berdasarkan katalog gempa bumi merusak yang diterbitkan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), tercatat terjadi gempa bumi di wilayah Jawa barat dari tahun 2012 sampai 2019. Gempa bumi pernah terjadi di wilayah Sukabumi 4 Juni 2012 dengan magnitudo 5,7, Gempa bumi Bogor 9 September 2012 dengan magnitudo 4,8, Gempa bumi Sukabumi 18 Desember 2012 dengan magnitudo 4,3, Gempa bumi Tasikmalaya 15 Desember 2017 dengan magnitudo 6,9, dan masih banyak lagi (BMKG, 2025). Aktivitas gempa bumi di Jawa Barat terus mengalami peningkatan dari periode tahun 2019 sampai 2025 dibanding tahun 2012 sampai 2018.

Seiring perkembangan aktivitas gempa yang terjadi di Indonesia, Badan Standardisasi Indonesia menerbitkan SNI 1726:2019 yang merupakan hasil revisi terhadap standar sebelumnya yaitu SNI 1726:2012. Pembaharuan tersebut meliputi penggunaan peta gempa terbaru, yaitu Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia tahun 2017 menggantikan Peta *Hazard* Gempa Indonesia tahun 2010 yang didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan dan mempertimbangkan perubahan atau perkembangan kejadian gempa yang terjadi di Indonesia. Atas dasar pembaharuan peta gempa tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan parameter seismik.

Perubahan peta gempa dan peningkatan parameter seismik merupakan tindakan mitigasi terhadap respons aktivitas gempa dengan tujuan meningkatkan ketahanan kekuatan struktur. Oleh karena itu, mengevaluasi kinerja struktur bangunan tahan gempa diperlukan sebagai upaya untuk meminimalisir kerugian dan korban jiwa. Dalam hal ini, penulis akan melakukan suatu perbandingan terhadap SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 mengenai evaluasi kinerja terhadap struktur bangunan eksisting Gedung Pusat Keagamaan Islam Unit Percetakan Al-Quran (UPQ) Zona Literasi Kabupaten Bogor yang dibangun pada tahun 2024. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan ketentuan dan hasil evaluasi kinerja struktur berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 untuk mengetahui

perbedaan pengaruh dan pembaharuan standar terhadap respons serta ketahanan bangunan berdasarkan beban gempa yang diberikan.

Peningkatan aktivitas gempa yang terjadi dan letak patahan di wilayah Bogor membuat evaluasi kinerja terhadap bangunan publik menjadi krusial untuk memastikan keselamatan pengguna. Dalam hal ini aspek evaluasi yang diteliti yaitu menentukan dan menganalisis gaya geser dasar (*base shear*), ketidakberaturan struktur (*structural irregularity*), simpangan antar tingkat (*story drift*), dan nilai efek P-delta (*P-delta effect*) berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil cek ketidakberaturan struktur pada gedung UPQ Zona Literasi berdasarkan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019?
2. Bagaimana perbandingan nilai geser gaya dasar yang terjadi pada gedung UPQ Zona Literasi berdasarkan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019?
3. Bagaimana perbandingan nilai simpangan antar tingkat yang terjadi pada gedung UPQ Zona Literasi berdasarkan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019?
4. Bagaimana perbandingan nilai efek P-delta yang terjadi pada Gedung UPQ Zona Literasi berdasarkan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui apakah pada gedung UPQ Literasi terdapat ketidakberaturan struktur berdasarkan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.
2. Mengetahui perbandingan nilai gaya geser dasar yang terjadi pada gedung UPQ Zona Literasi berdasarkan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.
3. Mengetahui perbandingan nilai simpangan antar tingkat yang terjadi pada gedung UPQ Zona Literasi berdasarkan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

4. Mengetahui nilai efek P-delta yang terjadi pada gedung UPQ Zona Literasi berdasarkan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menambah wawasan terhadap perbandingan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 serta pengaruhnya terhadap evaluasi gedung.
2. Mengetahui tahapan analisis gaya geser dasar pada bangunan yang berpengaruh terhadap nilai simpangan antar tingkat dan nilai efek P-delta.
3. Mengetahui tahapan analisis pemeriksaan ketidakberaturan struktur yang terjadi pada gedung UPQ Zona Literasi serta mengetahui konsekuensi yang dilakukan akibat adanya ketidakberaturan struktur pada bangunan.
4. Menjadi bahan evaluasi teknis terhadap struktur gedung UPQ Zona Literasi terhadap standar kegempaan terbaru, yang dapat digunakan sebagai pengambilan kebijakan terkait pemeliharaan bangunan.
5. Hasil penelitian diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan serta menjadi acuan penelitian selanjutnya.
6. Menyajikan analisis komparatif terkait implementasi dua peraturan ketahanan gempa terhadap SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 pada bangunan publik, serta menjadi referensi dan acuan untuk penelitian selanjutnya.

#### 1.5 Batasan Penelitian

Adapun dalam penelitian yang dilakukan memiliki batasan sebagai berikut.

1. Bangunan yang akan digunakan dalam penelitian yaitu gedung Pusat Keagamaan Islam Unit Percetakan Al-Quran Zona Literasi Kabupaten Bogor.
2. Fungsi bangunan sebagai fasilitas pendidikan dengan jumlah lantai 6 termasuk atap dengan total ketinggian 23,75 m.
3. Struktur yang ditinjau adalah bagian struktur atas (*upper structure*), tidak dilakukan peninjauan pada bagian struktur bawah (*lower structure*). Sebagai gantinya, diasumsikan bahwa fondasi menggunakan tumpuan jepit.
4. Sistem struktur menggunakan SRPMK (struktur rangka pemikul momen khusus).

5. Analisis gempa menggunakan analisis dinamik respons spektrum.
6. Jenis beban yang digunakan yaitu meliputi beban mati, beban mati tambahan, beban hidup, dan beban gempa.
7. Untuk pengaruh beban angin dan beban hujan tidak dibahas dalam penelitian ini.
8. Tidak memodelkan struktur tangga dan lift.
9. Tidak memodelkan struktur atap baja.
10. Tidak menghitung kebutuhan tulangan pada elemen struktur.
11. Kondisi tanah pada gedung Pusat Keagamaan Islam Unit Percetakan Al-Quran Zona Literasi ditentukan berdasarkan data Vs30.
12. Peraturan yang digunakan adalah:
  - a. SNI 1726:2012 tentang cara perencanaan ketahanan gempa untuk bangunan gedung dan non gedung.
  - b. SNI 1727:2013 tentang beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.
  - c. SNI 1726:2019 tentang cara perencanaan ketahanan gempa untuk bangunan gedung dan non gedung.
  - d. SNI 1727:2020 tentang beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Pada penelitian kali ini penulis mengambil tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian serupa yang telah banyak dilakukan sebelumnya. Penelitian sebelumnya dapat dijadikan sebuah dasar yang kuat bagi peneliti dan referensi dalam menyusun tugas akhir. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

Sodik dan Andayani (2021) melakukan penelitian mengenai Pengaruh Penerapan SNI 1726:2019 Terhadap Desain Struktur Rangka Momen Beton Bertulang Di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan spektra desain SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 serta melakukan studi komparasi dengan membandingkan besaran gaya gempa yang dihitung dengan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Metode yang digunakan dalam Analisis gaya gempa untuk perencanaan elemen struktur adalah analisis dinamik linear (spektrum respons). Sedangkan untuk evaluasi kinerja dipakai analisis statik non-linear (*pushover*). Analisis spektrum respons dilakukan dengan dasar SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019, dan untuk analisis *pushover* dilakukan berdasarkan panduan ATC-40 (*Applied Technology Council*, 1996). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan perbandingan tampak sebagian besar mengalami kenaikan walaupun tidak sedikit yang mengalami penurunan dan ada pula yang tetap. Kemudian Terjadi kenaikan base shear desain pada gedung yang dihitung menggunakan SNI 1726:2019 dibandingkan gedung yang dihitung menggunakan SNI 1726:2012 sebesar 128,93% untuk arah x dan 131,23% untuk arah y. Sampel model struktur gedung memiliki level kinerja *life safety* jika dievaluasi terhadap peraturan gempa SNI 1726:2012 dan mengalami penurunan kinerja dari *level life safety* ke *collapse prevention* jika dievaluasi terhadap gempa peraturan baru, SNI 1726:2019.

Istiono dan Lisawiyani (2022) melakukan penelitian mengenai Studi Komparasi Perilaku Struktur Gedung At-Tauhid di Kota Surabaya Berdasarkan

SNI 1726-2012 dan SNI 1726- 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan hasil nilai parameter untuk menghitung kombinasi pembebanan, untuk mengevaluasi periode struktur, partisipasi massa bangunan, simpangan antar tingkat bangunan, dan gaya dasar. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode respons spektrum. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penelitian bahwa respons spektrum desain gempa meningkat nilai percepatan maksimum gempa ( $S_a$ ) sebesar 12,99% dan periode meningkat sebesar 7,78%. Analisis perilaku kontrol SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019 struktur gedung telah memenuhi syarat periode waktu, partisipasi massa, gaya geser dasar statik dan dinamik, simpangan antar lantai, dan sistem ganda. Periode waktu diperoleh nilai yang sama  $T_a$  SAP2000 sebesar 1,61 detik. Partisipasi massa SNI 1726-2019 mencapai jumlah ragam lebih cepat pada mode ke 30. Geser dasar statis meningkat sebesar 12,99% dan gaya geser dasar dinamik meningkat sebesar 32,95%. Simpangan antar lantai meningkat sebesar 34,73% arah X dan 34,54% arah Y. Sistem ganda SNI 1726-2012 rangka struktur dapat menahan gaya gempa desain sebesar 50,83% arah X dan 43,75% arah Y. Pada SNI 1726-2019 rangka struktur dapat menahan gaya gempa desain sebesar 50,87% arah X dan 43,77% arah Y.

Kuswaya dkk. (2022) melakukan penelitian mengenai Analisis Struktur Apartemen Tower A Di Palembang Berdasarkan SNI 1726-2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keandalan gedung pada bangunan Apartemen Tower A Di Palembang berdasarkan SNI 1726-2019 dan mengevaluasi hasil perencanaan Apartemen Tower A Di Palembang pada kondisi beban gempa *Response Spectrum* SNI 1726-2019. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode SNI 1726-2019. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penelitian bahwa struktur gedung terdapat ketidakberaturan torsi dan tidak memenuhi simpangan ijin antar lantai. Pada elemen struktur plat lantai, kolom dan balok anak membutuhkan pembesaran dimensi dan tulangan yang digunakan. Balok anak 25 x 30 diperbesar menjadi 25 x 40, Balok induk yang digunakan menjadi 30x50, Kolom pada lantai dasar - 8 dianjurkan menggunakan 40x90 dengan elevasi antar lantai 6m dan pada lantai 9 - 14 menggunakan 40x70

dengan elevasi antar lantai 3,4 m. Apabila bangunan eksisting ingin dilanjutkan maka diperlukan penguatan dan peninjauan lebih lanjut.

Faiz dan Kumar (2023) melakukan penelitian mengenai *Comparative Effectiveness of Equivalent Static Analysis & Response Spectrum Analysis in Extreme Seismic Zones*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan parameter, simpangan lantai maksimum, rasio drift maksimum, geser dasar, gaya aksial maksimum di kolom, momen lentur maksimum di kolom, dan periode waktu fundamental dari pengaruh dua metode analisis, menggunakan perangkat lunak ETABS. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Analisis Statis Ekuivalen dan Analisis Spektrum Respons. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penelitian bahwa pengaruh analisis statik ekuivalen di kedua zona seismik IV, V pada *Max Story Displacement* lebih besar daripada analisis spektrum respons, 36% pada bangunan 15 lantai, 38% pada bangunan 10 lantai, dan 34% pada bangunan 5 lantai. Periode Waktu Fundamental sama dalam analisis statik ekuivalen dan analisis spektrum respons di kedua zona seismik dan dengan celah 5 lantai antara setiap periode waktu bangunan, 9,5% lebih sedikit dari 15 lantai ke 10 lantai dan 29% lebih sedikit dari 10 lantai ke 5 lantai. Pengaruh analisis statik ekuivalen di kedua zona seismik pada *Max Drift Ratio* 27%, 33%, 30% pada bangunan (15,10,5) lantai lebih besar daripada analisis spektrum respons. Secara umum, dapat dikatakan bahwa nilai-nilai yang berasal dari semua parameter dalam analisis statik ekuivalen adalah sebagian besar nilai analisis spektrum respons.

Idris dkk. (2023) melakukan penelitian mengenai Analisis Gaya Geser Dasar Dan Simpangan Struktur Gedung Utama Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh perubahan SNI 1726:2012 menjadi SNI 1726:2019 terhadap nilai gaya geser dasar ( $V$ ) dan simpangan antar lantai ( $\Delta$ ) gedung utama Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penelitian bahwa nilai gaya geser seismik statik (VStat) dan gaya geser seismik dinamik (VRS) yang

terjadi mengalami penurunan, adanya penurunan pada gaya geser seismik statik ( $V_{stat}$ ) sebesar 18,8% untuk kedua arah X dan Y. Sementara itu, gaya geser seismik dinamik ( $V_{RS}$ ) mengalami penurunan sebesar 4,74% pada arah X dan 5,35% pada arah Y. Dari segi kinerja batas layan, simpangan antar lantai ( $\Delta$ ) di seluruh tingkat masih memenuhi syarat karena tidak melampaui batas izin 58,65 mm. Secara rata-rata, simpangan ini berkurang sebesar 4,77% di arah X dan 5,37% di arah Y.

Tanauma dkk. (2023) melakukan penelitian mengenai Analisa Dinamik Bangunan Bertingkat Yang Memiliki Ketidakberaturan Horizontal Berbentuk T Akibat Gempa Berdasarkan SNI 1726:2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respons struktur pada bangunan bertingkat yang tidak beraturan dengan bentuk T dilihat dari gaya geser dasar (*base shear*), *displacement*, dan simpangan antar lantai (*story drift*). Metode yang dipakai adalah analisis dinamik respons spektrum ragam sesuai dengan SNI 1726:2019. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penelitian bahwa Gaya geser dasar hasil analisis dinamik respons spektrum ragam pada model D gedung berbentuk T dengan proyeksi sudut dalam arah Y sebesar 75% mengalami penurunan sebesar 708 kN untuk arah X dibandingkan dengan model A gedung beraturan. Gedung berbentuk T yang kemudian dilakukan variasi peningkatan proyeksi sudut dalam pada arah Y menyebabkan peningkatan nilai simpangan arah X yang tegak lurus dari arah proyeksi sudut dalam dibandingkan dengan pemodelan beraturan model A dengan peningkatan simpangan yang mencapai 12,25% pada model D dengan proyeksi sudut dalam terbesar, yaitu 75%. Semakin besar proyeksi sudut dalam pada suatu bangunan, semakin besar pula simpangan yang terjadi.

Nugroho dkk. (2024) melakukan penelitian mengenai Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Menggunakan Analisis Respons Spektrum Gempa Desain SNI 1726:2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan mengetahui performa gedung eksisting berdasarkan peraturan yang terbaru yaitu SNI 1726:2019 dan mengevaluasi bangunan gedung eksisting dengan parameter *displacement*, nilai *drift ratio*, dan level kinerja berdasarkan peraturan SNI 1726:2019. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode respons

spektrum untuk mengetahui perilaku struktur bangunan setelah mendapatkan gaya gempa dengan berdasarkan peraturan SNI 1726:2019. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penelitian bahwa nilai gaya geser dasar metode statik untuk arah-X dan arah-Y sebesar 12247,403 KN dan untuk metode dinamik didapat arah-X = 9558 KN dan arah-Y = 11170 KN. Untuk hasil Analisis simpangan antar lantai untuk arah-X didapat lantai I sebesar 32,152 mm dan lantai 2 sebesar 14,310 mm, untuk arah-Y didapat lantai 1 sebesar 17,355 mm dan lantai 2 sebesar 3,100 mm. Analisis evaluasi kinerja struktur untuk nilai *drift ratio* didapatkan arah-X sebesar 0,5666 % dan untuk arah-Y sebesar 0,2495 %, dan untuk hasil level kinerja gedung dengan metode respons spektrum berdasarkan peraturan SNI 1726:2019 struktur dapat dikategorikan dalam kondisi IO (*Immediate Occupancy*).

## 2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan

Dalam topik penelitian ini telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang membahas mengenai gempa bumi, evaluasi struktur, serta penggunaan metode yang sama. Penelitian ini memiliki beberapa persamaan dan perbedaan dari penelitian sebelumnya. Tabel 2.1 berikut memperlihatkan perbandingan antara penelitian yang dilakukan dan penelitian-penelitian terdahulu.

**Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan**

| Aspek                    | Penelitian Sebelumnya   |  |  |  | Penelitian yang Dilakukan   |
|--------------------------|---|--|--|--|---|
|                          | (1) Sodik dan Andayani (2021)   | (2) Istono dan Lisawiyani (2022)   | (3) Kuswaya dkk. (2022)  | (4) Faiz dan Kumar (2023)  | Cahyadi (2025)  |
| <b>Judul</b>             | Pengaruh Penerapan SNI 1726:2019 Terhadap Desain Struktur Rangka Momen Beton Bertulang Di Indonesia   | Studi Komparasi Perilaku Struktur Gedung At-Tauhid di Kota Surabaya Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019  | Analisis Struktur Apartemen Tower A Di Palembang Berdasarkan SNI 1726:2019   | <i>Comparative Effectiveness of Equivalent Static Analysis &amp; Response Spectrum Analysis in Extreme Seismic Zones</i>   | Kajian Kinerja Seismik Struktur Gedung Bangunan Publik di Wilayah Kabupaten Bogor Berdasarkan SNI 1726:2012 Dan SNI 1726:2019 |
| <b>Tujuan Penelitian</b> | Membandingkan spektra desain SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 serta melakukan studi komparasi dengan membandingkan besaran gaya gempa yang dihitung dengan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 | Menentukan perbandingan hasil nilai parameter untuk menghitung kombinasi pembebanan, untuk mengevaluasi periode struktur, partisipasi massa bangunan, simpangan antar tingkat bangunan, dan gaya dasar | Menganalisis Keandalan Gedung pada bangunan Apartemen Tower A Di Palembang berdasarkan SNI 1726-2019 dan mengevaluasi hasil perencanaan Apartemen Tower A Di Palembang pada kondisi beban gempa <i>Response Spectrum</i> SNI 1726:2019 | Menentukan perbandingan parameter, simpangan lantai maksimum, rasio drift maksimum, geser dasar, gaya aksial maksimum di kolom, momen lentur maksimum di kolom, dan periode waktu fundamental dari pengaruh dua metode analisis, menggunakan perangkat lunak ETABS | Mengevaluasi kinerja struktur Gedung Bangunan Publik di Wilayah Kabupaten Bogor menggunakan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019   |
| <b>Metode Penelitian</b> | Respons Spektrum dan pushover   | Metode respons spektrum berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019  | Metode respons spektrum berdasarkan SNI 1726:2019  | Analisis statik ekuivalen dan analisis spektrum respons  | Metode respons spektrum berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019   |

Sumber: Sodik dan Andayani (2021) , Istono dan Lisawiyani (2022), Kuswaya dkk. (2022), Faiz dan Kumar (2023), dan Cahyadi (2025)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan

| Aspek | Penelitian Sebelumnya   |  |   |  | Penelitian yang Dilakukan   |
|-------|---|--|---|--|---|
|       | (1) Sodik dan Andayani (2021)   | (2) Istono dan Lisawiyani (2022)   | (3) Kuswaya dkk. (2022)   | (4) Faiz dan Kumar (2023)  | Cahyadi (2025)  |
| Hasil | <p>Hasil penelitian didapatkan perbandingan tampak sebagian besar mengalami kenaikan walaupun tidak sedikit yang mengalami penurunan dan ada pula yang tetap. Kemudian Terjadi kenaikan base shear desain pada gedung yang dihitung menggunakan SNI 1726:2019 dibandingkan gedung yang dihitung menggunakan SNI 1726:2012 sebesar 128,93% untuk arah x dan 131,23% untuk arah y. Sampel model struktur gedung memiliki level kinerja life safety jika dievaluasi terhadap peraturan gempa SNI 1726:2012</p> | <p>Respon spektrum desain gempa menunjukkan peningkatan nilai percepatan maksimum gempa (<math>S_a</math>) sebesar 12,99% dan periode sebesar 7,78%. Analisis kontrol SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019 pada struktur gedung telah memenuhi syarat periode, partisipasi massa, geser dasar, simpangan antar lantai, dan sistem ganda. Periode waktu yang diperoleh adalah 1,61 detik (<math>T_a</math> SAP2000). Partisipasi massa SNI 1726-2019 lebih cepat pada mode ke-30. Geser dasar statis meningkat 12,99%, geser dinamis 32,95%, dan simpangan antar lantai 34,73% arah X serta 34,54% arah Y.</p> | <p>Struktur gedung memiliki ketidakberaturan torsi dan tidak memenuhi simpangan izin antar lantai. Elemen plat lantai, kolom, dan balok anak memerlukan pembesaran dimensi dan tulangan. Balok anak diperbesar dari 25x30 menjadi 25x40, balok induk menjadi 30x50, kolom di lantai dasar hingga lantai 8 dianjurkan 40x90 dengan elevasi 6 m, dan lantai 9-14 menggunakan 40x70 dengan elevasi 3,4 m. Jika pembangunan dilanjutkan, perlu dilakukan penguatan dan peninjauan lebih lanjut.</p> | <p>Pengaruh analisis statik ekuivalen di zona seismik IV dan V terhadap Max Story Displacement lebih besar dibandingkan analisis spektrum respons: 36% pada bangunan 15 lantai, 38% pada 10 lantai, dan 34% pada 5 lantai. Periode Waktu Fundamental sama untuk kedua analisis di kedua zona seismik, dengan perbedaan 9,5% antara bangunan 15 dan 10 lantai, serta 29% antara 10 dan 5 lantai. Pengaruh analisis statik ekuivalen pada <i>Max Drift Ratio</i> lebih besar 27%, 33%, dan 30% untuk</p> | <p>Hasil penelitian didapatkan tidak terjadi ketidakberaturan struktur vertikal, namun terjadi ketidakberaturan horizontal tipe 2 di semua lantai. Gaya geser dasar pada SNI 1726:2019 meningkat sebesar 43,70% dari SNI 1726:2012. Pada SNI 1726:2019 terjadi peningkatan simpangan antar tingkat dengan rerata sebesar 43,93% untuk arah X dan 45,95% untuk arah Y terhadap SNI 1726:2012. Selain itu, terdapat lantai yang melebihi batas izin simpangan yaitu pada lantai lantai 2 dan 3 untuk arah X dan Y serta lantai 4 untuk arah X. Pada perhitungan P-delta di tiap lantai tidak terdapat nilai koefisien stabilitas yang melebihi 0,0909 yang merupakan batas nilai koefisien stabilitas baik berdasarkan SNI 1726:2012 maupun SNI 1726:2019</p> |

Sumber: Sodik dan Andayani (2021), Istono dan Lisawiyani (2022), Kuswaya dkk. (2022), Faiz dan Kumar (2023), dan Cahyadi (2025)

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan**

| Aspek | Penelitian Sebelumnya   |   |                         |  | Penelitian yang Dilakukan  |
|-------|---|---|-------------------------|--|--|
|       | (1) Sodik dan Andayani (2021)   | (2) Istono dan Lisawiyani (2022)  | (3) Kuswaya dkk. (2022) | (4) Faiz dan Kumar (2023)  | Cahyadi (2025)   |
| Hasil | dan mengalami penurunan kinerja dari level life safety ke collapse prevention jika dievaluasi terhadap gempa peraturan baru, SNI 1726:2019. | Sistem ganda pada SNI 1726-2012 menahan 50,83% (X) dan 43,75% (Y), sementara SNI 1726-2019 menahan 50,87% (X) dan 43,77% (Y). |                         | bangunan 15, 10, dan 5 lantai dibandingkan spektrum respons. Secara umum, nilai analisis statik ekuivalen lebih besar dibandingkan spektrum respons. | sehingga struktur gedung UPQ Zona Literasi dapat dikatakan stabil. |

Sumber: Sodik dan Andayani (2021), Istono dan Lisawiyani (2022), Kuswaya dkk. (2022), Faiz dan Kumar (2023), dan Cahyadi (2025)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan

| Aspek                    | Penelitian Sebelumnya   |   |   | Penelitian yang Dilakukan  |
|--------------------------|---|---|---|--|
|                          | (5). Idris dkk. (2023)  | (6). Tanauma dkk. (2023)  | (7). Nugroho, dkk (2024)  | Cahyadi (2025)   |
| <b>Judul</b>             | Analisis Gaya Geser Dasar Dan Simpangan Struktur Gedung Utama Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo Berdasarkan SNI 1726:2012 Dan SNI 1726:2019  | Analisa Dinamik Bangunan Bertingkat Yang Memiliki Ketidakberaturan Horisontal Berbentuk T Akibat Gempa Berdasarkan SNI 1726:2019  | Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Menggunakan Analisis Respons Spektrum Gempa Desain SNI 1726:2019   | Kajian Kinerja Seismik Struktur Gedung Bangunan Publik di Wilayah Kabupaten Bogor Berdasarkan SNI 1726:2012 Dan SNI 1726:2019  |
| <b>Tujuan Penelitian</b> | Menentukan pengaruh perubahan SNI 1726:2012 menjadi SNI 1726:2019 terhadap nilai gaya geser dasar (V) dan simpangan antar lantai ( $\Delta$ ) gedung utama Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo   | Mengetahui respons struktur pada bangunan bertingkat yang tidak beraturan dengan bentuk T dilihat dari gaya geser dasar ( <i>base shear</i> ), <i>displacement</i> , dan simpangan antar lantai ( <i>story drift</i> ).   | Menentukan mengetahui performa gedung eksisting berdasarkan peraturan yang terbaru yaitu SNI 1726:2019 dan mengevaluasi bangunan gedung eksisting dengan parameter <i>displacement</i> , nilai <i>drift ratio</i> , dan level kinerja berdasarkan peraturan SNI 1726:2019                                   | Mengevaluasi kinerja struktur Gedung Bangunan Publik di Wilayah Kabupaten Bogor menggunakan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019  |
| <b>Metode Penelitian</b> | Metode respons spektrum berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019   | Metode respons spektrum ragam sesuai dengan SNI 1726:2019   | Metode respons spektrum dan SNI 1726:2019   | Metode respons spektrum berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019  |
| <b>Hasil</b>             | Nilai gaya geser seismik statik (VStat) dan dinamik (VRS) mengalami penurunan. VStat untuk arah X dan Y turun 18,8%, sementara VRS turun 4,74% di arah X dan 5,35% di arah Y. Hasil analisis simpangan antar lantai ( $\Delta$ ) tidak melebihi batas 58,65 mm, dengan rata-rata penurunan 4,77% untuk arah X dan 5,37% untuk arah Y. | Gaya geser dasar pada model D gedung berbentuk T dengan proyeksi sudut 75% di arah Y menurun 708 kN pada arah X dibandingkan model A gedung beraturan. Peningkatan proyeksi sudut dalam arah Y pada gedung T meningkatkan simpangan arah X hingga 12,25% pada model D | Nilai gaya geser dasar metode statik untuk arah-X dan Y masing-masing sebesar 12.247,403 KN, sedangkan metode dinamik menunjukkan 9.558 KN (arah-X) dan 11.170 KN (arah-Y). Simpangan antar lantai pada arah-X lantai 1 adalah 32,152 mm, lantai 2 adalah 14,310 mm; untuk arah-Y lantai 1 adalah 17,355 mm | Hasil penelitian didapatkan tidak terjadi ketidakberaturan struktur vertikal, namun terjadi ketidakberaturan horizontal tipe 2 di semua lantai. Gaya geser dasar pada SNI 1726:2019 meningkat sebesar 43,70% dari SNI 1726:2012. Pada SNI 1726:2019 terjadi peningkatan simpangan antar tingkat dengan rerata sebesar 43,93% untuk |

Sumber: Idris dkk. (2023), Tanauma dkk. (2023), Nugroho, dkk. (2024), dan Cahyadi (2025)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Dilakukan

| Aspek | Penelitian Sebelumnya  |   |   | Penelitian yang Dilakukan  |
|-------|------------------------|---|---|--|
|       | (5). Idris dkk. (2023) | (6). Tanauma dkk. (2023)  | (7). Nugroho, dkk (2024)  | Cahyadi (2025)   |
| Hasil |                        | dengan proyeksi sudut terbesar. Semakin besar proyeksi sudut dalam, semakin besar simpangan yang terjadi. | dan lantai 2 adalah 3,100 mm. Nilai drift ratio pada arah-X sebesar 0,5666% dan arah-Y sebesar 0,2495%. Berdasarkan analisis kinerja struktur menggunakan metode respons spektrum menurut SNI 1726:2019, struktur dikategorikan dalam kondisi IO ( <i>Immediate Occupancy</i> ) | arah X dan 45,95% untuk arah Y terhadap SNI 1726:2012. Selain itu, terdapat lantai yang melebihi batas izin simpangan yaitu pada lantai lantai 2 dan 3 untuk arah X dan Y serta lantai 4 untuk arah X. Pada perhitungan P-delta di tiap lantai tidak terdapat nilai koefisien stabilitas yang melebihi 0,0909 yang merupakan batas nilai koefisien stabilitas baik berdasarkan SNI 1726:2012 maupun SNI 1726:2019 sehingga struktur gedung UPQ Zona Literasi dapat dikatakan stabil. |

Sumber: Idris dkk. (2023), Tanauma dkk. (2023), Nugroho, dkk. (2024), dan Cahyadi (2025)

Penelitian evaluasi struktur yang dilakukan dengan penelitian terdahulu memiliki persamaan dari segi metode yaitu respons spektrum dengan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Persamaan dari penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan juga memuat aspek yang diteliti seperti gaya geser dasar, simpangan antar tingkat, ketidakberaturan struktur, gaya gempa. Adapun perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan adalah objek gedung yang diteliti serta pada penelitian yang dilakukan terdapat evaluasi nilai efek P-delta yang tidak dibahas pada penelitian sebelumnya.

### **2.3 Keaslian Penelitian**

Berdasarkan Tabel 2.1 beberapa penelitian terkait evaluasi struktur gedung akibat gempa berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 cukup banyak dilakukan. Penelitian ini berfokus pada sebuah bangunan gedung di Kabupaten Bogor yang berfungsi sebagai fasilitas pendidikan dan material yang dipakai beton bertulang 6 lantai. Sejauh ini evaluasi kinerja seismik pada gedung tersebut dengan metode analisis dinamik respons spektrum belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dapat dipertanggungjawabkan keasliannya.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Tinjauan Umum**

Penelitian ini mengacu pada sejumlah teori yang dijadikan dasar dalam mengevaluasi kinerja seismik pada bangunan gedung bertingkat. Teori-teori yang digunakan meliputi perilaku struktur bangunan serta evaluasi kinerja struktur bangunan yang tahan terhadap gempa, termasuk di dalamnya terdapat teori mengenai pembebanan struktur dan analisisnya.

#### **3.2 Pembebanan Struktur**

Dalam sebuah struktur bangunan terdapat berbagai jenis pembebanan yang bekerja pada suatu bangunan tersebut. Ketentuan desain ditetapkan berdasarkan kemampuan suatu struktur bangunan dalam menahan beban maksimum yang bekerja pada bangunan. Jenis-jenis pembebanan yang bekerja dalam suatu struktur adalah sebagai berikut.

##### **3.2.1 Beban Gravitasi**

Beban gravitasi atau beban vertikal adalah beban yang bergerak searah gaya gravitasi yang berupa beban mati dan beban hidup. Menurut SNI 1727:2013 dan SNI 1727:2020 yang dimaksud beban mati adalah berat total dari elemen-elemen permanen seperti bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang seperti dinding, lantai, atap, plafon, dinding partisi tetap, *finishing* dan komponen arsitektural dan struktural lainnya. Sedangkan beban hidup merupakan beban yang timbul akibat aktivitas pengguna bangunan gedung, dan penggunaan ruang, atau struktur lain dengan mengecualikan beban yang berasal dari konstruksi dan lingkungan, seperti beban angin, beban hujan, beban gempa, beban banjir, atau beban mati itu sendiri.

##### **3.2.2 Beban Lateral**

Beban lateral atau beban horizontal adalah beban yang terjadi tegak lurus gaya gravitasi dan tinggi bangunan yang memungkinkan terjadinya pergeseran pada bangunan. Beban lateral berupa beban angin dan beban gempa. Menurut Potalangi

(2020) tekanan angin mempunyai aksi rerata tidak nol (*non-zero mean*) yang diterapkan pada komponen bangunan yang berosilasi kecil, sehingga dibawah tekanan angin ini tegangan yang dihasilkan sekitar bangunan berfluktuasi kecil sementara pada tegangan baliknya hanya terjadi ketika angin tersebut berbalik pada durasi yang panjang. Sedangkan menurut Usmat dkk. (2019) beban gempa adalah beban yang timbul akibat percepatan pergerakan tanah pada saat terjadinya gempa. Getaran gempa dapat bergerak secara horizontal dan vertikal atau bahkan kombinasi keduanya. Pada penelitian ini yang akan dibahas lebih lanjut adalah beban gempa, sedangkan beban angin tidak dibahas lebih lanjut. Pada umumnya evaluasi struktur dilakukan dengan berbagai cara seperti analisis beban statik ekuivalen, analisa beban dinamik respons spektrum, dan analisis beban dinamik ragam *time history*.

### **3.3 Analisis Beban Gempa**

Analisis beban gempa menggunakan respons spektrum merupakan suatu bentuk analisis dinamik yang mengevaluasi perilaku struktur bangunan dengan memanfaatkan spektrum gempa yaitu kurva yang menunjukkan antara periode struktur dan percepatan yang dialami oleh bangunan. Analisis dinamik respons spektrum memberikan distribusi gaya geser antar tingkat yang lebih akurat disepanjang ketinggian bangunan dibandingkan dengan analisis statik ekuivalen.

### **3.4 Parameter Seismik**

Parameter seismik adalah parameter yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi beban kegempaan, Adapun parameter seismik yang digunakan adalah sebagai berikut.

#### **3.4.1 Kategori Risiko**

Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 terdapat beberapa kategori risiko pada struktur bangunan gedung dan non gedung. Kategori ini berdasarkan jenis dan pemanfaatan gedung. Tabel 3.1 berikut memperlihatkan kategori risiko bangunan.

**Tabel 3. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung**

| Jenis Pemanfaatan   | Kategori Risiko |
|---|-----------------|
| <p>Gedung dan nongedung yang memiliki risiko rendah terhadap jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk, antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fasilitas pertanian, perkebunan, peternakan, dan perikanan</li> <li>- Fasilitas sementara</li> <li>- Gudang penyimpanan</li> <li>- Rumah jaga dan struktur kecil lainnya</li> </ul>   | I               |
| <p>Semua gedung dan struktur lain, kecuali yang termasuk dalam kategori risiko I, II, III, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perumahan</li> <li>- Rumah toko dan rumah kantor</li> <li>- Pasar</li> <li>- Gedung perkantoran</li> <li>- Gedung apartemen / rumah susun</li> <li>- Pusat perbelanjaan / mall</li> <li>- Bangunan industri</li> <li>- Fasilitas manufaktur</li> <li>- Pabrik</li> </ul> | II              |
| <p>Gedung dan non gedung yang memiliki risiko tinggi terhadap korban jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioskop</li> <li>- Gedung pertemuan</li> <li>- Stadion</li> <li>- Fasilitas kesehatan yang tidak memiliki unit bedah dan unit gawat darurat</li> <li>- Fasilitas penitipan anak</li> <li>- Penjara</li> <li>- Bangunan untuk orang jompo</li> </ul>  | III             |

(Sumber: SNI 1726:2012 Tabel 1 dan SNI 1726:2019 Tabel 3)

Lanjutan Tabel 3.1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung

| Jenis Pemanfaatan  | Kategori Risiko |
|--|-----------------|
| <p>Gedung dan non gedung, tidak termasuk kedalam kategori risiko IV, yang memiliki potensi untuk menyebabkan dampak ekonomi yang besar dan/atau gangguan massal terhadap kehidupan masyarakat sehari-hari bila terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pusat pembangkit listrik biasa</li> <li>- Fasilitas penanganan air</li> <li>- Fasilitas penanganan limbah</li> <li>- Pusat telekomunikasi</li> </ul>   | III             |
| <p>Gedung dan non gedung yang dikategorikan sebagai fasilitas yang penting, termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bangunan-bangunan monumental</li> <li>- Gedung sekolah dan fasilitas pendidikan</li> <li>- Rumah ibadah</li> <li>- Rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya yang memiliki fasilitas bedah dan unit gawat darurat</li> <li>- Fasilitas pemadam kebakaran, ambulans, dan kantor polisi, serta garasi kendaraan darurat.</li> <li>- Tempat perlindungan terhadap gempa bumi, tsunami, angin badai, dan tempat perlindungan darurat lainnya</li> <li>- Fasilitas kesiapan darurat, komunikasi, pusat operasi, dan fasilitas lainnya untuk tanggap darurat</li> <li>- Struktur tambahan (termasuk menara telekomunikasi, tangki penyimpanan bahan bakar, menara pendingin, struktur stasiun listrik, tangki air pemadam kebakaran atau struktur rumah atau struktur pendukung air atau material atau peralatan kebakaran) yang disyaratkan untuk beroperasi pada saat keadaan darurat</li> </ul> <p>Gedung dan non gedung yang dibutuhkan untuk mempertahankan fungsi struktur bangunan lain yang masuk ke dalam kategori risiko IV.</p> | IV              |

(Sumber: SNI 1726:2012 Tabel 1 dan SNI 1726:2019 Tabel 3)

### 3.4.2 Faktor Keutamaan Gempa

Faktor keutamaan gempa adalah nilai yang digunakan untuk meningkatkan kekuatan gempa rencana, sehingga bangunan mampu menahan beban gempa dengan periode ulang yang panjang dan mengalami kerusakan seminimal mungkin. Faktor keutamaan gempa berkaitan dengan kategori tingkat risiko bangunan tersebut. Tingkat risiko bangunan dipengaruhi oleh fungsi bangunan atau peruntukan bangunan tersebut. Pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 memiliki nilai koefisien faktor keutamaan gempa yang sama. Nilai faktor keutamaan gempa dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3. 2 Faktor Keutamaan Gempa**

| Kategori Risiko | Faktor Keutamaan Gempa, $I_e$ |
|-----------------|-------------------------------|
| I atau II       | 1,0                           |
| III             | 1,25                          |
| IV              | 1,50                          |

(Sumber: SNI 1726:2012 Tabel 2 dan SNI 1726:2019 Tabel 4)

### 3.4.3 Kombinasi Pembebanan

Struktur dan elemen struktur harus dirancang sedemikian rupa sehingga setiap penampang memiliki kekuatan rencana minimum yang setara dengan kebutuhan, yang dihitung berdasarkan kombinasi beban gaya terfaktor dalam analisis. Berikut kombinasi pembebanan merujuk pada SNI 1726:2012 sebagai berikut.

$$1. 1,4D \quad (3.1)$$

$$2. 1,2D + 1,6L + 0,5 (Lr \text{ atau } R) \quad (3.2)$$

$$3. 1,2D + 1,6(Lr \text{ atau } R) + (L \text{ atau } 0,5W) \quad (3.3)$$

$$4. 1,2D + 1,0W + 1,0L + 0,5(Lr \text{ atau } R) \quad (3.4)$$

$$5. 1,2D + 1,0E + 1,0L \quad (3.5)$$

$$6. 0,9D + 1,0W \quad (3.6)$$

$$7. 0,9D + 1,0E \quad (3.7)$$

Kombinasi pembebanan yang merujuk pada SNI 1726:2019 adalah sebagai berikut.

$$1. 1,4D \quad (3.8)$$

$$2. 1,2D + 1,6L + 0,5 (Lr \text{ atau } R) \quad (3.9)$$

$$3. 1,2D + 1,6(Lr \text{ atau } R) + (L \text{ atau } 0,5W) \quad (3.10)$$

$$4. 1,2D + 1,0W + 1,0L + 0,5(Lr \text{ atau } R) \quad (3.11)$$

$$5. 0,9D + 1,0W \quad (3.12)$$

Untuk struktur yang mengalami gaya seismik, analisis pembebanan harus menyertakan kombinasi berikut ini sebagai tambahan terhadap kombinasi beban dasar sebelumnya.

$$6. 1,2D + E_v + E_h + L \quad (3.13)$$

$$7. 0,9D - E_v + E_h \quad (3.14)$$

Untuk beban seismik,  $E$ , ditentukan berdasarkan dengan berikut ini.

1. Pada penggunaan kombinasi 5 dan 7 pada SNI 1726:2012,  $E$ , harus ditentukan sesuai dengan persamaan berikut.

$$E = E_h + E_v \quad (3.15)$$

Keterangan :

$E$  = pengaruh beban seismik

$E_h$  = pengaruh beban seismik horizontal

$E_v$  = pengaruh beban seismik vertikal

2. Pengaruh beban seismik horizontal,  $E_h$ , harus ditentukan sesuai dengan persamaan berikut.

$$E_h = \rho QE \quad (3.16)$$

Keterangan :

$\rho$  = faktor redundansi

$QE$  = pengaruh gaya seismik horizontal dari  $V$  atau  $F_p$

3. Pengaruh beban seismik vertikal,  $E_v$ , harus ditentukan sesuai dengan persamaan berikut.

$$E_v = 0,2S_{Ds}D \quad (3.17)$$

Keterangan :

$S_{Ds}$  = parameter percepatan respons spektral desain pada periode pendek

$D$  = pengaruh beban mati

#### 3.4.4 Klasifikasi Situs

Klasifikasi situs adalah proses menentukan jenis atau kelas situs berdasarkan karakteristik tanah dibawahnya. Pada evaluasi kinerja struktur klasifikasi situs sangat penting terutama dalam konteks desain tahan gempa, karena karakteristik tanah sangat mempengaruhi bangunan pada saat terjadi gempa. Berdasarkan SNI 1726:2019 penentuan klasifikasi situs merupakan syarat yang harus dilakukan untuk menetapkan kriteria parameter seismik, khususnya dalam memperoleh faktor amplifikasi. Identifikasi jenis situs ini harus dilakukan sebelum menghitung perbesaran percepatan puncak gempa dari lapisan batuan dasar menuju permukaan tanah. Pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 dalam klasifikasi situs tidak dapat perbedaan, seperti pada Tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3. 3 Klasifikasi Situs**

| Kelas Situs                                     | $V_s$ (m/detik)   | $\bar{N}$ atau $\bar{N}_{ch}$ | $\bar{s}_u$ (kPa) |
|---|---|-------------------------------|-------------------|
| SA (batuan keras)                               | >1500   | N/A                           | N/A               |
| SB (batuan)                                     | 750 sampai 1500   | N/A                           | N/A               |
| SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak) | 350 sampai 750  | >50                           | $\geq 100$        |
| SD (batuan sedang)                              | 175 sampai 350  | 15 sampai 50                  | 50 sampai 100     |
| SE (tanah lunak)                                | <175  | <15                           | <50               |
|   | Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 m tanah dengan karakteristik sebagai berikut :<br>1. Indeks plastisitas, $PI > 20$<br>2. Kadar air, $w \geq 40\%$<br>3. Kuat geser niralisir $\bar{s}_u < 25$ kPa |                               |                   |

(Sumber : SNI 1726:2012 Tabel 3 dan SNI 1726:2019 Tabel 5)

Lanjutan Tabel 3. 3 Klasifikasi Situs

| Kelas Situs  | $V_s$ (m/detik)   | $\bar{N}$ atau $\bar{N}_{ch}$ | $\bar{s}_u$ (kPa) |
|--|---|-------------------------------|-------------------|
| SF (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik) | Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitif, tanah tersementasi lemah</li> <li>- Lempung sangat organik atau gambut (ketebalan <math>H &gt; 3m</math>)</li> </ul> |                               |                   |

(Sumber : SNI 1726:2012 Tabel 3 dan SNI 1726:2019 Tabel 5)

#### 3.4.5 Koefisien Situs

Menurut Windu dkk. (2019) perubahan peta gempa tahun 2017 terhadap peta gempa tahun 2010 adalah bertambahnya jumlah sumber gempa terutama sumber gempa sesar aktif yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Dampak terpenting dari hasil pembaharuan peta tersebut adalah evaluasi terhadap SNI 1726:2012 terutama mengenai peta  $MCE_R$  (*risk-targeted maximum considered earthquake*) di batuan dasar (SB) baik untuk di periode pendek ( $S_S$ ) dan periode Panjang ( $S_I$ ). Nilai  $MCE_R$   $S_S$  dan  $S_I$  sangat diperlukan pada perhitungan spektra percepatan dipermukaan tanah ( $S_{MS}$  dan  $S_{MI}$ ). Perhitungan  $S_{MS}$  dan  $S_{MI}$  membutuhkan informasi tentang koefisien situs periode pendek atau 0,2 detik ( $F_a$ ) dan koefisien periode Panjang atau 1 detik ( $F_v$ ). Untuk mendapatkan nilai parameter respons spektrum percepatan  $S_{MS}$  (periode pendek) dan  $S_{MI}$  (periode panjang) yang telah terkoreksi berdasarkan kelas situs, digunakan rumus berikut.

$$S_{MS} = F_a \cdot S_S \quad (3.18)$$

$$S_{MI} = F_v \cdot S_I \quad (3.19)$$

Keterangan :

$S_S$  = parameter respons spektrum percepatan gempa untuk periode pendek

$S_I$  = parameter respons spektrum percepatan gempa untuk periode 1 detik

**Tabel 3. 4 Koefisien Situs, Fa Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Kelas<br>Situs | Parameter respons <i>spectral</i> percepatan gempa (MCE <sub>R</sub> )<br>terpetakan pada periode pendek, T=0,2 detik, S <sub>S</sub> |                      |                       |                      |                       |
|----------------|---|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
|                | S <sub>S</sub> ≤ 0,25   | S <sub>S</sub> = 0,5 | S <sub>S</sub> = 0,75 | S <sub>S</sub> = 1,0 | S <sub>S</sub> ≥ 1,25 |
| SA             | 0,8   | 0,8                  | 0,8                   | 0,8                  | 0,8                   |
| SB             | 1,0   | 1,0                  | 1,0                   | 1,0                  | 1,0                   |
| SC             | 1,2   | 1,2                  | 1,1                   | 1,0                  | 1,0                   |
| SD             | 1,6   | 1,4                  | 1,2                   | 1,1                  | 1,0                   |
| SE             | 2,5   | 1,7                  | 1,2                   | 0,9                  | 0,9                   |
| SF             | SS <sup>b</sup>   |                      |                       |                      |                       |

(Sumber : SNI 1726:2012 Tabel 4)

**Tabel 3. 5 Koefisien Situs, Fv Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Kelas<br>Situs | Parameter respons <i>spectral</i> percepatan gempa (MCE <sub>R</sub> )<br>terpetakan pada periode 1 detik, S <sub>I</sub> |                      |                      |                      |                      |
|----------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                | S <sub>I</sub> ≤ 0,1  | S <sub>I</sub> = 0,2 | S <sub>I</sub> = 0,3 | S <sub>I</sub> = 0,4 | S <sub>I</sub> ≥ 0,5 |
| SA             | 0,8   | 0,8                  | 0,8                  | 0,8                  | 0,8                  |
| SB             | 1,0   | 1,0                  | 1,0                  | 1,0                  | 1,0                  |
| SC             | 1,7   | 1,6                  | 1,5                  | 1,4                  | 1,3                  |
| SD             | 2,4   | 2                    | 1,8                  | 1,6                  | 1,5                  |
| SE             | 3,5   | 3,2                  | 2,8                  | 2,4                  | 2,4                  |
| SF             | SS <sup>b</sup>   |                      |                      |                      |                      |

(Sumber : SNI 1726:2012 Tabel 5)

**Tabel 3. 6 Koefisien Situs, Fa Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Kelas<br>Situs | Parameter respons <i>spectral</i> percepatan gempa maksimum yang<br>dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE <sub>R</sub> ) terpetakan pada<br>periode pendek, T=0,2 detik, S <sub>S</sub> |                      |                       |                      |                       |                      |
|----------------|---|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                | S <sub>S</sub> ≤ 0,25   | S <sub>S</sub> = 0,5 | S <sub>S</sub> = 0,75 | S <sub>S</sub> = 1,0 | S <sub>S</sub> = 1,25 | S <sub>S</sub> ≥ 1,5 |
| SA             | 0,8   | 0,8                  | 0,8                   | 0,8                  | 0,8                   | 0,8                  |
| SB             | 0,9   | 0,9                  | 0,9                   | 0,9                  | 0,9                   | 0,9                  |

(Sumber : SNI 1726:2019 Tabel 6)

Lanjutan Tabel 3.6 Koefisien Situs, Fa berdasarkan SNI 1726:2019

| Kelas Situs | Parameter respons <i>spectral</i> percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget ( $MCE_R$ ) terpetakan pada periode pendek, $T=0,2$ detik, $S_S$ |     |     |     |     |     |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
|             |  |     |     |     |     |     |
| SC          | 1,3  | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| SD          | 1,6  | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| SE          | 2,4  | 1,7 | 1,3 | 1,1 | 0,9 | 0,8 |
| SF          | $S_S^{(a)}$  |     |     |     |     |     |

(Sumber : SNI 1726:2019 Tabel 6)

Tabel 3. 7 Koefisien Situs, Fv Berdasarkan SNI 1726:2019

| Kelas Situs | Parameter respons <i>spectral</i> percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget ( $MCE_R$ ) terpetakan pada periode pendek, $T=0,2$ detik, $S_1$ |             |             |             |             |                |
|-------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|             | $S_I \leq 0,1$   | $S_I = 0,2$ | $S_I = 0,3$ | $S_I = 0,4$ | $S_I = 0,5$ | $S_I \geq 0,6$ |
| SA          | 0,8  | 0,8         | 0,8         | 0,8         | 0,8         | 0,8            |
| SB          | 0,8  | 0,8         | 0,8         | 0,8         | 0,8         | 0,8            |
| SC          | 1,5  | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,4            |
| SD          | 2,4  | 2,2         | 2,0         | 1,9         | 1,8         | 1,7            |
| SE          | 4,2  | 3,3         | 2,8         | 2,4         | 2,2         | 2,0            |
| SF          | $S_1^{(a)}$  |             |             |             |             |                |

(Sumber : SNI 1726:2019 Tabel 7)

### 3.4.6 Parameter Percepatan Spektral Desain

Parameter percepatan spektral desain untuk periode pendek,  $S_{DS}$  dan pada periode 1 detik,  $S_{DI}$ , harus ditentukan melalui perumusan berikut.

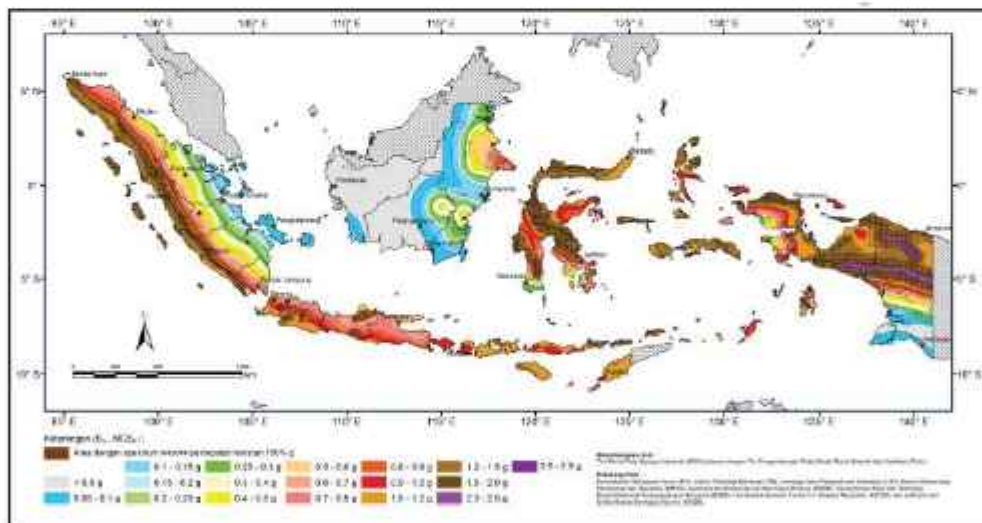
$$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS} \quad (3.20)$$

$$S_{DI} = \frac{2}{3} S_{MI} \quad (3.21)$$

### 3.4.7 Percepatan Gempa

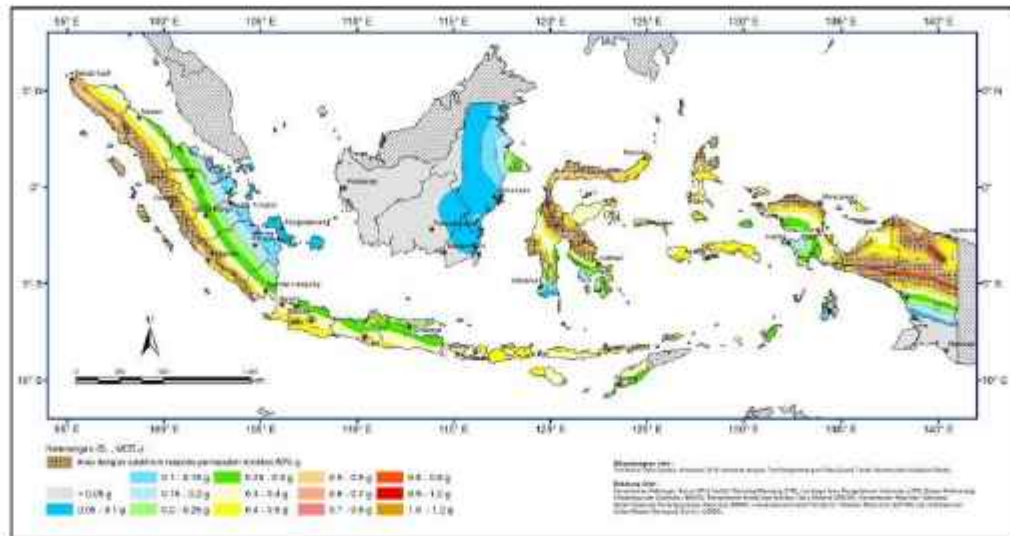
Indonesia termasuk dalam kawasan dengan tingkat risiko gempa bumi yang sangat tinggi. Namun, risiko gempa tersebut tidak merata di seluruh wilayah, karena setiap daerah memiliki tingkat kerentanan yang berbeda terhadap gempa. Hal ini menyebabkan perbedaan nilai respons spektrum gempa antar wilayah. Dalam mengevaluasi bangunan tahan gempa, beberapa parameter penting harus diperhatikan, termasuk nilai respons spektrum percepatan untuk periode pendek 0,2 detik ( $S_s$ ) dan periode 1 detik ( $S_1$ ). Keduanya merupakan dasar utama dalam mengevaluasi struktur bangunan tahan gempa, guna memastikan bangunan dapat menghadapi potensi gempa sesuai dengan karakteristik seismik wilayah setempat. Adapun peta gempa dalam menentukan percepatan respons spektral sebagai berikut.

- SNI 1726:2012



**Gambar 3. 1 Parameter Respons Spektral pada Periode Pendek Berdasarkan SNI 1726:2012**

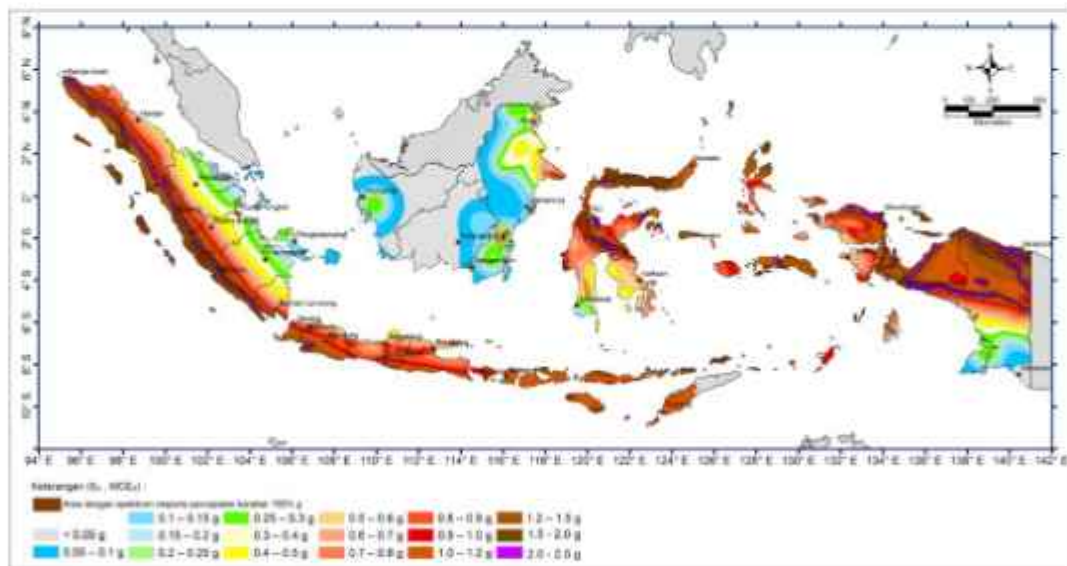
(Sumber: SNI 1726:2012 Gambar 9)



**Gambar 3. 2 Parameter Respons Spektral pada Periode 1 Detik Berdasarkan SNI 1726:2012**

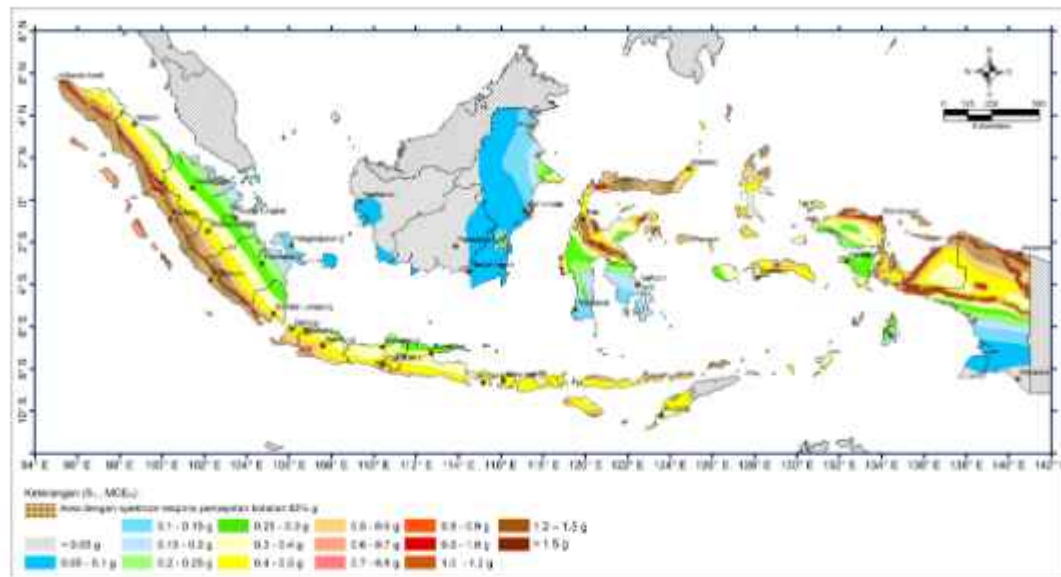
(Sumber: SNI 1726:2012 Gambar 10)

- SNI 1726:2019



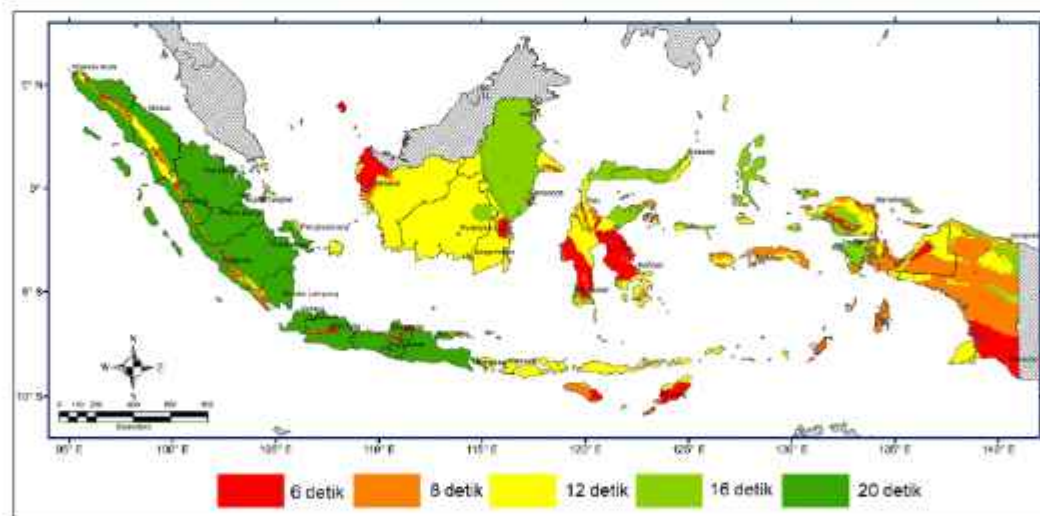
**Gambar 3. 3 Parameter Respons Spektral pada Periode Pendek Berdasarkan SNI 1726:2019**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 15)



**Gambar 3. 4 Parameter Respons Spektral pada Periode 1 Detik Berdasarkan SNI 1726:2019**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 16)



**Gambar 3. 5 Peta Transisi periode Panjang ( $T_L$ )**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 20)

### 3.4.8 Spektrum Respons Desain

Dalam kondisi di mana data gerak tanah spesifik situs tidak digunakan, pengembangan spektrum respons desain yang diperlukan oleh prosedur ini harus berpedoman pada langkah-langkah di bawah:

Berdasarkan SNI 1726:2012 ketentuan spektrum respons desain sebagai berikut.

1. Untuk periode yang lebih kecil dari  $T_0$ , spektrum respons percepatan desain,  $S_a$ , harus diambil dari persamaan;

$$S_a = S_{DS} (0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0}) \quad (3.22)$$

2. Untuk periode lebih besar dari atau sama dengan  $T_0$  dan lebih kecil dari atau sama dengan  $T_s$ , spektrum respons percepatan desain,  $S_a$ , sama dengan  $S_{DS}$ ;
3. Untuk perioda lebih besar dari  $T_s$ , spektrum respons percepatan desain,  $S_a$ , diambil berdasarkan persamaan:

$$S_a = \frac{SD1}{T} \quad (3.23)$$

Sedangkan berdasarkan SNI 1726:2019 ketentuan spektrum respons desain sebagai berikut.

1. Untuk periode yang lebih kecil dari  $T_0$ , spektrum respons percepatan desain,  $S_a$ , harus diambil dari persamaan;

$$S_a = S_{DS} (0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0}) \quad (3.24)$$

2. Untuk periode lebih besar dari atau sama dengan  $T_0$  dan lebih kecil dari atau sama dengan  $T_s$ , spektrum respons percepatan desain,  $S_a$ , sama dengan  $S_{DS}$ ;
3. Untuk periode lebih besar dari  $T_s$  tetapi lebih kecil dari atau sama dengan  $T_L$ , respons spektral percepatan desain,  $S_a$ , diambil berdasarkan persamaan.

$$S_a = \frac{SD1}{T} \quad (3.25)$$

4. Untuk periode lebih besar dari  $T_L$ , respons spektral percepatan desain,  $S_a$ , diambil berdasarkan persamaan:

$$S_a = \frac{SD1 \cdot T_L}{T^2} \quad (3.26)$$

$$T_0 = 0,2 \frac{SD1}{SDS} \quad (3.27)$$

$$T_L = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad (3.28)$$

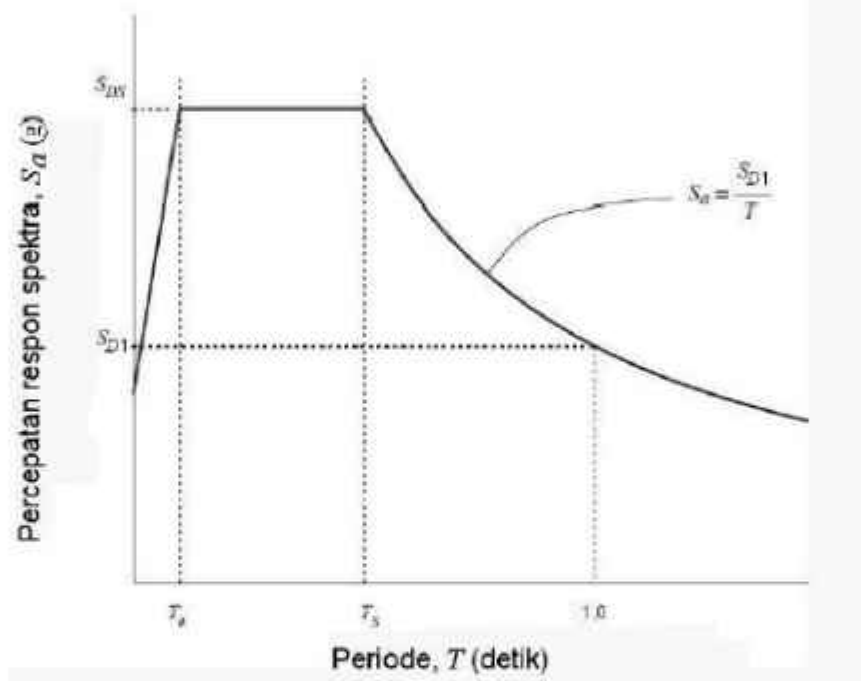
**Keterangan :**

$S_{DS}$  = parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek

$S_{D1}$  = parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik

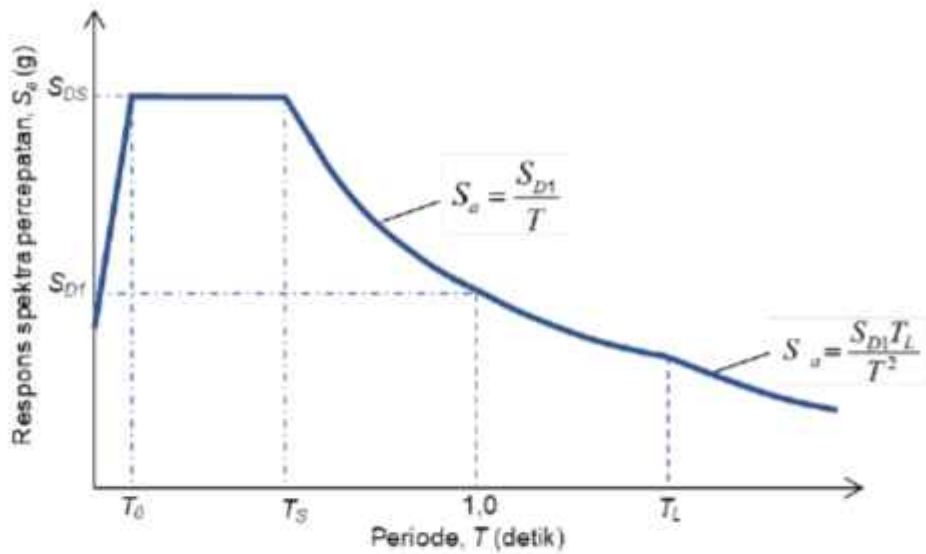
$T$  = periode getar fundamental struktur

$T_L$  = Peta transisi periode panjang



**Gambar 3. 6 Spektrum Respons Desain Berdasarkan SNI 1726:2012**

(Sumber : SNI 1726:2012 Gambar 1)



**Gambar 3. 7 Spektrum Respons Desain Berdasarkan SNI 1726:2019**  
(Sumber : SNI 1726:2019 Gambar 3)

#### 3.4.9 Kategori Desain Seismik

Kategori desain seismik digunakan untuk memilih struktur rangka pemikul momen yang akan digunakan dalam mendesain suatu struktur bangunan. kategori desain seismik disajikan pada Tabel 3.8 berikut.

**Tabel 3. 8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Periode Pendek**

| Tabel 3. 8 Nilai $S_{DS}$  | Kategori Risiko    |    |
|----------------------------|--------------------|----|
|                            | I atau II atau III | IV |
| $S_{DS} < 0,167$           | A                  | A  |
| $0,167 \leq S_{DS} < 0,33$ | B                  | C  |
| $0,33 \leq S_{DS} < 0,50$  | C                  | D  |
| $0,50 \leq S_{DS}$         | D                  | D  |

(Sumber : SNI 1706:2012 Tabel 6 dan SNI 1726:2019 Tabel 8)

**Tabel 3. 9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Periode 1 Detik**

| Nilai $S_{Ds}$              | Kategori Risiko    |    |
|-----------------------------|--------------------|----|
|                             | I atau II atau III | IV |
| $S_{Ds} < 0,067$            | A                  | A  |
| $0,067 \leq S_{Ds} < 0,133$ | B                  | C  |
| $0,133 \leq S_{Ds} < 0,20$  | C                  | D  |
| $0,20 \leq S_{Ds}$          | D                  | D  |

(Sumber : SNI 1706:2012 Tabel 7 dan SNI 1726:2019 Tabel 9)

#### 3.4.10 Faktor Modifikasi Respons

Faktor modifikasi respons merupakan faktor yang digunakan dalam mengevaluasi bangunan tahan gempa untuk mengurangi beban gempa yang harus ditahan struktur. Nilai koefisien modifikasi respons diketahui dari sistem penahan gaya seismik pada struktur yang direncanakan. Tabel 3.10 memperlihatkan mengenai koefisien modifikasi respons sebagai berikut.

**Tabel 3. 10 Koefisien Modifikasi Respons**

| Sistem pemikul gaya seismik                                 | Koefisien modifikasi respons, $R^a$ | Faktor kuat lebih sistem, $\Omega_0^b$ | Faktor pembesaran defleksi, $C_d^f$ | Batasan sistem struktur dan Batasan tinggi struktur, $h_n/m^d$ |    |                |                |                |
|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|----|----------------|----------------|----------------|
|   |                                     |  |                                     | Kategori desain seismik  |    |                |                |                |
|   |                                     |  |                                     | B  | C  | D <sup>e</sup> | E <sup>e</sup> | F <sup>f</sup> |
| <b>C. Sistem rangka pemikul momen</b>                       |                                     |  |                                     |  |    |                |                |                |
| 1. Rangka baja pemikul momen khusus                         | 8                                   | 3                                      | $5\frac{1}{2}$                      | TB   | TB | TB             | TB             | TB             |
| 2. Rangka batang baja pemikul momen khusus                  | 7                                   | 3                                      | $5\frac{1}{2}$                      | TB   | TB | 48             | 30             | TI             |
| 3. Rangka baja pemikul momen menengah                       | $4\frac{1}{2}$                      | 3                                      | 4                                   | TB   | TB | $10^k$         | $TI^k$         | $TI^k$         |
| 4. Rangka baja pemikul momen biasa                          | $3\frac{1}{2}$                      | 3                                      | 3                                   | TB   | TB | $TI^l$         | $TI^l$         | $TI^l$         |
| 5. Rangka beton bertulang pemikul momen khusus <sup>m</sup> | 8                                   | 3                                      | $5\frac{1}{2}$                      | TB   | TB | TB             | TB             | TB             |
| 6. Rangka beton bertulang pemikul momen menengah            | 5                                   | 3                                      | $4\frac{1}{2}$                      | TB   | TB | TI             | TI             | TI             |

(Sumber : SNI 1726:2012 Tabel 9 dan SNI 1726:2019 Tabel 12)

Lanjutan Tabel 3. 10 Koefisien Modifikasi Respons

| Sistem pemikul gaya seismik   | Koefisien modifikasi respons, $R^a$ | Faktor kuat lebih sistem, $\Omega_0^b$ | Faktor pembesaran defleksi, $C_d^c$ | Batasan sistem struktur dan Batasan tinggi struktur, $h_n(m)^d$ |    |                |                |                |
|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---|----|----------------|----------------|----------------|
|   |                                     |  |                                     | Kategori desain seismik   |    |                |                |                |
|   |                                     |  |                                     | B   | C  | D <sup>e</sup> | E <sup>e</sup> | F <sup>f</sup> |
| 7. Rangka beton bertulang pemikul momen biasa                                   | 3                                   | 3                                      | 2½                                  | TB  | TI | TI             | TI             | TI             |
| 8. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen khusus                          | 8                                   | 3                                      | 5½                                  | TB  | TB | TB             | TB             | TB             |
| 9. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen menengah                        | 5                                   | 3                                      | 4½                                  | TB  | TB | TB             | TB             | TB             |
| 10. Rangka baja dan beton komposit terkekang parsial pemikul momen              | 6                                   | 3                                      | 5½                                  | 48  | 48 | 30             | TI             | TI             |
| 11. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen biasa                          | 3                                   | 3                                      | 2½                                  | TB  | TI | TI             | TI             | TI             |
| 12. Rangka baja canai dingin pemikul momen khusus dengan pembautan <sup>g</sup> | 3½                                  | 3 <sup>0</sup>                         | 3½                                  | 10  | 10 | 10             | 10             | 10             |

(Sumber : SNI 1726:2012 Tabel 9 dan SNI 1726:2019 Tabel 12)

#### 3.4.11 Penentuan Periode

Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 pasal 7.8.2 dalam menentukan periode fundamental struktur ( $T$ ) dalam arah yang ditinjau, analisis harus mempertimbangkan karakteristik struktur dan deformasi elemen pemikulnya. Periode fundamental struktur ( $T$ ) tidak diizinkan melebihi hasil perkalian koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung ( $C_u$ ) dan periode fundamental pendekatan ( $T_a$ ). Sebagai alternatif dalam menentukan periode fundamental struktur ( $T$ ) diizinkan secara langsung menggunakan periode bangunan pendekatan ( $T_a$ ). Berikut Tabel 3.11 mengenai koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung.

**Tabel 3. 11 Koefisien Batas Atas pada Periode yang Dihitung**

| Parameter Percepatan Respons Spektral<br>Desain pada 1 Detik, $S_{DI}$ | Koefisien $C_u$ |
|--|-----------------|
| $\geq 0,4$   | 1,4             |
| 0,3  | 1,4             |
| 0,2  | 1,5             |
| 0,15   | 1,6             |
| $\leq 0,1$   | 1,7             |

(Sumber : SNI 1726:2012 Tabel 14 dan SNI 1726:2019 Tabel 17)

## 3.4.12 Periode Fundamental Pendekatan

Periode fundamental pendekatan ( $T_a$ ), dalam detik, harus ditentukan dari persamaan berikut.

$$T_a = C_t h_n^x \quad (3.29)$$

Keterangan :

$h_n$  = ketinggian struktur (m), diatas dasar sampai tingkat tertinggi struktur dan koefisien  $C_t$  dan  $x$  ditentukan dari Tabel 3.12.

**Tabel 3. 12 Nilai Parameter Periode Pendekatan  $C_t$  dan  $x$** 

| Tipe Struktur  | $C_t$            | $x$        |
|--|------------------|------------|
| Sistem rangka pemikul momen di mana rangka memikul 100% gaya sesismik yang disyaratkan dan tidak dilingkupi atau dihubungkan dengan komponen yang lebih kaku dan akan mencegah rangka dari defleksi jika dikenai gaya seismik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangka baja pemikul momen</li> <li>• Rangka beton pemikul momen</li> </ul> | 0,0724<br>0,0466 | 0,8<br>0,9 |
| Rangka baja dengan bresing eksentris   | 0,0731           | 0,75       |
| Rangka baja dengan terkekang terhadap tekuk  | 0,0731           | 0,75       |
| Semua sistem struktur lainnya  | 0,0488           | 0,75       |

(Sumber : SNI 1726:2012 Tabel 15 dan SNI 1726:2019 Tabel 18)

### 3.4.13 Koefisien Respons Seismik

Persamaan untuk koefisien respons seismik ( $C_S$ ) berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 adalah sebagai berikut.

$$C_S = \frac{SDS}{\frac{R}{I_e}} \quad (3.30)$$

Keterangan :

$SDS$  = parameter percepatan respons spektral desain dalam rentang periode pendek

$R$  = koefisien modifikasi gempa

$I_e$  = faktor keutamaan gempa

Nilai  $C_S$  yang dihitung sesuai persamaan (3.30) tidak perlu melebihi berikut ini untuk  $T \leq T_L$  :

$$C_{Smax} = \frac{SD1}{T \left( \frac{R}{I_e} \right)} \quad (3.31)$$

$C_S$  harus tidak kurang dari :

$$C_{Smin} = 0,044 SDS I_e \geq 0,01 \quad (3.32)$$

Sebagai tambahan, untuk struktur yang berlokasi di daerah di mana  $S_I$  sama dengan atau lebih besar dari 0,6g, maka  $C_S$  harus tidak kurang dari:

$$C_S = \frac{0,51 S_I}{\frac{R}{I_e}} \quad (3.33)$$

Namun ada SNI 1726:2019 terdapat tambahan yaitu untuk  $T > T_L$

$$C_S = \frac{SD1 T_L}{T^2 \left( \frac{R}{I_e} \right)} \quad (3.34)$$

Keterangan :

$SD1$  = parameter percepatan respons spektral desain pada periode 1 detik

$T$  = periode fundamental struktur (detik)

$S_I$  = parameter percepatan respons spektral maksimum yang dipetakan

#### 3.4.14 Gaya Geser Dasar Seismik

Gaya geser dasar seismik ( $V$ ), dalam arah yang ditetapkan lurus ditentukan berdasarkan persamaan berikut.

$$V = C_s W \quad (3.35)$$

Keterangan :

$V$  = gaya geser dasar seismik (kN)

$C_s$  = koefisien respons seismik

$W$  = berat seismik efektif (kN)

Gempa bumi menyebabkan getaran yang kompleks pada suatu bangunan. Gaya geser dasar adalah cara untuk menyederhanakan efek getaran menjadi satu gaya horizontal total yang bekerja pada dasar struktur yang kemudian digunakan sebagai gaya gempa rencana yang harus diperhitungkan dalam proses evaluasi struktur bangunan.

#### 3.4.15 Penskalaan Gaya

Menurut SNI 1726:2012 pasal 7.9.4.1, apabila gaya geser dasar kombinasi respons ragam ( $V_i$ ) nilainya kurang dari 85% dari gaya geser dasar yang dihitung ( $V$ ) menggunakan prosedur gaya lateral ekuivalen, maka gaya geser dasar kombinasi respons ragam tersebut harus dikalikan dengan  $0,85 V/V_i$ . Penskalaan gaya menurut SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.1, apabila gaya geser dasar kombinasi respons ragam ( $V_i$ ) nilainya kurang dari 100% dari gaya geser dasar yang dihitung ( $V$ ) menggunakan prosedur gaya lateral ekuivalen. Nilai gaya geser dasar dari hasil analisis respons ragam perlu dikalikan dengan rasio  $V/V_i$ . Dalam perhitungan ini,  $V$  merupakan gaya geser dasar ekuivalen dan  $V_i$  adalah gaya geser dasar yang dihasilkan dari kombinasi ragam.

#### 3.4.16 Arah Ortogonal

Arah Ortogonal merujuk pada orientasi bangunan atau komponen bangunan yang sejajar dengan sumbu utamanya (sumbu X dan sumbu Y). Dalam mengevaluasi struktur bangunan, digunakan pendekatan gaya lateral ekuivalen, analisis respons spektrum mode, ataupun analisis riwayat waktu linier, dengan

pengaplikasian beban yang dipisahkan ke dalam dua arah ortogonal. Penerapan beban dalam arah ortogonal dilakukan dengan memberikan 100% gaya satu arah dan 30% gaya pada arah tegak lurus.

#### 3.4.17 Partisipasi Massa Ragam

Berdasarkan SNI 1726:2012 pasal 7.9.1, struktur diwajibkan menjalani analisis guna mengetahui karakteristik ragam getar alaminya. Dalam proses ini, jumlah ragam yang digunakan harus memadai agar akumulasi partisipasi massa ragam mencapai minimal 90% dari total massa aktual pada setiap arah horizontal ortogonal. Berdasarkan SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.1, analisis harus menyertakan jumlah ragam yang cukup untuk mendapatkan partisipasi massa ragam terkombinasi sebesar 100% dari massa struktur. Untuk mencapai ketentuan ini, untuk ragam satu badan kaku (*single rigid body*) dengan periode 0,05 detik, diizinkan untuk mengambil semua ragam dengan periode dibawah 0,05 detik. Sebagai alternatif, analisis diizinkan untuk memasukkan jumlah ragam yang minimum untuk mencapai massa ragam terkombinasi paling sedikit 90% dari massa aktual dalam masing-masing arah horizontal ortogonal dari respons yang ditinjau.

#### 3.5.18 Redundansi

Faktor redundansi merupakan faktor yang berperan dalam memberikan kemungkinan alternatif distribusi beban pada saat terjadi keruntuhan total dari sistem struktur sebelum mencapai keruntuhan total. Faktor redundansi bertujuan untuk mencegah terjadi kegagalan struktur dan memastikan faktor keamanan bangunan. Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019, faktor redundansi,  $\rho$ , harus diaplikasikan pada masing-masing kedua arah ortogonal untuk semua sistem struktur pemikul gaya seismik. Nilai  $\rho$  diizinkan sama dengan 1,0 untuk hal-hal berikut.

1. Desain struktur untuk kategori desain seismik B dan C
2. Perhitungan simpangan antar tingkat dan pengaruh P-delta
3. Desain komponen nonstruktural
4. Desain struktur nongedung yang tidak mirip dengan bangunan gedung
5. Desain elemen kolektor, sambungan lewatan, dan sambungan, yang memperhitungkan kombinasi pengaruh beban seismik

6. Desain elemen struktur atau sambungan yang memperhitungkan kombinasi pengaruh beban seismik
7. Desain struktur dengan sistem peredam
8. Desain dinding struktural terhadap gaya keluar bidang, termasuk sistem angkurnya

Untuk bangunan dengan struktur kategori desain seismik D, E, dan F maka  $\rho$  harus sebesar 1,3, kecuali jika satu atau dua kondisi berikut dipenuhi, Dimana  $\rho$  diizinkan diambil sebesar 1,0:

1. Masing-masing tingkat yang menahan lebih dari 35% geser dasar dalam arah yang ditinjau
2. Struktur dengan denah beraturan di semua tingkat dengan sistem pemikul gaya seismik terdiri dari paling sedikit dua bentang perimeter pemikul gaya seismik yang merangka pada masing-masing sisi struktur dalam masing-masing arah ortogonal di setiap tingkat yang menahan lebih dari 35% gaya dasar. Jumlah bentang untuk dinding geser harus dihitung sebagai panjang dinding geser dibagi dengan tinggi tingkat atau dua kali panjang dinding geser dibagi dengan tinggi tingkat,  $h_{cx}$ , untuk konstruksi rangka ringan.

#### 3.5.19 Penskalaan Simpangan

Penskalaan simpangan berdasarkan SNI 1726:2012 pasal 7.9.4.2 jika nilai respons terkombinasi untuk geser dasar ragam ( $V_t$ ) kurang dari 85% dari gaya geser dasar maka simpangan antar lantai harus dikalikan dengan  $0,85C_sW/V_t$ , berdasarkan SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.1 apabila kombinasi respons respons terkombinasi untuk geser dasar ragam ( $V_t$ ) kurang dari gaya geser dasar maka simpangan antar lantai harus dikalikan dengan  $C_sW/V_t$ .

#### 3.5 Ketidakberaturan Struktur

Identifikasi ketidakberaturan struktur terbagi ke dalam dua jenis yaitu ketidakberaturan vertikal dan horizontal. Ketidakberaturan tersebut harus didasarkan pada konfigurasi horizontal dan vertikal dari struktur.

### 3.5.1 Ketidakberaturan Horizontal

Struktur yang mengalami suatu ketidakberaturan dinyatakan mempunyai ketidakberaturan struktur horizontal yaitu sebagai berikut.

#### 1. Ketidakberaturan torsi (1a dan 1b)

Ketidakberaturan torsi (1a) terjadi jika simpangan antar tingkat maksimum yang dihitung termasuk torsi tak terduga dengan  $A_x = 1,0$ , di salah satu ujung struktur melintang terhadap sumbu adalah lebih dari 1,2 kali simpangan antar tingkat rata-rata di kedua ujung struktur. Persyaratan ketidakberaturan torsi hanya berlaku untuk struktur diafragma kaku atau setengah kaku. Ketidakberaturan torsi (1a) dirumuskan sebagai berikut.

$$1,2 \delta_{avg} \leq \delta_{max} \leq 1,4 \delta_{avg} \quad (3.36)$$

Suatu struktur dikategorikan memiliki ketidakberaturan torsi berlebihan (1b) jika terdapat simpangan antar tingkat maksimum di salah satu ujung struktur melampaui 1,4 kali lipat dari simpangan rata-ratanya. Penghitungan ini harus menyertakan efek torsi tak terduga dengan nilai  $A_x = 1$  dan hanya diperuntukkan bagi sistem diafragma kaku atau semi-kaku. Untuk rumus ketidakberaturan torsi berlebihan (1b) dirumuskan sebagai berikut.

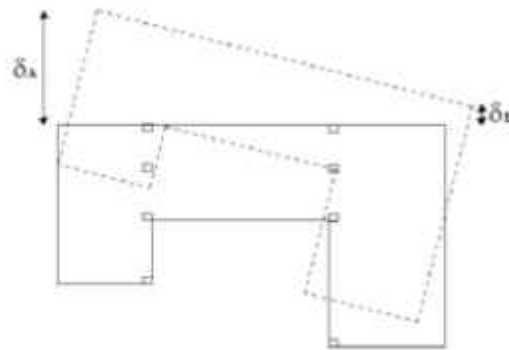
$$\delta_{max} > 1,4 \delta_{avg} \quad (3.37)$$

$$\delta_{max} < 1,2 \delta_{avg} \quad (3.38)$$

keterangan:

$\delta_{max}$  = perpindahan maksimum ditingkat  $x$  dengan asumsi  $A_x = 1$  (mm)

$\delta_{avg}$  = rata-rata perpindahan di titik-titik terjauh struktur di tingkat  $x$  dengan asumsi  $A_x = 1$  (mm)



**Gambar 3. 8 Ketidakberaturan Torsi (1a dan 1b)**

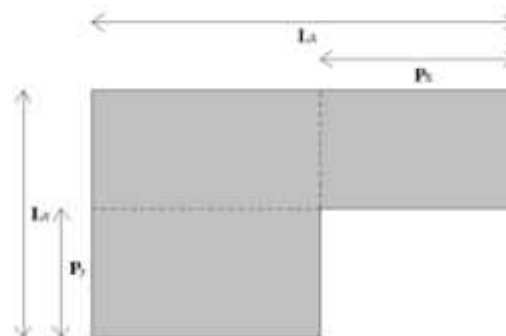
(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 5)

2. Ketidakberaturan sudut dalam

Suatu struktur dikatakan terjadi ketidakberaturan sudut dalam terjadi jika kedua dimensi proyeksi denah struktur dari lokasi sudut dalam lebih besar dari 15% dimensi denah struktur dalam arah yang ditinjau.

$$P_y > 0,115 L_y \quad (3.39)$$

$$P_x > 0,115 L_x \quad (3.40)$$



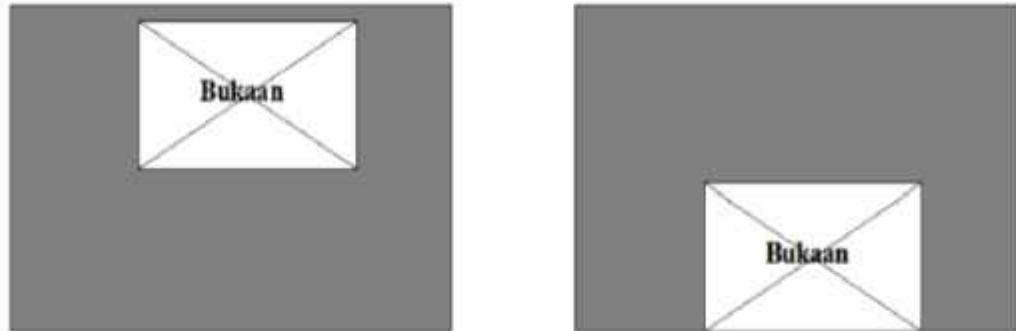
**Gambar 3. 9 Ketidakberaturan Sudut Dalam**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 5)

3. Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma

Suatu struktur dikatakan mengalami ketidakberaturan diskontinuitas diafragma jika terdapat perubahan kekakuan yang drastis atau ketidaksinambungan pada elemen tersebut. Hal ini mencakup situasi di mana luas area bukaan (*void*)

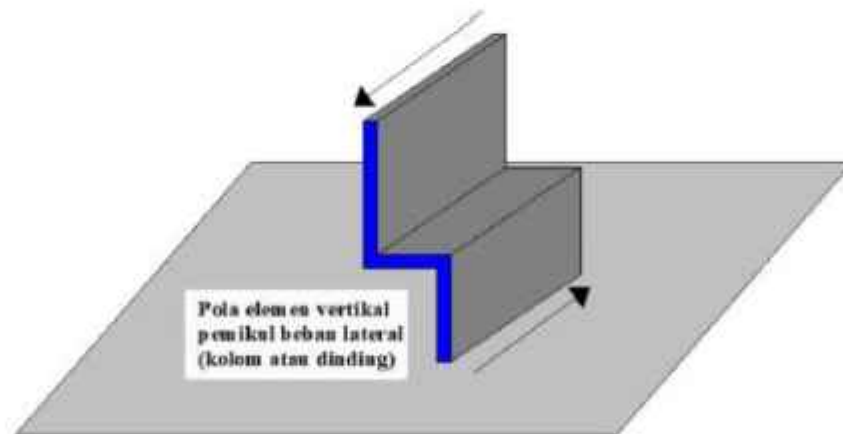
melampaui 50% dari total luas bruto diafragma, atau ketika terdapat fluktuasi kekakuan efektif yang melebihi 50% dari suatu tingkat ke tingkat berikutnya.



**Gambar 3. 10 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 5)

4. Ketidakberaturan akibat pergeseran tegak lurus terhadap bidang  
Ketidakberaturan akibat pergeseran tegak lurus terhadap bidang terjadi jika terdapat diskontinuitas dalam lintasan tahanan gaya lateral, seperti pergeseran tegak lurus terhadap bidang pada setidaknya satu elemen vertikal pemikul gaya lateral.

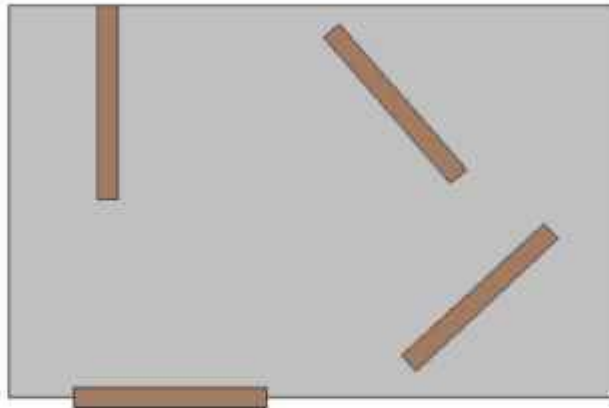


**Gambar 3. 11 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 5)

#### 5. Ketidakberaturan sistem nonparalel

Ketidakberaturan sistem nonparalel terjadi saat elemen vertikal pemikul gaya lateral tidak diletakan secara paralel terhadap sumbu-sumbu ortogonal utama sistem pemikul gaya seismik.



**Gambar 3. 12 Ketidakberaturan Sistem Nonparalel**

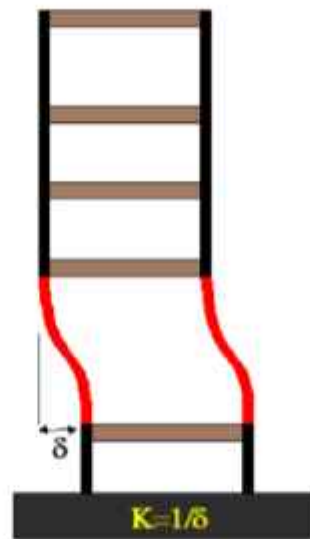
(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 5)

#### 3.5.2 Ketidakberaturan Vertikal

Struktur yang mengalami suatu ketidakberaturan dinyatakan mempunyai ketidakberaturan struktur vertikal yaitu sebagai berikut.

##### 1. Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak (1a dan 1b)

Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak (1a) terjadi jika terdapat suatu tingkat yang kekakuan lateralnya kurang dari 70% kekakuan lateral tingkat di atasnya atau kurang dari 80% kekakuan rata-rata tiga tingkat di atasnya. Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak berlebihan terjadi jika terdapat suatu tingkat yang kekakuan lateralnya kurang dari 60% kekakuan lateral tingkat di atasnya atau kurang dari 70% kekakuan rata-rata tiga tingkat di atasnya.

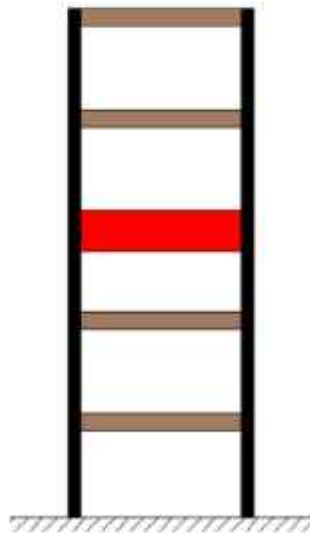


**Gambar 3. 13 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak (1a dan 1b)**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 6)

2. Ketidakberaturan berat (massa)

Ketidakberaturan berat terjadi jika massa efektif di seberang tingkat lebih dari 150% massa efektif tingkat di dekatnya. Atap yang lebih ringan dari lantai di bawahnya tidak perlu ditinjau.

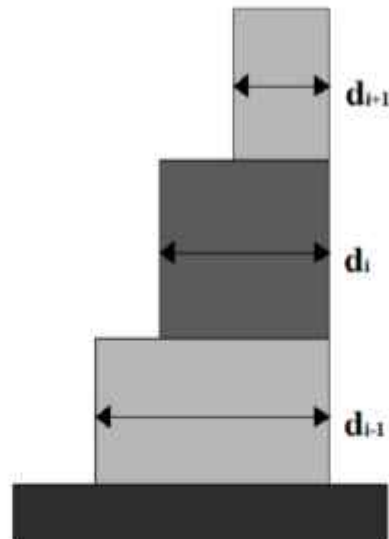


**Gambar 3. 14 Ketidakberaturan Berat (Massa)**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 6)

3. Ketidakberaturan geometri vertikal

Ketidakberaturan geometri vertikal terjadi jika dimensi horizontal sistem pemikul gaya seismik di seberang tingkat lebih dari 130% dimensi horizontal sistem pemikul gaya seismik tingkat di dekatnya.

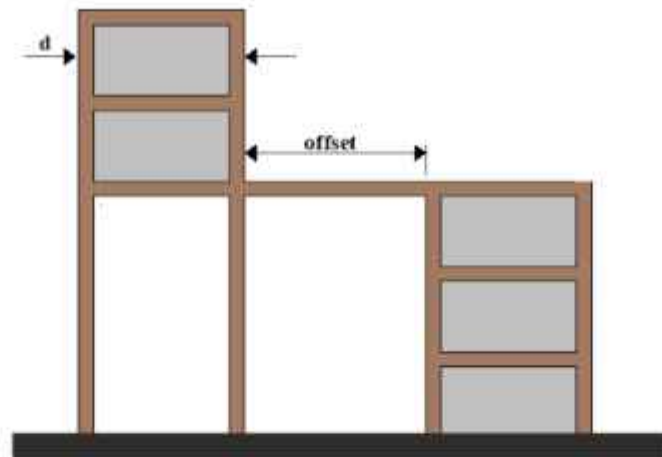


**Gambar 3. 15 Ketidakberaturan Geometri Vertikal**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 6)

4. Ketidakberaturan akibat diskontinuitas bidang pada elemen vertikal pemikul gaya lateral

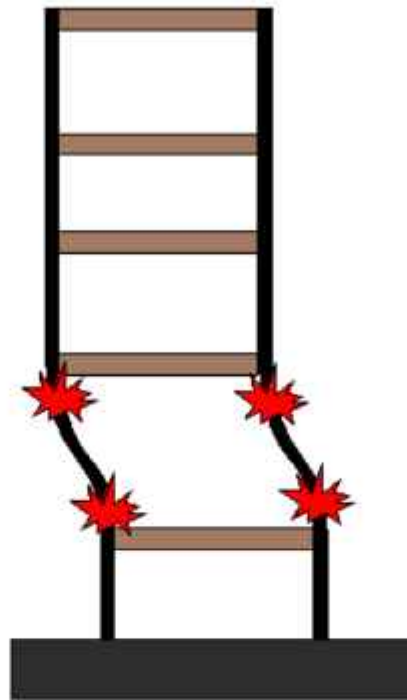
Ketidakberaturan akibat diskontinuitas bidang pada elemen vertikal pemikul gaya lateral terjadi jika pergeseran arah bidang elemen pemikul gaya lateral lebih besar dari panjang elemen itu atau terdapat reduksi kekakuan elemen pemikul di tingkat dibawahnya.



**Gambar 3. 16 Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang Pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral**

(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 6)

5. Ketidakberaturan tingkat lemah akibat diskontinuitas pada kekuatan lateral tingkat (5a) terjadi jika kekuatan lateral suatu tingkat kurang dari 80% kekuatan lateral tingkat di atasnya. Kekuatan lateral tingkat adalah kekuatan total semua elemen pemikul sismik yang berbagi geser tingkat pada arah yang ditinjau. Sedangkan Ketidakberaturan tingkat lemah berlebihan akibat diskontinuitas pada kekuatan lateral tingkat (5b) terjadi jika kekuatan lateral suatu tingkat kurang dari 65% kekuatan lateral tingkat di atasnya.



**Gambar 3. 17 Ketidakberaturan 5a dan 5b**  
(Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 6)

### 3.5.3 Konsekuensi Ketidakberaturan

Pada struktur yang memiliki ketidakberaturan struktur horizontal dan vertikal terdapat beberapa konsekuensi yang harus dilakukan. Konsekuensi harus diperhitungkan karena dapat mempengaruhi kinerja struktur dan keselamatan bagi pengguna bangunan. Distribusi massa, kekakuan, dan kekuatan yang tidak merata dapat menyebabkan respons struktur terhadap beban gempa menjadi sulit diprediksi, kondisi tersebut memicu konsentrasi gaya menjadi berlebih pada elemen tertentu, sehingga meningkatkan risiko terjadinya kerusakan. Konsekuensi ketidakberaturan struktur memiliki kesamaan antara SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Konsekuensi yang harus dilakukan jika terjadi ketidakberaturan struktur berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 dapat dilihat pada Tabel 3.13 dan 3.14.

**Tabel 3. 13 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur Horizontal**  
**Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019**

|    | <b>Tipe Ketidakberaturan Struktur</b>                 | <b>Pasal Konsekuensi SNI 1726:2012</b> | <b>Pasal Konsekuensi SNI 1726:2019</b> | <b>Penerapan kategori Desain Seismik</b> |
|----|---|--|--|--|
| 1a | Ketidakberaturan Torsi                                | 7.3.3.4                                | 7.3.3.4                                | D, E, dan F                              |
|    |   | 7.7.3                                  | 7.7.3                                  | B, C, D, E, dan F                        |
|    |   | 7.8.4.3                                | 7.8.4.3                                | C, D, E, dan F                           |
|    |   | 7.12.1                                 | 7.12.1                                 | C, D, E, dan F                           |
|    |   | Tabel 13                               | Tabel 16                               | D, E, dan F                              |
|    |   | 12.2.2                                 | 11.3.4                                 | B, C, D, E, dan F                        |
| 1b | Ketidakberaturan Torsi Berlebih                       | 7.3.3.1                                | 7.3.3.1                                | E dan F                                  |
|    |   | 7.3.3.4                                | 7.3.3.4                                | D  |
|    |   | 7.7.3                                  | 7.3.4.2                                | B, C, dan D                              |
|    |   | 7.8.4.3                                | 7.7.3                                  | C dan D                                  |
|    |   | 7.12.1                                 | 7.8.4.3                                | C dan D                                  |
|    |   | Tabel 13                               | 7.12.1                                 | D  |
|    |   | 12.2.2                                 | Tabel 16                               | B, C, dan D                              |
|    |   |  | 11.3.4                                 | B, C, D, E, dan F                        |
| 2  | Ketidakberaturan Sudut Dalam                          | 7.3.3.4                                | 7.3.3.4                                | D, E, dan F                              |
|    |   | Tabel 13                               | Tabel 16                               | D, E, dan F                              |
| 3  | Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma             | 7.3.3.4                                | 7.3.3.4                                | D, E, dan F                              |
|    |   | Tabel 13                               | Tabel 16                               | D, E, dan F                              |
| 4  | Ketidakberaturan Pergeseran Melintang Terhadap Bidang | 7.3.3.3                                | 7.3.3.3                                | B, C, D, E, dan F                        |
|    |   | 7.3.3.4                                | 7.3.3.4                                | D, E, dan F                              |
|    |   | 7.7.3                                  | 7.7.3                                  | B, C, D, E, dan F                        |
|    |   | Tabel 13                               | Tabel 16                               | D, E, dan F                              |
|    |   | 12.2.2                                 | 11.3.4                                 | B, C, D, E, dan F                        |

(Sumber: SNI 1726:2012 Tabel 10 dan SNI 1726:2019 Tabel 13)

**Lanjutan Tabel 3.13 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur Horizontal  
Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019**

|   | <b>Tipe<br/>Ketidakberaturan<br/>Struktur</b> | <b>Pasal<br/>Konsekuensi<br/>SNI 1726:2012</b> | <b>Pasal<br/>Konsekuensi<br/>SNI 1726:2019</b> | <b>Penerapan<br/>kategori Desain<br/>Seismik</b> |
|---|---|--|--|--|
| 5 | Ketidakberaturan<br>Sistem Nonparalel         | 7.5.3  | 7.5.3  | C, D, E, dan F                                   |
|   |   | 7.7.3  | 7.7.3  | B, C, D, E, dan F                                |
|   |   | Tabel 13                                       | Tabel 16                                       | D, E, dan F                                      |
|   |   | 12.2.2   | 11.3.4   | B, C, D, E, dan F                                |

(Sumber: SNI 1726:2012 Tabel 10 dan SNI 1726:2019 Tabel 13)

**Tabel 3. 14 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur Vertikal Berdasarkan  
SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019**

|    | <b>Tipe<br/>Ketidakberaturan<br/>Struktur</b>                                  | <b>Pasal<br/>Konsekuensi<br/>SNI 1726:2012</b> | <b>Pasal<br/>Konsekuensi<br/>SNI 1726:2019</b> | <b>Penerapan<br/>kategori Desain<br/>Seismik</b> |
|----|--|--|--|--|
| 1a | Ketidakteraturan<br>Kekakuan Tingkat<br>Lunak                                  | Tabel 13                                       | Tabel 16                                       | D, E, dan F                                      |
| 1b | Ketidakberaturan<br>Kekakuan Tingkat<br>Lunak Berlebih                         | 7.3.3.1  | 7.3.3.1  | E dan F  |
|    |  | Tabel 13                                       | Tabel 16                                       | D, E, dan F                                      |
| 2  | Ketidakteraturan<br>Berat (Massa)  | Tabel 13                                       | Tabel 16                                       | D, E, dan F                                      |
| 3  | Ketidakteraturan<br>Geometri Vertikal  | Tabel 13                                       | Tabel 16                                       | D, E, dan F                                      |
| 4  | Ketidakberaturan<br>Akibat<br>Diskontinuitas<br>Elemen Pemikul<br>Gaya Lateral | 7.3.3.3  | 7.3.3.3  | B, C, D, E, dan F                                |
|    |  | 7.3.3.4  | 7.3.3.4  | D, E, dan F                                      |
|    |  | Tabel 13                                       | Tabel 16                                       | D, E, dan F                                      |

(Sumber: SNI 1726:2012 Tabel 11 dan SNI 1726:2019 Tabel 14)

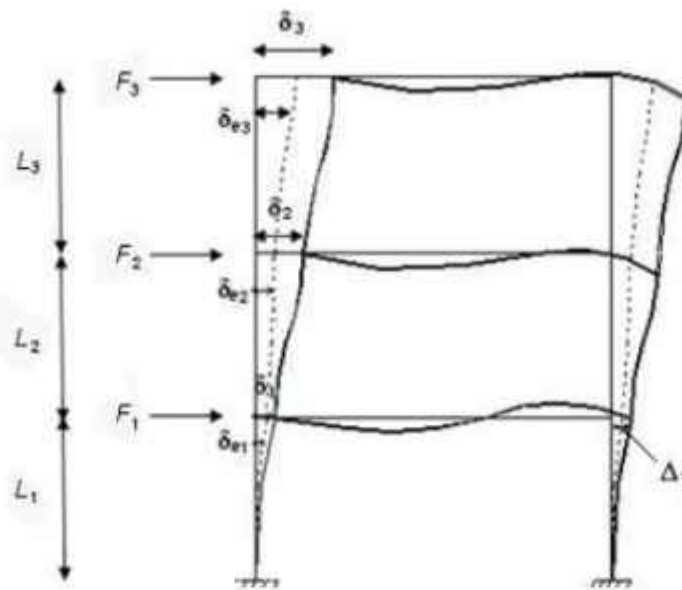
**Lanjutan Tabel 3. 14 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur Vertikal  
Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019**

|    | <b>Tipe<br/>Ketidakberaturan<br/>Struktur</b> | <b>Pasal<br/>Konsekuensi<br/>SNI 1726:2012</b> | <b>Pasal<br/>Konsekuensi<br/>SNI 1726:2019</b> | <b>Penerapan<br/>Kategori Desain<br/>Seismik</b> |
|----|---|--|--|--|
| 5a | Ketidakteraturan                              | 7.3.3.1  | 7.3.3.1  | E dan F  |
|    | Tingkat Lemah                                 | Tabel 13                                       | Tabel 16                                       | D, E, dan F                                      |
| 5b | Ketidakteraturan                              | 7.3.3.1  | 7.3.3.1  | D, E, dan F                                      |
|    | Tingkat Lemah                                 | 7.3.3.2  | 7.3.3.2  | B dan C  |
|    | Berlebih                                      | Tabel 13                                       | Tabel 16                                       | D, E, dan F                                      |

(Sumber: SNI 1726:2012 Tabel 11 dan SNI 1726:2019 Tabel 14)

### 3.6 Simpangan Antar Tingkat

Menurut Purba (2024) simpangan antar tingkat adalah pergeseran relatif antara dua lantai berturut-turut yang terjadi akibat beban lateral, seperti gempa bumi. Pada peraturan SNI 1726 mengatur batas maksimum simpangan antar lantai yang bertujuan untuk memastikan bahwa bangunan yang mengalami deformasi tetap dalam batas aman dan tidak mengalami kerusakan yang parah pada bagian struktur dan nonstruktur. Perhitungan simpangan antar tingkat desain ( $\Delta$ ) dihitung dengan mengambil selisih dari simpangan pada pusat massa di atas dan di bawah tingkat yang ditinjau. Jika pusat massa tidak berada dalam satu garis vertikal, maka diperbolehkan untuk menghitung simpangan di dasar tingkat menggunakan proyeksi vertikal dari pusat massa tingkat di atasnya.



**Gambar 3. 18 Penentuan Simpangan Antar Tingkat**  
(Sumber: SNI 1726:2012 Gambar 5 dan SNI 1726:2019 Gambar 10)

Simpangan antar tingkat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\delta_x = \frac{C_d \cdot \delta_e}{I_e} \quad (3.41)$$

Keterangan:

$\delta_x$  = defleksi yang terjadi pada tingkat  $x$  (mm)

$C_d$  = faktor amplifikasi defleksi

$\delta_e$  = defleksi yang disyaratkan pada lokasi ditentukan dari analisis elastis

$I_e$  = faktor keutamaan gempa

Simpangan antar tingkat desain ( $\Delta$ ) tidak boleh melebihi simpangan antar tingkat izin ( $\Delta_2$ ) seperti pada Tabel 3.15 berikut.

**Tabel 3. 15 Simpangan Antar Tingkat Izin**

| Struktur  | Kategori Risiko |               |               |
|---|-----------------|---------------|---------------|
|   | I atau II       | III           | IV            |
| Struktur, selain dari struktur dinding geser batu bata, 4 tingkat atau kurang dengan dinding interior, partisi, langit-langit dan sistem dinding eksterior yang telah didesain untuk mengakomodasi simpangan antar tingkat. | $0,025h_{sx}^c$ | $0,020h_{sx}$ | $0,015h_{sx}$ |
| Struktur dinding geser kantilever batu bata   | $0,010h_{sx}$   | $0,010h_{sx}$ | $0,010h_{sx}$ |
| Struktur dinding bata dan lainnya   | $0,007h_{sx}$   | $0,007h_{sx}$ | $0,007h_{sx}$ |
| Semua struktur lainnya  | $0,020h_{sx}$   | $0,015h_{sx}$ | $0,010h_{sx}$ |

(Sumber: SNI 1726:2012 Tabel 16 dan SNI 1726:2019 Tabel 20)

### 3.7 Pengaruh P-Delta

Pengaruh efek P-Delta pada geser tingkat dan momen, gaya dan momen, serta simpangan antar tingkat tidak perlu diperhitungkan apabila koefisien stabilitas ( $\theta$ ) sama atau kurang dari 0,10. Persamaan mengenai koefisien stabilitas ( $\theta$ ) berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 adalah sebagai berikut.

$$\theta = \frac{P_x \Delta I_e}{V_x h_{sx} C_d} \quad (3.42)$$

Keterangan :

$P_x$  = beban desain vertikal total pada dan di atas tingkat- $x$  (kN)

$\Delta$  = simpangan antar tingkat desain (mm)

$I_e$  = faktor keutamaan gempa

$V_x$  = gaya geser seismik yang bekerja pada tingkat- $x$  dan  $x-1$  (kN)

$H_{sx}$  = tinggi tingkat di bawah tingkat- $x$  (mm)

$C_d$  = faktor pembesar defleksi

Koefisien stabilitas ( $\theta$ ) tidak boleh melebihi  $\theta_{max}$  yang ditentukan sebagai berikut.

$$\theta_{max} = \frac{0,5}{\beta C_d} \leq 0,25 \quad (3.43)$$

Dimana  $\beta$  adalah rasio kebutuhan geser terhadap kapasitas geser untuk tingkat antara tingkat  $x$  dan  $x-1$ . Rasio ini diizinkan secara konservatif diambil sebesar 1,0.

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

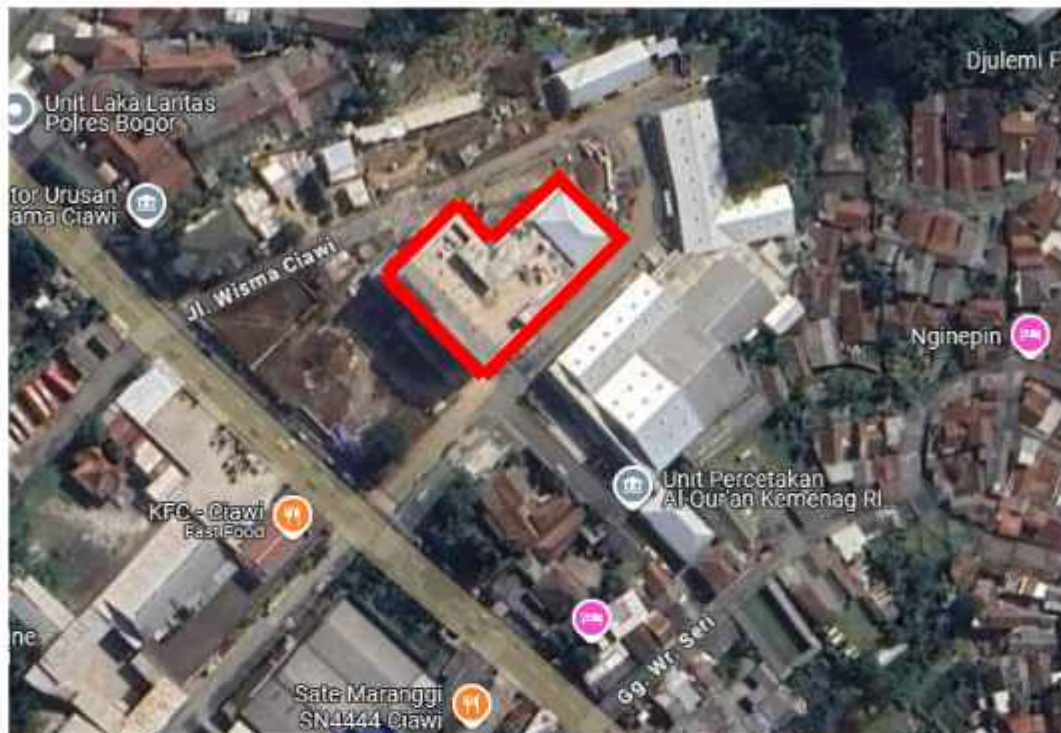
### **4.1 Umum**

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini diperlukan pendekatan sistematis melalui metode penelitian yang mengatur langkah-langkah urutan suatu kegiatan secara efektif untuk mencapai tujuan dalam menyelesaikan suatu tugas akhir. Penelitian memerlukan memerlukan metode penelitian yang berguna untuk memberikan gambaran rancangan penelitian serta langkah-langkah yang harus ditempuh untuk menyelesaikan tugas akhir mulai dari pengumpulan data, analisis, pembahasan, dan kesimpulan.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian komparatif, yaitu penelitian yang bersifat membandingkan. Penelitian yang dilakukan yaitu mengevaluasi struktur atas Gedung Pusat Keagamaan Islam Unit Percetakan Al-Quran Zona Literasi Kabupaten Bogor menggunakan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 untuk mendapatkan hasil respons struktur. Hasil akhir penelitian adalah mengetahui perbandingan nilai gaya geser dasar, simpangan antar tingkat, ada tidaknya ketidakkeberaturan, dan nilai efek P-delta pada Gedung Pusat Keagamaan Islam Unit Percetakan Al-Quran Zona Literasi Kota Bogor.

### **4.2 Lokasi Penelitian**

Lokasi Gedung Pusat Keagamaan Islam Unit Percetakan Al-Quran Zona Literasi berlokasi di Jalan Raya Puncak No. Km 65, Ciawi, Kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Gedung tersebut memiliki tinggi sebanyak 6 lantai dengan total tinggi bangunan yaitu 23,75 m. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.



**Gambar 4. 1 Lokasi Gedung UPQ Zona Literasi**

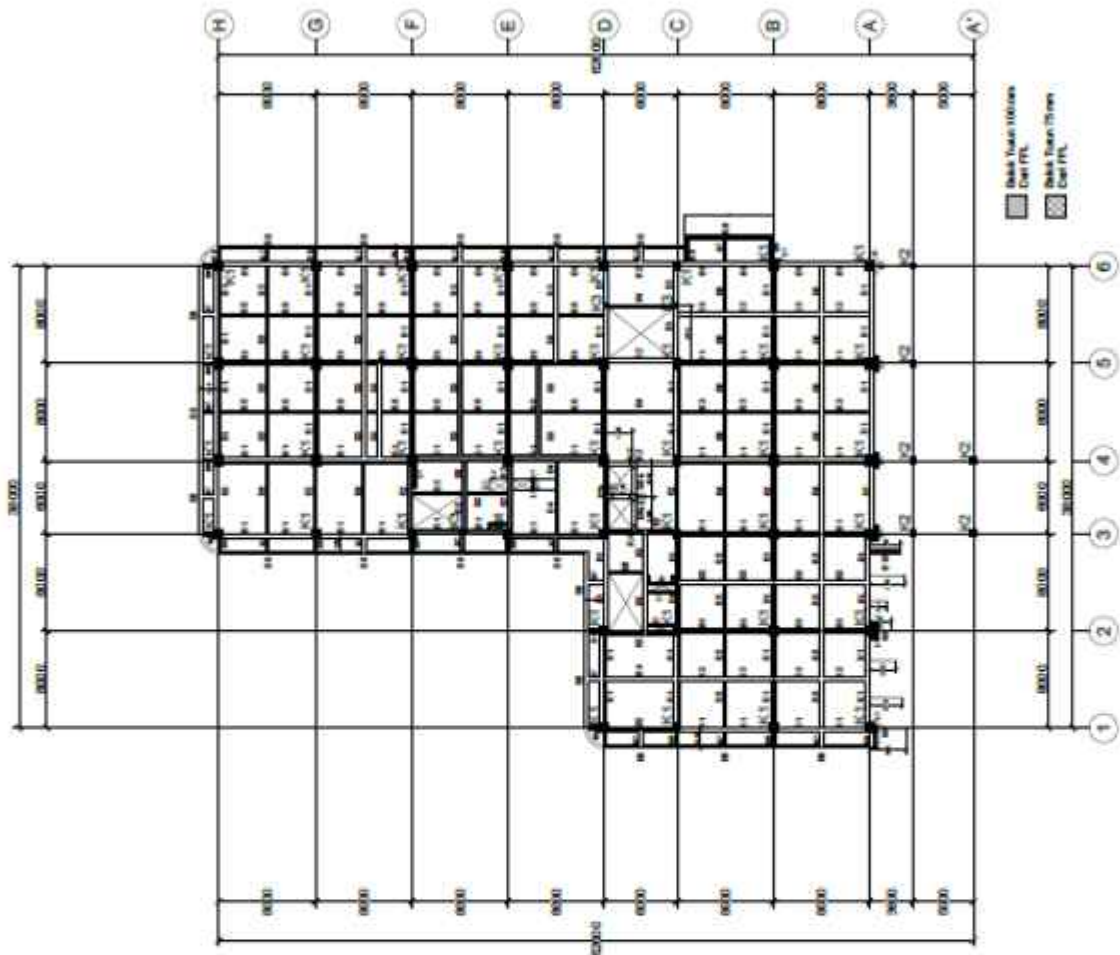
(Sumber : *Google Maps*, diakses 15 Juli 2025)

#### 4.3 Data Bangunan

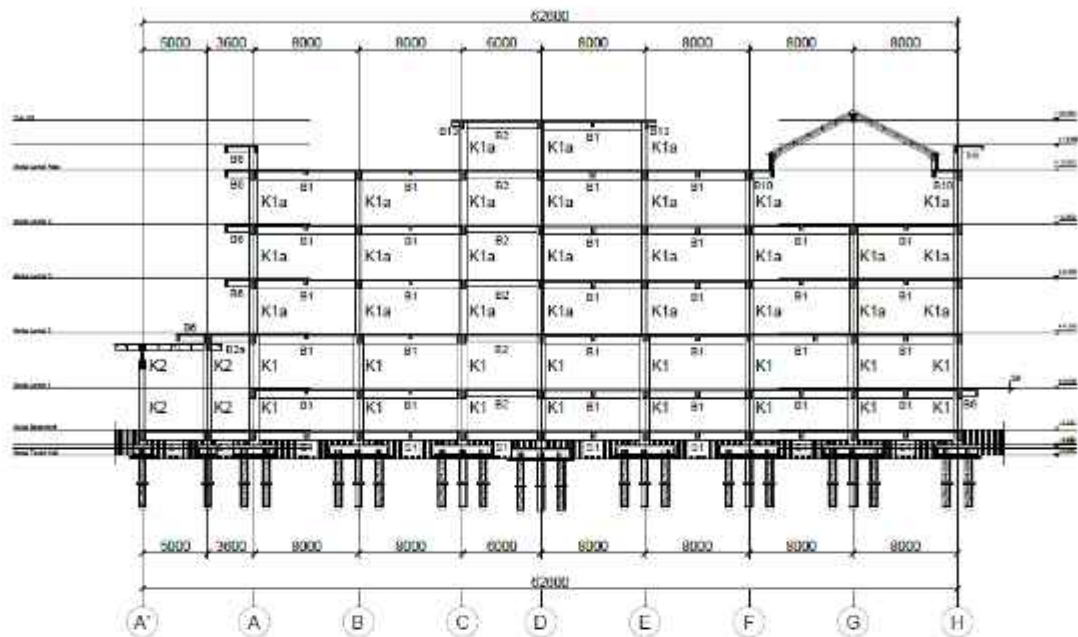
Data penelitian merupakan suatu informasi atau bahan yang digunakan dalam penelitian. Data penelitian yang diperoleh yaitu *Detail Engineering Design (DED)*, spesifikasi material dan data umum bangunan. Data yang diperoleh disesuaikan dengan data eksisting dan *input* ke dalam program ETABS. Berikut adalah data penelitian yang diperoleh sebagai berikut.

- 1) Data Umum Bangunan
  - a. Nama : Gedung Pusat Keagamaan Islam Unit Percetakan Al-Quran Zona Literasi
  - b. Lokasi : Jalan Raya Puncak No. Km 65, Ciawi, Kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.
  - c. Fungsi bangunan : Gedung fasilitas pendidikan
  - d. Jumlah tingkat : 6 tingkat
- 2) Gambar Struktur Bangunan

Pengumpulan gambar struktur bangunan bertujuan untuk menggambarkan tampak dari bangunan, dimensi struktur bangunan, hingga potongan dari gambar bangunan dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 berikut.



**Gambar 4. 2 Denah Lantai 1 Gedung UPQ Zona Literasi**  
(Sumber: DED Gedung UPQ Zona Literasi)



**Gambar 4. 3 Potongan Portal AS.4 (A'-H) Gedung UPQ Zona Literasi**  
(Sumber: DED Gedung UPQ Zona Literasi)

### 3) Spesifikasi Material

Pengumpulan informasi berkaitan dengan spesifikasi material bertujuan untuk mengetahui mutu yang digunakan sebagai evaluasi struktur bangunan meliputi mutu beton dan mutu tulangan baja.

#### a. Mutu beton

- 1)  $f'_c$  = 25 MPa, kecuali kolom 1 (K1) = 30 MPa
- 2) berat jenis = 2400 kg/m<sup>3</sup>
- 3) Modulus elastisitas =  $4700\sqrt{f'_c}$   
 $= 4700\sqrt{25} = 23500$  MPa  
 $= 4700\sqrt{30} = 25742,9602$  MPa

#### b. Mutu tulangan baja

- 1) Baja Ulir,  $f_y$  = 420 MPa
- 2) Baja Polos,  $f_y$  = 280 MPa
- 3) Berat jenis tulangan baja = 7850 kg/m<sup>3</sup>

#### 4.4 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Mengidentifikasi permasalahan guna menentukan masalah yang akan diteliti dan melakukan studi literatur yaitu dengan mencari referensi teori yang berkaitan dengan permasalahan. Kemudian merumuskan masalah tersebut sebagai pertanyaan permasalahan yang akan diselesaikan.

2. Pengumpulan Data

Dalam mencapai tujuan dari penelitian yang dilakukan diperlukan data -data yang sesuai dengan data di lapangan. Data yang diperlukan meliputi data umum bangunan, *Detail Engineering Design (DED)*, dan spesifikasi material.

3. Pemodelan Bangunan

Memodelkan bangunan dengan menggunakan *software* ETABS sesuai dengan gambar *DED*. Pemodelan elemen struktur bangunan mengikuti dokumen perencanaan proyek Gedung Pusat Keagamaan Islam Unit Percetakan Al-Quran Zona Literasi.

4) Menghitung Pembebanan

Data yang diperoleh kemudian diolah meliputi perhitungan pembebanan pada elemen struktur yaitu beban mati (*dead load*), beban mati tambahan (*additional dead load*), beban hidup (*live load*), dan beban gempa (*earthquake load*). Kemudian memasukkan kombinasi pembebanan sesuai peraturan SNI 1726.

5) Analisis Beban Seismik

Memasukkan pembebanan dan analisis beban seismik respons spektrum ke *software* ETABS sesuai dengan pengolahan data. Menganalisis respons spektrum Gedung Pusat Keagamaan Islam Unit Percetakan Al-Quran Zona Literasi pada *software* ETABS.

6) Analisis Ketidakberaturan Struktur

Peninjauan ketidakberaturan struktur apakah memiliki ketidakberaturan struktur atau tidak, jika memiliki ketidakberaturan struktur maka harus disesuaikan dengan konsekuensi yang berlaku berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

7) Analisis Simpangan Antar Tingkat dan Pengaruh P-Delta

Meninjau simpangan antar tingkat dan pengaruh P-delta, apakah memenuhi syarat atau tidak berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

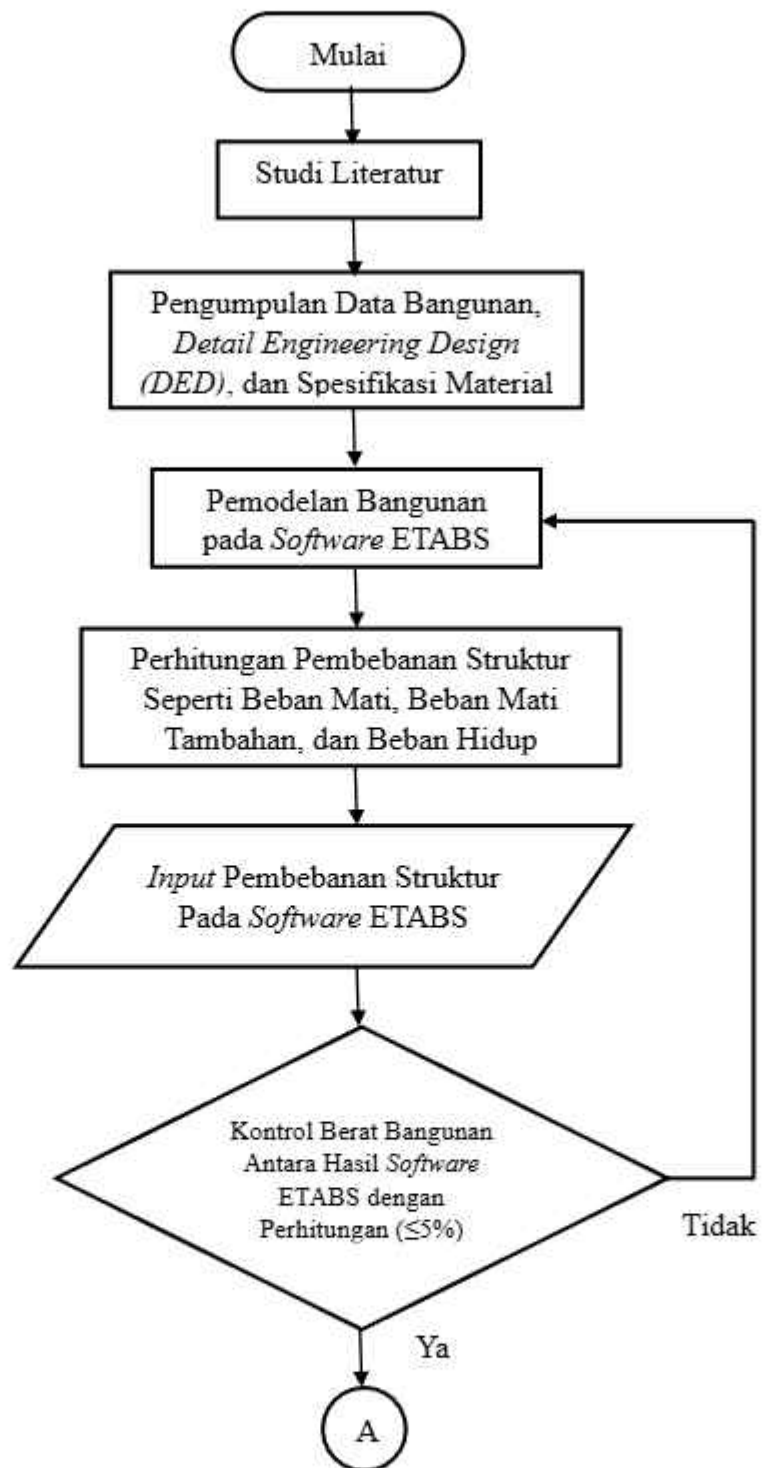
8) Pembahasan

Membandingkan hasil evaluasi berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

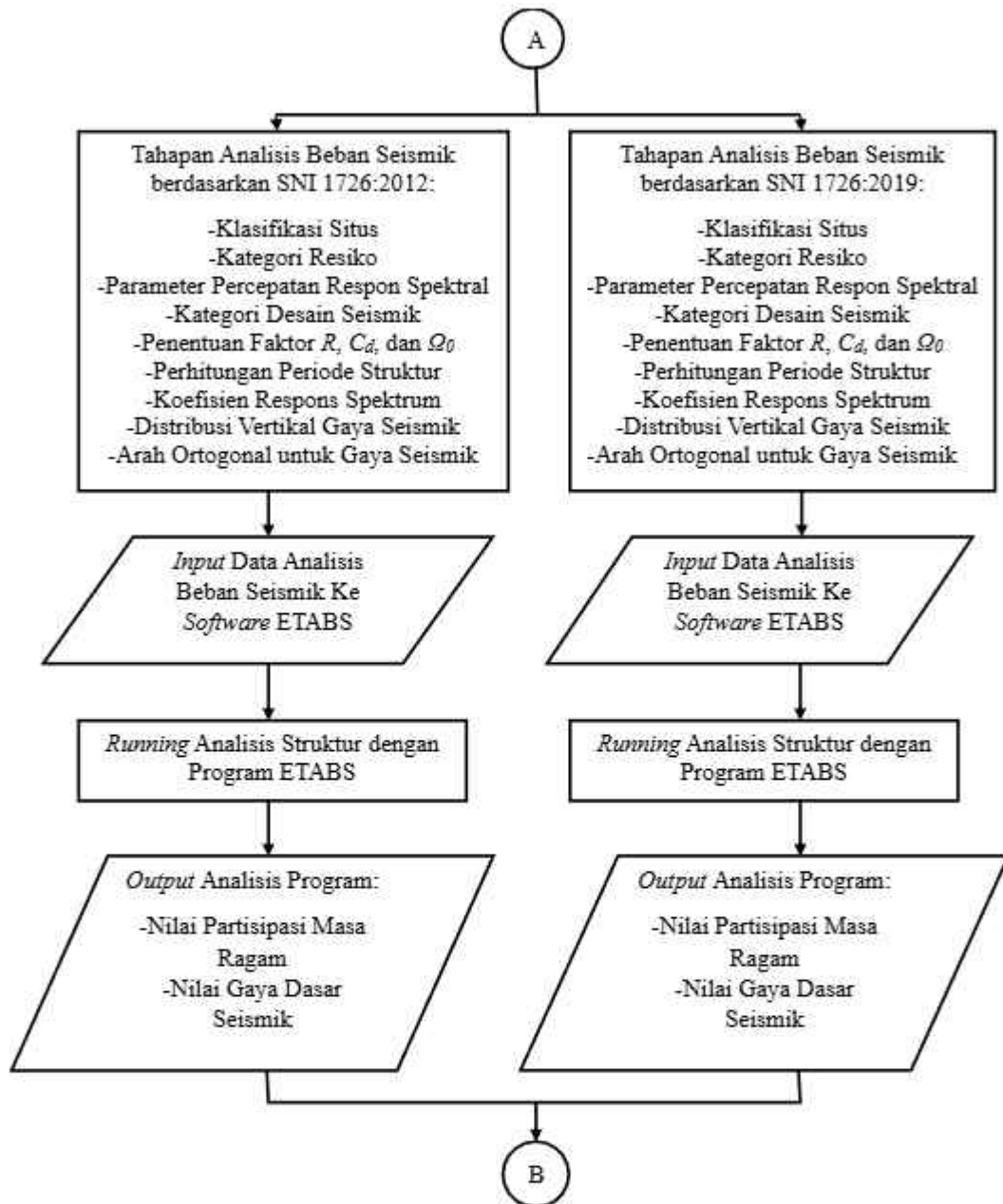
9) Kesimpulan

Menyimpulkan hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya

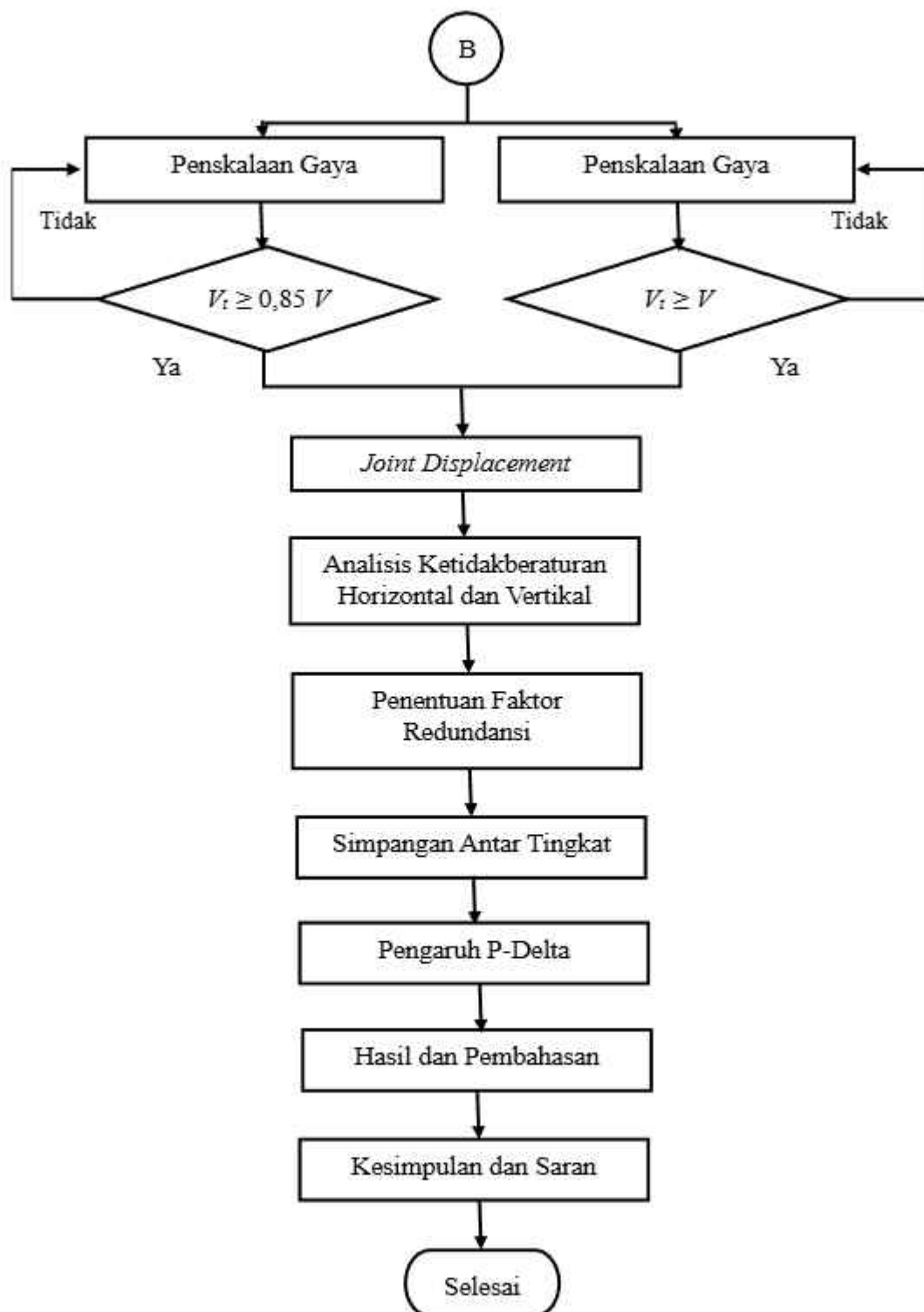
Berdasarkan penjelasan diatas, disusunlah skema alur untuk menyederhanakan penyampaian tahapan pengerjaan. Bagan alir dapat dilihat pada Gambar 4.4



**Gambar 4. 4 Bagan Alir Tahapan Penelitian**



Lanjutan Gambar 4.4 Bagan Alir Tahapan Penelitian



Lanjutan Gambar 4.4 Bagan Alir Tahapan Penelitian

## BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Pendahuluan

Pada bab ini membahas mengenai proses analisis, hasil, dan pembahasan. Analisis yang dilakukan menggunakan perhitungan excel sebagai acuan penelitian. Perhitungan tersebut meliputi pembebanan, berat bangunan, respons spektrum, peninjauan hasil analisis program Etabs, ketidakberaturan struktur, gaya geser dasar, simpangan antar tingkat, dan pengaruh P-delta yang berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

### 5.2 Pembebanan Struktur

Berdasarkan bab sebelumnya dijelaskan mengenai pembebanan yang diperhitungkan pada struktur. Jenis pembebanan yang bekerja pada suatu struktur adalah beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Beban gempa yang diperhitungkan merujuk pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

#### 5.2.1 Beban Mati dan Beban Mati Tambahan

Beban mati (DL) merupakan berat dari komponen struktur utama yang menopang suatu bangunan dan melekat secara permanen pada struktur bangunan. Beban mati tambahan (SIDL) adalah berat material non struktural yang menumpang pada struktur utama bangunan.

##### 1. Beban Mati Pelat Lantai

|                  |   |                           |
|------------------|---|---------------------------|
| Berat pelat (A0) | = $23,544 \text{ kN/m}^3 \times 0.15 \text{ m}$ | = $3,5316 \text{ kN/m}^2$ |
| (A1)             | = $23,544 \text{ kN/m}^3 \times 0.14 \text{ m}$ | = $3,2962 \text{ kN/m}^2$ |
| (A2)             | = $23,544 \text{ kN/m}^3 \times 0.14 \text{ m}$ | = $3,2962 \text{ kN/m}^2$ |
| (A3)             | = $23,544 \text{ kN/m}^3 \times 0.13 \text{ m}$ | = $3,0607 \text{ kN/m}^2$ |
| (A4)             | = $23,544 \text{ kN/m}^3 \times 0.13 \text{ m}$ | = $3,0607 \text{ kN/m}^2$ |
| (A5)             | = $23,544 \text{ kN/m}^3 \times 0.15 \text{ m}$ | = $3,5316 \text{ kN/m}^2$ |
| Partisi          | = $0,72 \text{ kN/m}^2$                         |                           |
| Keramik          | = $23,544 \text{ kN/m}^3 \times 0.01 \text{ m}$ | = $0,2354 \text{ kN/m}^2$ |

|  |   |                           |
|--|---|---------------------------|
| Spesi                                    | $= 20,601 \text{ kN/m}^3 \times 0.04 \text{ m}$ | $= 0,8240 \text{ kN/m}^2$ |
| MEP                                      | $= 0,19 \text{ kN/m}^2$                         |                           |
| Plafon                                   | $= 0,4807 \text{ kN/m}^2$                       |                           |
| Rangka plafon                            | $= 0,1864 \text{ kN/m}^2$                       |                           |
| Total SIDL pelat lantai (dengan partisi) | $= 2,6366 \text{ kN/m}^2$                       |                           |
| Total SIDL pelat lantai (tanpa partisi)  | $= 1,9166 \text{ kN/m}^2$                       |                           |

## 2. Beban Mati Pelat Atap

|             |   |                           |
|-------------|---|---------------------------|
| Berat Pelat | $= 23,544 \text{ kN/m}^3 \times 0.13 \text{ m}$ | $= 3,0607 \text{ kN/m}^2$ |
| Spesi       | $= 20,601 \text{ kN/m}^3 \times 0.04 \text{ m}$ | $= 0,8240 \text{ kN/m}^2$ |
| Waterproof  | $= 20,601 \text{ kN/m}^3 \times 0.02 \text{ m}$ | $= 0,4120 \text{ kN/m}^2$ |
| MEP         | $= 0,19 \text{ kN/m}^2$                         |                           |
| Total SIDL  | $= 1,4261 \text{ kN/m}^2$                       |                           |

## 3. Beban Pasangan Bata

|                   |  |                           |
|-------------------|--|---------------------------|
| Bata ringan       | $= 6,6867 \text{ kN/m}^3 \times 0,1 \text{ m}$             | $= 0,6867 \text{ kN/m}^2$ |
| Plesteran + acian | $= 0,4800 \text{ kN/m}^2$                                  |                           |
| Total SIDL        | $= 1,1667 \text{ kN/m}^2$                                  |                           |
| Q dinding         | $= \text{Total SIDL} \times \text{Tinggi efektif dinding}$ |                           |
| Q dinding (h=3,3) | $= 1,1667 \text{ kN/m}^2 \times 3.3 \text{ m}$             | $= 3,8501 \text{ kN/m}$   |

## 4. Beban Dinding Kaca

|                |  |                           |
|----------------|--|---------------------------|
| Kaca           | $= 2,453 \text{ kN/m}^3 \times 0,01 \text{ m}$ | $= 0,2453 \text{ kN/m}^2$ |
| Frame + filler | $= 0,1500 \text{ kN/m}^2$                      |                           |
| Total SIDL     | $= 0,3953 \text{ kN/m}^2$                      |                           |

### 5.2.2 Beban Hidup

Beban hidup yang bekerja pada suatu bangunan memiliki besaran yang berbeda-beda sesuai dengan fungsi ruang masing-masing. Beban hidup tersebut merujuk pada SNI 1727:2013 dan SNI 1727:2020. Tabel 5.1 dan 5.2 memperlihatkan mengenai besaran beban hidup sebagai berikut.

**Tabel 5. 1 Beban Hidup Berdasarkan SNI 1727:2012**

| No | Fungsi Ruang             | kN/m <sup>2</sup> |
|----|--------------------------|-------------------|
| 1  | Ruang kesehatan          | 1,92              |
| 2  | Ruang administrasi       | 2,4               |
| 3  | Cafetaria                | 4,79              |
| 4  | Koridor diatas lantai 1  | 3,83              |
| 5  | Ruang tunggu             | 4,79              |
| 6  | Loby                     | 4,79              |
| 7  | Ruang Expo               | 4,79              |
| 8  | Toilet                   | 1,92              |
| 9  | Dapur                    | 1,92              |
| 10 | Ruang Pameran            | 4,79              |
| 11 | Ruang VIP                | 4,79              |
| 12 | Ruang digital            | 4,79              |
| 13 | Ruang baca               | 2,87              |
| 14 | Ruang penyimpanan        | 7,18              |
| 15 | Ruang pengkajian & rapat | 2,4               |
| 16 | Theater                  | 4,79              |
| 17 | Ruang server             | 4,79              |
| 18 | Ruang kantor             | 2,4               |
| 19 | Dak atap                 | 0,96              |

(Sumber: SNI 1727:2013)

**Tabel 5. 2 Beban Hidup Berdasarkan SNI 1727:2019**

| No | Fungsi Ruang            | kN/m <sup>2</sup> |
|----|-------------------------|-------------------|
| 1  | Ruang kesehatan         | 1,92              |
| 2  | Ruang administrasi      | 2,4               |
| 3  | Cafetaria               | 4,79              |
| 4  | Koridor diatas lantai 1 | 3,83              |
| 5  | Ruang tunggu            | 4,79              |

(Sumber: SNI 1727:2020)

Lanjutan Tabel 5.2 Beban Hidup Berdasarkan SNI 1727:2019

| No | Fungsi Ruang             | kN/m <sup>2</sup> |
|----|--------------------------|-------------------|
| 6  | Loby                     | 4,79              |
| 7  | Ruang Expo               | 4,79              |
| 8  | Toilet                   | 2,87              |
| 9  | Dapur                    | 7,18              |
| 10 | Ruang Pameran            | 4,79              |
| 11 | Ruang VIP                | 4,79              |
| 12 | Ruang digital            | 4,79              |
| 13 | Ruang baca               | 2,87              |
| 14 | Ruang penyimpanan        | 7,18              |
| 15 | Ruang pengkajian & rapat | 2,4               |
| 16 | Theater                  | 4,79              |
| 17 | Ruang server             | 4,79              |
| 18 | Ruang kantor             | 2,4               |
| 19 | Dak atap                 | 0,96              |

(Sumber: SNI 1727:2020)

### 5.2.3 Beban Gempa

Pada pembebanan gempa diperlukan parameter seismik yang digunakan untuk mengidentifikasi beban gempa yang diterima pada struktur. Parameter seismik merujuk pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 yang dapat dilihat pada perhitungan berikut.

#### 1. Penentuan Parameter Seismik

##### a. Fungsi Bangunan

Gedung UPQ Zona Literasi merupakan gedung yang difungsikan sebagai gedung fasilitas pendidikan.

##### b. Kategori Risiko

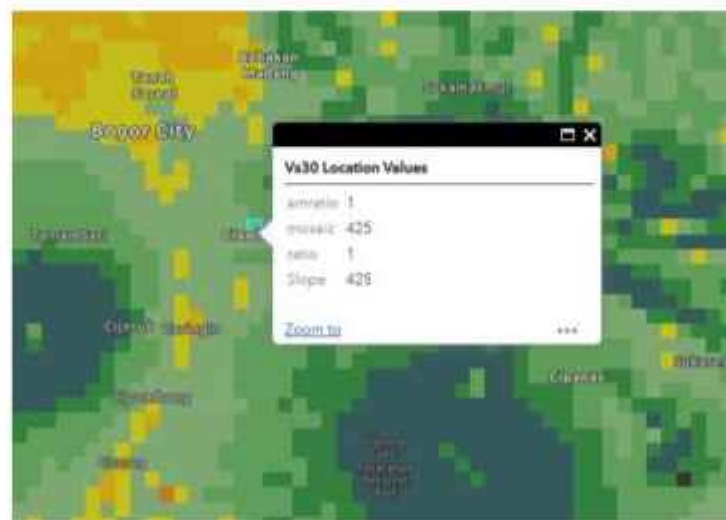
Berdasarkan Tabel 3.1 maka bangunan Gedung UPQ Zona Literasi masuk kedalam kategori fungsi gedung sekolah dan fasilitas pendidikan dengan kategori risiko IV.

c. Faktor Keutamaan Gempa

Setelah menentukan kategori risiko Gedung UPQ Zona Literasi maka berdasarkan Tabel 3.2 maka nilai faktor keutamaan gempa ( $i_e$ ) adalah 1,5.

d. Kelas Situs

Lokasi Gedung UPQ Zona Literasi terletak pada Kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Penentuan kelas situs menggunakan nilai  $V_s$  yang didapatkan peta gempa  $V_{s30}$ . Berdasarkan peta gempa  $V_{s30}$  maka didapat nilai  $V_s$  daerah Kecamatan Ciawi sebesar 425 m/detik. Sesuai Tabel 3.3 maka masuk ke dalam kelas situs tanah keras (SC). Nilai  $V_{s30}$  dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut.



**Gambar 5. 1 Nilai  $V_{s30}$  Wilayah Kecamatan Ciawi**  
(Sumber: USGS, diakses pada 9 Oktober 2025)

2. Penentuan nilai  $S_s$  dan  $S_I$

a. SNI 1726:2012 (berdasarkan peta  $S_s$  dan  $S_I$ )

$$S_s = 0,95 g$$

$$S_I = 0,35 g$$

b. SNI 1726:2019 (berdasarkan <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/> )

$$S_z = 1,0749 \text{ g}$$

$$S_l = 0,4863 \text{ g}$$

3. Penentuan nilai  $F_a$  dan  $F_v$

a. SNI 1726:2012

1) Menentukan  $F_a$

Batas bawah:

$$S_z = 0,75$$

$$F_a = 1,1$$

Batas atas:

$$S_z = 1$$

$$F_a = 1$$

Maka dengan  $S_z = 0,95$  nilai  $F_a$  dapat ditentukan dengan cara:

$$\begin{aligned} F_a &= F_{a \text{ bawah}} + \left( \frac{(S_s \text{ cari} - S_s \text{ bawah})}{(S_s \text{ atas} - S_s \text{ bawah})} \right) \times (F_a \text{ atas} - F_a \text{ bawah}) \\ &= 1,1 + \left( \frac{(0,95 - 0,75)}{(1 - 0,75)} \right) \times (1 - 1,1) \end{aligned}$$

$$F_a = 1,02 \text{ g}$$

2) Menentukan  $F_v$

Batas bawah:

$$S_l = 0,3$$

$$F_v = 1,5$$

Batas atas:

$$S_l = 0,4$$

$$F_v = 1,4$$

Maka dengan  $S_l = 0,35$  nilai  $F_v$  dapat ditentukan dengan cara:

$$\begin{aligned} F_v &= F_{v \text{ bawah}} + \left( \frac{(S_l \text{ cari} - S_l \text{ bawah})}{(S_l \text{ atas} - S_l \text{ bawah})} \right) \times (F_v \text{ atas} - F_v \text{ bawah}) \\ &= 1,5 + \left( \frac{(0,35 - 0,3)}{(0,4 - 0,3)} \right) \times (1,4 - 1,5) \end{aligned}$$

$$F_v = 1,45 \text{ g}$$

b. SNI 1726:2019

1) Menentukan  $F_a$

Batas bawah:

$$S_z = 1$$

$$F_a = 1,2$$

Batas atas:

$$S_z = 1,25$$

$$F_a = 1,2$$

Maka dengan  $S_z = 1,0749$  nilai  $F_a$  dapat ditentukan dengan cara:

$$\begin{aligned} F_a &= F_{a \text{ bawah}} + \left( \frac{(S_s \text{ cari} - S_s \text{ bawah})}{(S_s \text{ atas} - S_s \text{ bawah})} \right) \times (F_a \text{ atas} - F_a \text{ bawah}) \\ &= 1,2 + \left( \frac{(1,0749 - 1)}{(1,25 - 1)} \right) \times (1,2 - 1,2) \end{aligned}$$

$$F_a = 1,2 \text{ g}$$

c. Menentukan  $F_v$

Batas bawah:

$$S_l = 0,4$$

$$F_v = 1,5$$

Batas atas:

$$S_l = 0,5$$

$$F_v = 1,5$$

Maka dengan  $S_l = 0,4863$  nilai  $F_v$  dapat ditentukan dengan cara:

$$\begin{aligned} F_v &= F_{v \text{ bawah}} + \left( \frac{(S_l \text{ cari} - S_l \text{ bawah})}{(S_l \text{ atas} - S_l \text{ bawah})} \right) \times (F_v \text{ atas} - F_v \text{ bawah}) \\ &= 1,5 + \left( \frac{(0,4863 - 0,4)}{(0,5 - 0,4)} \right) \times (1,5 - 1,5) \end{aligned}$$

$$F_v = 1,5 \text{ g}$$

4. Penentuan nilai  $S_{MS}$  dan  $S_{MI}$

a. SNI 1726:2012

$$\begin{aligned} S_{MS} &= F_a \times S_z \\ &= 1,02 \times 0,95 \end{aligned}$$

$$= 0,969 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} S_{MI} &= F_v \times S_l \\ &= 1,45 \times 0,35 \end{aligned}$$

$$= 0,5075 \text{ g}$$

## b. SNI 1726:2019

$$\begin{aligned} S_{MS} &= F_a \times S_z \\ &= 1,2 \times 1,0749 \\ &= 1,2898 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{MI} &= F_v \times S_I \\ &= 1,5 \times 0,4863 \\ &= 0,72945 \text{ g} \end{aligned}$$

5. Penentuan nilai  $S_{DS}$  dan  $S_{DI}$ 

## a. SNI 1726:2012

$$\begin{aligned} S_{DS} &= \frac{2}{3} \times S_{MS} \\ &= \frac{2}{3} \times 0,969 \\ &= 0,646 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{DI} &= \frac{2}{3} \times S_{MI} \\ &= \frac{2}{3} \times 0,5075 \\ &= 0,3383 \text{ g} \end{aligned}$$

## b. SNI 1726:2019

$$\begin{aligned} S_{DS} &= \frac{2}{3} \times S_{MS} \\ &= \frac{2}{3} \times 1,2898 \\ &= 0,8599 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{DI} &= \frac{2}{3} \times S_{MI} \\ &= \frac{2}{3} \times 0,72945 \\ &= 0,4863 \text{ g} \end{aligned}$$

## 6. Spektrum respons desain

## a. SNI 1726:2012

Berdasarkan SNI 1726:2012 pasal 6.4 dijelaskan mengenai langkah-langkah pengerjaan spektrum respons desain. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan nilai  $T_0$  dan  $T_s$

$$\begin{aligned} T_0 &= 0,2 \times \frac{SD1}{SDS} \\ &= 0,2 \times \frac{0,646}{0,3383} \\ &= 0,1047 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_s &= \frac{SD1}{SDS} \\ &= \frac{0,646}{0,3383} \\ &= 0,5237 \text{ detik} \end{aligned}$$

- 2) Untuk  $T < T_0$  maka  $S_a$  harus diambil dari persamaan:

$$S_a = SDS \left( 0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right)$$

Maka perhitungannya:

$$\begin{aligned} S_a &= 0,646 \times \left( 0,4 + 0,6 \frac{0}{0,1047} \right) \\ &= 0,2584 \text{ g} \end{aligned}$$

- 3) Untuk  $T_0 \leq T \leq T_s$ , maka nilai  $S_a = 0,646 \text{ g}$

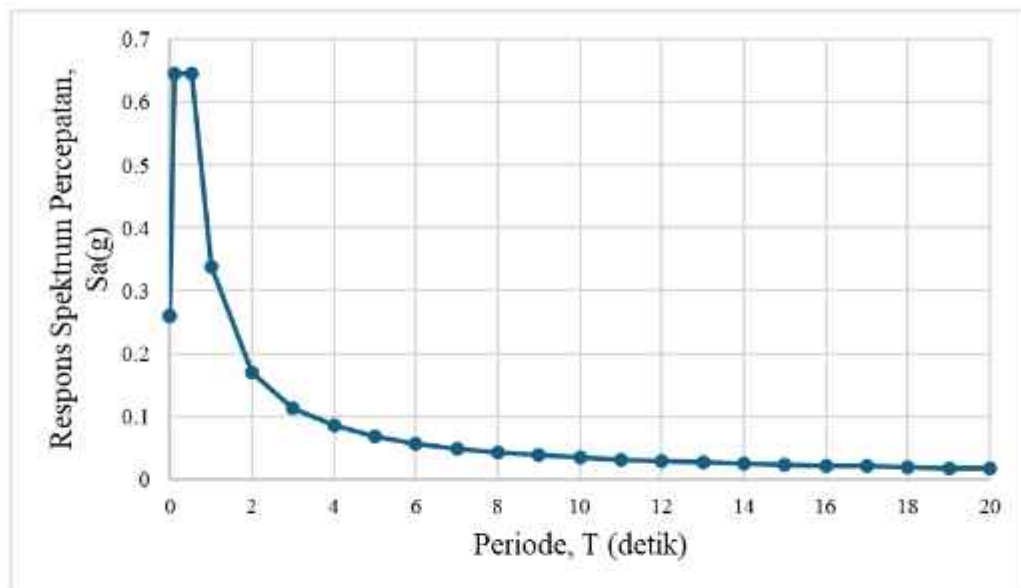
- 4) Untuk  $T > T_s$  maka  $S_a$  diambil persamaan:

$$S_a = \frac{SD1}{T}$$

Maka perhitungannya:

$$\begin{aligned} S_a &= \frac{0,3383}{1} \\ &= 0,3383 \text{ g} \end{aligned}$$

Berikut adalah grafik respons spektrum desain yang dapat dilihat pada Gambar 5.2.



**Gambar 5. 2 Grafik Respons Spektrum SNI 1726:2012**

b. SNI 1726:2019

Berdasarkan SNI 1726:2019 pasal 6.4 dijelaskan mengenai langkah-langkah pengerjaan spektrum respons desain. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan nilai  $T_0$  dan  $T_s$

$$\begin{aligned} T_0 &= 0,2 \times \frac{SD1}{SDS} \\ &= 0,2 \times \frac{0,4863}{0,8599} \\ &= 0,1131 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_s &= \frac{SD1}{SDS} \\ &= \frac{0,4863}{0,8599} \\ &= 0,5655 \text{ detik} \end{aligned}$$

- 2) Untuk  $T < T_0$  maka  $S_a$  harus diambil dari persamaan:

$$S_a = S_{DS} \left( 0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right)$$

Maka perhitungannya:

$$\begin{aligned} S_a &= 0,8599 \times \left( 0,4 + 0,6 \frac{0}{0,1131} \right) \\ &= 0,3439 \text{ g} \end{aligned}$$

3) Untuk  $T_0 \leq T \leq T_s$ , maka nilai  $S_a = S_{DS} = 0,8599 \text{ g}$

4) Untuk  $T > T_s$  maka  $S_a$  diambil persamaan:

$$S_a = \frac{SD1}{T}$$

Maka perhitungannya:

$$\begin{aligned} S_a &= \frac{0,4863}{1} \\ &= 0,4863 \text{ g} \end{aligned}$$

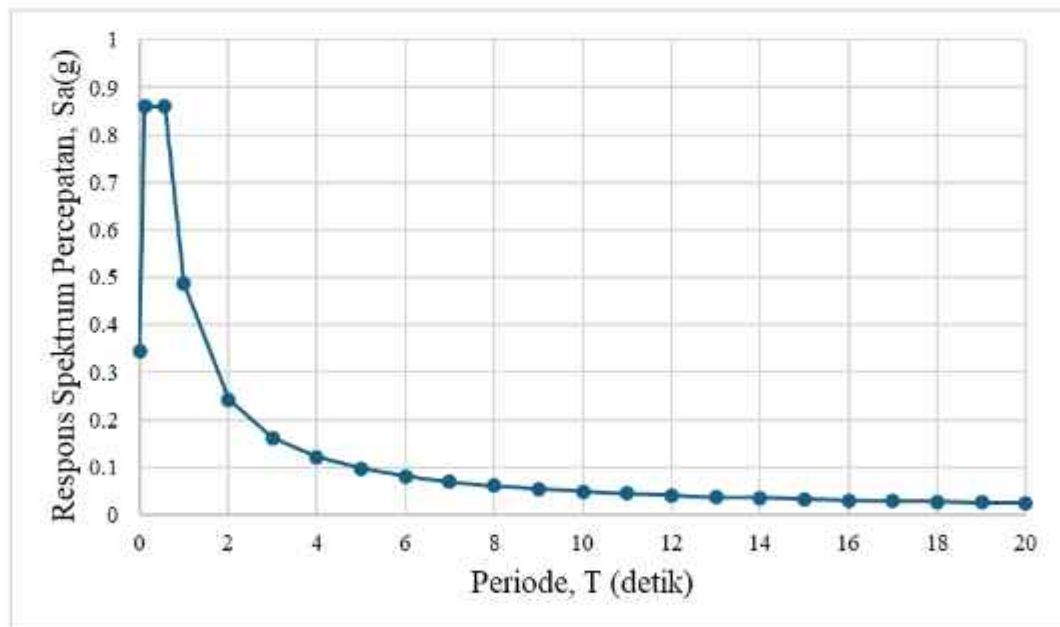
5) Untuk  $T > T_L$  maka  $S_a$  diambil persamaan:

$$S_a = \frac{SD1T_L}{T^2}$$

Maka perhitungannya:

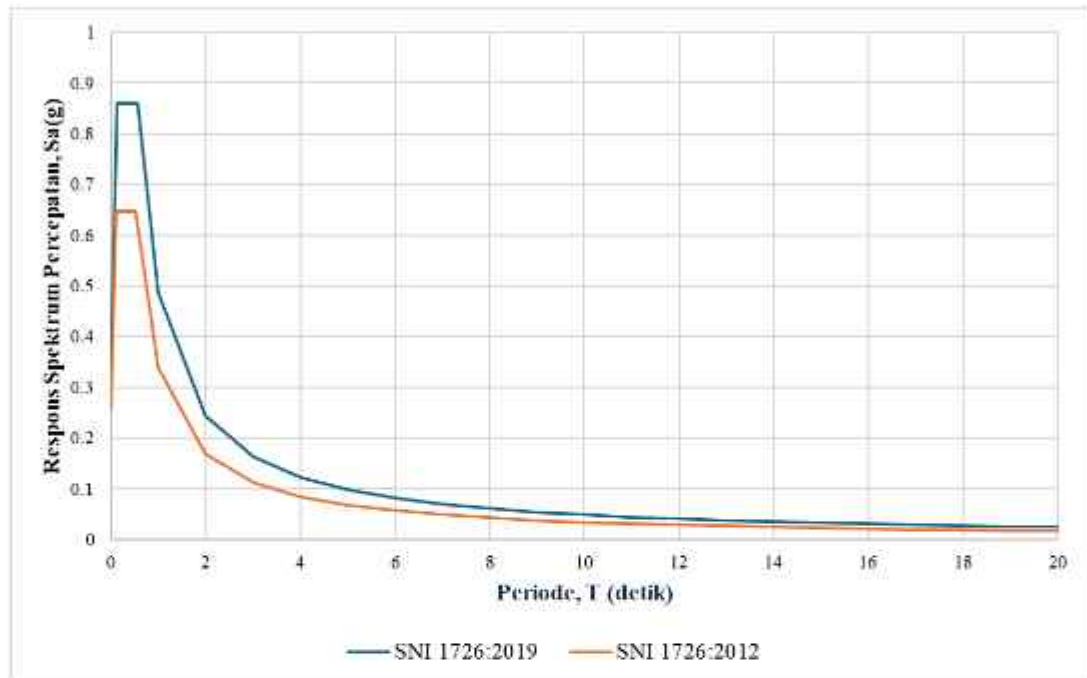
$$\begin{aligned} S_a &= \frac{SD1T_L}{T^2} \\ &= \frac{0,4863 \times 20}{20^2} \\ &= 0,0243 \text{ g} \end{aligned}$$

Berikut adalah grafik respons spektrum desain yang dapat dilihat pada Gambar 5.3.



**Gambar 5. 3 Grafik Respons Spektrum SNI 1726:2019**

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dibuat grafik spektrum respons desain berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 yang dapat dilihat pada Gambar 5.4.



**Gambar 5. 4 Perbandingan Grafik Respons Spektrum SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019**

Berdasarkan Gambar 5.4 menunjukkan bahwa pada SNI 1726:2019 terjadi peningkatan nilai  $S_a$ . Adapun peningkatannya adalah sebagai berikut.

a) Untuk Periode  $T < T_0$

Pada periode  $T=0$  detik, nilai  $S_{a2012} = 0,2584$  g

Pada periode  $T=0$  detik, nilai  $S_{a2019} = 0,3439$  g

$$\text{Peningkatan} = \frac{S_{a2019} - S_{a2012}}{S_{a2012}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,3439 - 0,2584}{0,2584} \times 100\%$$

$$= 33,12\%$$

b) Untuk periode  $T_0 \leq T \leq T_s$

Pada periode  $T_0=0,1047$  detik dan periode  $T_s=0,5237$  detik, nilai

$$S_{a2012} = 0,646 \text{ g}$$

Pada periode  $T_0=0,1131$  detik dan periode  $T_s=0,5655$  detik, nilai

$$S_{a2019} = 0,860 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Peningkatan} &= \frac{S_{a2019} - S_{a2012}}{S_{a2012}} \times 100\% \\ &= \frac{0,860 - 0,646}{0,646} \times 100\% \\ &= 33,12\% \end{aligned}$$

c) Untuk  $T > T_s$

Sebagai contoh pada periode 1 detik diperoleh nilai  $S_a$ :

$$S_{a2012} = 0,3383 \text{ g}$$

$$S_{a2019} = 0,4863 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Peningkatan} &= \frac{S_{a2019} - S_{a2012}}{S_{a2012}} \times 100\% \\ &= \frac{0,4863 - 0,3383}{0,3383} \times 100\% \\ &= 43,73\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas pada periode  $T < T_0$  dan  $T_0 \leq T \leq T_s$  terjadi peningkatan nilai  $S_a$  sebesar 33,12%. Kemudian untuk periode  $T > T_s$  terjadi peningkatan nilai  $S_a$  sebesar 43,73% terhadap SNI 1726:2012.

## 7. Kategori Desain Seismik

Kategori desain seismik ditentukan pada SNI 1726:2012 Tabel 6 dan 7, serta SNI 1726:2019 Tabel 8 dan 9. Penentuan kategori desain seismik ditentukan untuk memilih sistem rangka pemikul momen berdasarkan besaran nilai  $S_{DS}$  dan  $S_{DI}$ .

a. SNI 1726:2012

$$S_{DS} = 0,646 \text{ g}$$

$$S_{DI} = 0,3383 \text{ g}$$

Berdasarkan nilai  $S_{DS}$  dan  $S_{DI}$  maka masuk kedalam kategori desain seismik D.

b. SNI 1726:2019

$$S_{DS} = 0,85992 \text{ g}$$

$$S_{DI} = 0,4863 \text{ g}$$

Berdasarkan nilai  $S_{DS}$  dan  $S_{DI}$  maka masuk kedalam kategori desain seismik D.

#### 8. Menentukan Koefisien Modifikasi Respons

Penahan gaya seismik pada gedung UPQ Zona Literasi yaitu berupa rangka beton bertulang pemikul momen khusus (SRMPK), sehingga didapatkan nilai  $R$ ,  $Q$ , dan  $C_d$  berdasarkan Tabel 3.10 sebagai berikut.

$$R = 8$$

$$Q = 3$$

$$C_d = 5.5$$

#### 9. Menentukan Periode Fundamental Struktur ( $T$ )

Dalam menentukan periode struktur bangunan dilakukan dengan cara membandingkan periode dari hasil analisis program ( $T_c$ ) dengan perhitungan periode dari SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Hasil analisis program ( $T_c$ ) didapatkan nilai sebesar 1,197 detik yang dapat dilihat pada Gambar 5.5 berikut.

|   | Case  | Mode | Period<br>sec | UX        | UY        |
|---|-------|------|---------------|-----------|-----------|
| ▶ | Modal | 1    | 1.197         | 0.6608    | 0.002     |
|   | Modal | 2    | 1.166         | 0.0053    | 0.5073    |
|   | Modal | 3    | 1.095         | 0.0014    | 0.165     |
|   | Modal | 4    | 0.367         | 0.1015    | 0.0005    |
|   | Modal | 5    | 0.355         | 0.0007    | 0.0673    |
|   | Modal | 6    | 0.315         | 1.296E-05 | 0.0336    |
|   | Modal | 7    | 0.295         | 0.0001    | 0.0001    |
|   | Modal | 8    | 0.295         | 9.074E-07 | 0.0002    |
|   | Modal | 9    | 0.295         | 1.219E-05 | 0.0003    |
|   | Modal | 10   | 0.295         | 0.0005    | 8.707E-06 |
|   | Modal | 11   | 0.275         | 6.119E-07 | 0.0055    |
|   | Modal | 12   | 0.202         | 0.0252    | 0.0028    |

**Gambar 5. 5 Periode Hasil Analisis Program Etabs**

Keterangan: — : Arah X, — : Arah Y

Sedangkan untuk menentukan periode menurut peraturan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 harus menghitung periode minimum ( $T_a$ ) dan periode maksimum ( $T_{maks}$ ). Perhitungan  $T_a$  dan  $T_{maks}$  dijelaskan sebagai berikut.

a. Periode minimum ( $T_a$ )

Periode minimum ditentukan berdasarkan tinggi bangunan dan nilai parameter periode pendekatan  $C_t$  dan  $x$  yang dapat dilihat pada Tabel 3.12. Bangunan ini memiliki tipe struktur SRMPK sehingga didapat nilai  $C_t = 0,466$  dan nilai  $x = 0,9$ . Perhitungan periode minimum adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} T_a &= C_t h_n^x \\ &= 0,466 \times 23,75^{0,9} \\ &= 0,8062 \text{ detik} \end{aligned}$$

b. Periode maksimum ( $T_{maks}$ )

Periode maksimum diperoleh dari perkalian koefisien batas atas periode ( $C_u$ ) dan periode minimum ( $T_a$ ). Berdasarkan Tabel 3.11 maka memiliki nilai  $C_u = 1,4$  untuk SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Maka perhitungan periode maksimum sebagai berikut.

$$\begin{aligned} T_{maks} &= C_u \times T_a \\ &= 1,4 \times 0,8062 \text{ detik} \\ &= 1,1287 \text{ detik} \end{aligned}$$

Karena  $T_c > T_{maks}$  maka periode yang digunakan untuk arah X dan Y adalah  $T_{maks}$  sebesar 1,1287 detik. Nilai periode yang digunakan memiliki kesamaan terhadap SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

3) Menentukan nilai koefisien respons seismik ( $C_s$ )

a. SNI 1726:2012

Dalam menentukan nilai  $C_s$  harus ditentukan sesuai dengan persamaan:

1) Nilai  $C_s$  diambil dari persamaan berikut.

$$\begin{aligned} C_s &= \frac{SDS}{\left(\frac{R}{I_e}\right)} \\ &= \frac{0,646}{\frac{8}{1,5}} \\ &= 0,1211 \end{aligned}$$

- 2) Nilai  $C_s$  tidak perlu melebihi  $C_s \text{ max}$  dari persamaan berikut.

$$\begin{aligned} C_{Smax} &= \frac{SD1}{T\left(\frac{R}{I_e}\right)} \\ &= \frac{0,3383}{1,1287\left(\frac{8}{1,5}\right)} \\ &= 0,0562 \end{aligned}$$

- 3) Nilai  $C_s$  tidak kurang dari  $C_s \text{ min}$  dengan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} C_{Smin} &= 0,044S_{DS}I_e \geq 0,01 \\ &= 0,044 \times 0,646 \times 1,5 \geq 0,01 \\ &= 0,0426 \end{aligned}$$

Berdasarkan syarat  $C_s \text{ min} \leq C_s \text{ pakai} \leq C_s \text{ max}$  maka  $C_s$  yang dipakai adalah  $C_s \text{ max}$  sebesar 0,0562.

b. SNI 1726:2019

Dalam menentukan nilai  $C_s$  harus ditentukan sesuai dengan persamaan:

- 1) Nilai  $C_s$  diambil dari persamaan berikut.

$$\begin{aligned} C_s &= \frac{SDS}{\frac{R}{I_e}} \\ &= \frac{0,8599}{\frac{8}{1,5}} \\ &= 0,1612 \end{aligned}$$

- 2) Nilai  $C_s$  tidak perlu melebihi  $C_s \text{ max}$  dari persamaan berikut.

$$\begin{aligned} C_{Smax} &= \frac{SD1}{T\left(\frac{R}{I_e}\right)} \\ &= \frac{0,4863}{1,1287\left(\frac{8}{1,5}\right)} \\ &= 0,0808 \end{aligned}$$

- 3) Nilai  $C_s$  tidak kurang dari  $C_s \text{ min}$  dengan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} C_{Smin} &= 0,044S_{DS}I_e \geq 0,01 \\ &= 0,044 \times 0,8599 \times 1,5 \geq 0,01 \\ &= 0,0568 \end{aligned}$$

Berdasarkan syarat  $C_s \min \leq C_s \text{ pakai} \leq C_s \max$  maka  $C_s$  yang dipakai adalah  $C_s \max$  sebesar 0,0808.

### 5.3 Berat Bangunan

Dalam perhitungan berat bangunan dilakukan dengan menggunakan dua cara yaitu perhitungan manual menggunakan aplikasi excel dan hasil analisis etabs. Perhitungan dengan dua cara ini bertujuan untuk mengontrol atau mengecek apakah berat bangunan secara manual dan hasil etabs memiliki hasil sama ataupun berbeda dengan toleransi perbedaan sebesar 5%. Adapun contoh perhitungan berat bangunan secara manual sebagai berikut.

1. Perhitungan kolom K1 800 x 700 mm

$$\begin{aligned}
 L &= 3,2 \text{ m} \\
 V &= 1,792 \text{ m}^3 \\
 BJ &= 2.400 \text{ kg/m}^3 \\
 \text{Jumlah} &= 40 \\
 \text{Berat Kolom} &= V \times BJ \times \text{Jumlah kolom} \\
 &= 1,792 \times 2400 \times 40 \\
 &= 172.032 \text{ kg} \\
 &= 1687,634 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Balok B1 400 x 700 mm

$$\begin{aligned}
 L &= 8 \text{ m} \\
 V &= 2,24 \text{ m}^3 \\
 BJ &= 2.400 \text{ kg/m}^3 \\
 \text{Jumlah} &= 52 \\
 \text{Berat balok} &= V \times BJ \times \text{Jumlah balok} \\
 &= 2,24 \times 2.400 \times 52 \\
 &= 279.552 \text{ kg} \\
 &= 2742,405 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Pelat A1 4x4 m

$$\begin{aligned}
 L_{ny} &= 3,65 \text{ m} \\
 L_{nx} &= 3,675 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 H &= 0,15 \text{ m} \\
 V &= 1,6097 \text{ m}^3 \\
 BJ &= 2.400 \text{ kg/m}^3 \\
 \text{Jumlah} &= 58 \\
 \text{Berat Pelat} &= V \times BJ \times \text{Jumlah Pelat} \\
 &= 1,6097 \times 2.400 \times 58 \\
 &= 224.063,28 \text{ kg} \\
 &= 2198,061 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan contoh perhitungan manual tersebut maka dapat rekapitulasi berat per lantai bangunan dan berat per lantai bangunan berdasarkan hasil etabs pada Tabel 5.3 berikut.

**Tabel 5. 3 Selisih Berat Bangunan Manual dan Etabs**

| Lantai         | Massa Manual (kg)  | Massa Etabs (kg)  |
|----------------|--------------------|-------------------|
| Atap           | 168946,162         | 156950,26         |
| 5              | 1393853,191        | 1455284,62        |
| 4              | 1528223,943        | 1544151,19        |
| 3              | 1460727,967        | 1490097,12        |
| 2              | 1359057,676        | 1365827,82        |
| 1              | 1621018,369        | 1615179,62        |
| Basement       | 101563,71          | 97648,56          |
| <b>Total</b>   | <b>7633391.019</b> | <b>7725139,19</b> |
| <b>Selisih</b> | <b>1,202%</b>      |                   |

Berdasarkan Tabel 5.3 selisih berat bangunan secara manual dengan hasil analisis etabs yaitu 1,202%. Selisih tersebut telah memenuhi syarat yang ditentukan yaitu kurang dari 5% sehingga hasil perhitungan dari etabs sudah mempresentasikan antara bangunan asli dengan yang dimodelkan pada etabs.

## 5.4 Kombinasi Beban Gempa

Faktor yang diperhatikan dalam kombinasi beban gempa adalah beban mati (DL), beban hidup (LL), beban gempa (E), faktor redudansi ( $\rho$ ), dan nilai  $S_{DS}$ . Dalam kombinasi beban tersebut tidak mempertimbangkan beban angin dan beban hujan. Sebagai asumsi beban gempa tersebut dapat menahan beban angin dan hujan karena beban tersebut lebih kecil dari beban gempa yang dipakai sehingga dianggap mampu menahan beban angin dan hujan. Dalam peraturan SNI 1726:2012 maupun SNI 1726:2019 dalam merumuskan kombinasi beban gempa terdapat beberapa syarat yang harus dilakukan sesuai Pasal 7.5.3 poin a mengenai prosedur kombinasi ortogonal yaitu pembebanan yang diterapkan secara terpisah dalam sebarang dua arah ortogonal dengan pembagian 100% gaya untuk satu arah ditambah 30% gaya untuk arah tegak lurus. Selain itu juga mempertimbangkan Pasal 7.8.4.2 SNI 1726:2012 mengenai torsi tak terduga yaitu dengan menambahkan torsi tak terduga sebesar 5% pada arah ortogonal yang dominan.

### 5.4.1 Kombinasi Pembebanan SNI 1726:2012

Berdasarkan SNI 1726:2012 didapatkan nilai  $S_{DS}$  sebesar 0,646 dan faktor redudansi sebesar 1,3 dengan penyesuaian beban arah ortogonal pada kombinasi. Kombinasi pembebanan yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. 1,4 D
2. 1,2 D + 1,6 L
3. 1,2 D +  $E_Q$  + L
4. 0,9 D +  $E_Q$

Hasil penjabaran dari rumus kombinasi pembebanan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Kombinasi 1: 1,4 D + 1,4 SIDL
2. Kombinasi 2: 1,2 D + 1,2 SIDL + 1,6 L
3. Kombinasi 3: 1,33 D + 1,33 SIDL + 1,3  $E_{X+TT}$  + 0,39  $E_Y$  + L
4. Kombinasi 4: 1,33 D + 1,33 SIDL - 1,3  $E_{X+TT}$  + 0,39  $E_Y$  + L
5. Kombinasi 5: 1,33 D + 1,33 SIDL + 1,3  $E_{X-TT}$  - 0,39  $E_Y$  + L
6. Kombinasi 6: 1,33 D + 1,33 SIDL - 1,3  $E_{X-TT}$  - 0,39  $E_Y$  + L

7. Kombinasi 7:  $1,33 D + 1,33 SIDL + 1,3 E_{X-IT} + 0,39 E_Y + L$
8. Kombinasi 8:  $1,33 D + 1,33 SIDL - 1,3 E_{X-IT} + 0,39 E_Y + L$
9. Kombinasi 9:  $1,33 D + 1,33 SIDL + 1,3 E_{X-IT} - 0,39 E_Y + L$
10. Kombinasi 10:  $1,33 D + 1,33 SIDL - 1,3 E_{X-IT} - 0,39 E_Y + L$
11. Kombinasi 11:  $1,33 D + 1,33 SIDL + 1,3 E_{Y+IT} + 0,39 E_X + L$
12. Kombinasi 12:  $1,33 D + 1,33 SIDL - 1,3 E_{Y+IT} + 0,39 E_X + L$
13. Kombinasi 13:  $1,33 D + 1,33 SIDL + 1,3 E_{Y+IT} - 0,39 E_X + L$
14. Kombinasi 14:  $1,33 D + 1,33 SIDL - 1,3 E_{Y+IT} - 0,39 E_X + L$
15. Kombinasi 15:  $1,33 D + 1,33 SIDL + 1,3 E_{Y-IT} + 0,39 E_X + L$
16. Kombinasi 16:  $1,33 D + 1,33 SIDL - 1,3 E_{Y-IT} + 0,39 E_X + L$
17. Kombinasi 17:  $1,33 D + 1,33 SIDL + 1,3 E_{Y-IT} - 0,39 E_X + L$
18. Kombinasi 18:  $1,33 D + 1,33 SIDL - 1,3 E_{Y-IT} - 0,39 E_X + L$
19. Kombinasi 19:  $1,03 D + 1,03 SIDL + 1,3 E_{X+IT} + 0,39 E_Y$
20. Kombinasi 20:  $1,03 D + 1,03 SIDL - 1,3 E_{X+IT} + 0,39 E_Y$
21. Kombinasi 21:  $1,03 D + 1,03 SIDL + 1,3 E_{X+IT} - 0,39 E_Y$
22. Kombinasi 22:  $1,03 D + 1,03 SIDL - 1,3 E_{X+IT} - 0,39 E_Y$
23. Kombinasi 23:  $1,03 D + 1,03 SIDL + 1,3 E_{X-IT} + 0,39 E_Y$
24. Kombinasi 24:  $1,03 D + 1,03 SIDL - 1,3 E_{X-IT} + 0,39 E_Y$
25. Kombinasi 25:  $1,03 D + 1,03 SIDL + 1,3 E_{X-IT} - 0,39 E_Y$
26. Kombinasi 26:  $1,03 D + 1,03 SIDL - 1,3 E_{X-IT} - 0,39 E_Y$
27. Kombinasi 27:  $1,03 D + 1,03 SIDL + 1,3 E_{Y+IT} + 0,39 E_X$
28. Kombinasi 28:  $1,03 D + 1,03 SIDL - 1,3 E_{Y+IT} + 0,39 E_X$
29. Kombinasi 29:  $1,03 D + 1,03 SIDL + 1,3 E_{Y+IT} - 0,39 E_X$
30. Kombinasi 30:  $1,03 D + 1,03 SIDL - 1,3 E_{Y+IT} - 0,39 E_X$
31. Kombinasi 31:  $1,03 D + 1,03 SIDL + 1,3 E_{Y-IT} + 0,39 E_X$
32. Kombinasi 32:  $1,03 D + 1,03 SIDL - 1,3 E_{Y-IT} + 0,39 E_X$
33. Kombinasi 33:  $1,03 D + 1,03 SIDL + 1,3 E_{Y-IT} - 0,39 E_X$
34. Kombinasi 34:  $1,03 D + 1,03 SIDL - 1,3 E_{Y-IT} - 0,39 E_X$

#### 5.4.2 Kombinasi Pembebanan SNI 1726:2019

Berdasarkan SNI 1726:2019 didapatkan nilai  $S_{Ds}$  sebesar 0,859 dan faktor reduksi sebesar 1,3 dengan penyesuaian beban arah ortogonal pada kombinasi. Kombinasi pembebanan yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. 1,4 D
2. 1,2 D + 1,6 L
3. 1,2 D +  $E_Q$  + L
4. 0,9 D -  $E_Q$

Hasil penjabaran dari rumus kombinasi pembebanan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Kombinasi 1: 1,4 D + 1,4 SIDL
2. Kombinasi 2: 1,2 D + 1,2 SIDL + 1,6 L
3. Kombinasi 3: 1,37 D + 1,37 SIDL + 1,3  $E_{X+TT}$  + 0,39  $E_Y$  + L
4. Kombinasi 4: 1,37 D + 1,37 SIDL - 1,3  $E_{X+TT}$  + 0,39  $E_Y$  + L
5. Kombinasi 5: 1,37 D + 1,37 SIDL + 1,3  $E_{X-TT}$  - 0,39  $E_Y$  + L
6. Kombinasi 6: 1,37 D + 1,37 SIDL - 1,3  $E_{X+TT}$  - 0,39  $E_Y$  + L
7. Kombinasi 7: 1,37 D + 1,37 SIDL + 1,3  $E_{X-TT}$  + 0,39  $E_Y$  + L
8. Kombinasi 8: 1,37 D + 1,37 SIDL - 1,3  $E_{X-TT}$  + 0,39  $E_Y$  + L
9. Kombinasi 9: 1,37 D + 1,37 SIDL + 1,3  $E_{X-TT}$  - 0,39  $E_Y$  + L
10. Kombinasi 10: 1,37 D + 1,37 SIDL - 1,3  $E_{X-TT}$  - 0,39  $E_Y$  + L
11. Kombinasi 11: 1,37 D + 1,37 SIDL + 1,3  $E_{Y+TT}$  + 0,39  $E_X$  + L
12. Kombinasi 12: 1,37 D + 1,37 SIDL - 1,3  $E_{Y+TT}$  + 0,39  $E_X$  + L
13. Kombinasi 13: 1,37 D + 1,37 SIDL + 1,3  $E_{Y-TT}$  - 0,39  $E_X$  + L
14. Kombinasi 14: 1,37 D + 1,37 SIDL - 1,3  $E_{Y+TT}$  - 0,39  $E_X$  + L
15. Kombinasi 15: 1,37 D + 1,37 SIDL + 1,3  $E_{Y-TT}$  + 0,39  $E_X$  + L
16. Kombinasi 16: 1,37 D + 1,37 SIDL - 1,3  $E_{Y-TT}$  + 0,39  $E_X$  + L
17. Kombinasi 17: 1,37 D + 1,37 SIDL + 1,3  $E_{Y-TT}$  - 0,39  $E_X$  + L
18. Kombinasi 18: 1,37 D + 1,37 SIDL - 1,3  $E_{Y-TT}$  - 0,39  $E_X$  + L
19. Kombinasi 19: 0,73 D + 0,73 SIDL + 1,3  $E_{X+TT}$  + 0,39  $E_Y$
20. Kombinasi 20: 0,73 D + 0,73 SIDL - 1,3  $E_{X+TT}$  + 0,39  $E_Y$

21. Kombinasi 21:  $0,73 D + 0,73 SIDL + 1,3 E_{X+TT} - 0,39 E_Y$
22. Kombinasi 22:  $0,73 D + 0,73 SIDL - 1,3 E_{X+TT} - 0,39 E_Y$
23. Kombinasi 23:  $0,73 D + 0,73 SIDL + 1,3 E_{X-TT} + 0,39 E_Y$
24. Kombinasi 24:  $0,73 D + 0,73 SIDL - 1,3 E_{X-TT} + 0,39 E_Y$
25. Kombinasi 25:  $0,73 D + 0,73 SIDL + 1,3 E_{X-TT} - 0,39 E_Y$
26. Kombinasi 26:  $0,73 D + 0,73 SIDL - 1,3 E_{X-TT} - 0,39 E_Y$
27. Kombinasi 27:  $0,73 D + 0,73 SIDL + 1,3 E_{Y+TT} + 0,39 E_X$
28. Kombinasi 28:  $0,73 D + 0,73 SIDL - 1,3 E_{Y+TT} + 0,39 E_X$
29. Kombinasi 29:  $0,73 D + 0,73 SIDL + 1,3 E_{Y+TT} - 0,39 E_X$
30. Kombinasi 30:  $0,73 D + 0,73 SIDL - 1,3 E_{Y+TT} - 0,39 E_X$
31. Kombinasi 31:  $0,73 D + 0,73 SIDL + 1,3 E_{Y-TT} + 0,39 E_X$
32. Kombinasi 32:  $0,73 D + 0,73 SIDL - 1,3 E_{Y-TT} + 0,39 E_X$
33. Kombinasi 33:  $0,73 D + 0,73 SIDL + 1,3 E_{Y-TT} - 0,39 E_X$
34. Kombinasi 34:  $0,73 D + 0,73 SIDL - 1,3 E_{Y-TT} - 0,39 E_X$

## 5.5 Pemeriksaan Hasil Analisis Program

Bangunan gedung yang dianalisis perlu diperiksa sesuai syarat dan ketentuan yang berlaku pada SNI 1726. Berikut adalah pembahasan mengenai hasil dari analisis bangunan menggunakan program ETABS v.22.

### 5.5.1 Partisipasi Massa Ragam

#### 1. SNI 1726:2012

Dalam menganalisa bangunan harus menyertakan jumlah ragam yang cukup untuk mendapatkan partisipasi massa ragam terkombinasi minimal sebesar 90% dari massa aktual dalam masing – masing arah orthogonal yang ditinjau oleh model.

| Case  | Mode | Period sec | IR     | LY        | IZ | SumIX  | SumIY  | SumIZ | RX        |
|-------|------|------------|--------|-----------|----|--------|--------|-------|-----------|
| Modal | 39   | 0.080      | 0.0005 | 0.0000    | 0  | 0.0000 | 0.0708 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 40   | 0.080      | 0.0004 | 0.0000    | 0  | 0.0000 | 0.0708 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 41   | 0.080      | 0      | 1.42 E-05 | 0  | 0.0000 | 0.0708 | 0     | 2.964E-05 |
| Modal | 42   | 0.080      | 0.0071 | 2.00E-05  | 0  | 0.0000 | 0.0708 | 0     | 2.55E-06  |
| Modal | 43   | 0.080      | 0.0002 | 0.0000    | 0  | 0.0000 | 0.0708 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 44   | 0.080      | 0.0000 | 0.0000    | 0  | 0.0000 | 0.0708 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 45   | 0.075      | 0.0071 | 0.0000    | 0  | 0.0000 | 0.0708 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 46   | 0.075      | 0.0000 | 0.0000    | 0  | 0.0000 | 0.0880 | 0     | 0.014     |
| Modal | 47   | 0.070      | 0.010  | 0.0024    | 0  | 0.0000 | 0.0807 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 48   | 0.070      | 0.007  | 0.0000    | 0  | 0.0000 | 0.0801 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 49   | 0.070      | 0.0002 | 0.0000    | 0  | 0.0000 | 0.0800 | 0     | 0.0171    |
| Modal | 50   | 0.075      | 0.018  | 0.0077    | 0  | 0.046  | 0.0054 | 0     | 0.0181    |

**Gambar 5. 6 Partisipasi Massa Ragam SNI 1726:2012**

Partisipasi massa ragam untuk arah X dan Y pada Gambar 5.6 sudah mencapai 90% yaitu pada *mode* 50, sehingga sudah memenuhi syarat SNI 1726:2012 Pasal 7.9.1. Periode dapat dikatakan berdekatan karena selisih periode tersebut kurang dari 15% dengan selisih sebesar 5%.

## 2. SNI 1726:2019

SNI 1726:2019 menyebutkan analisis harus menyertakan jumlah ragam yang cukup untuk mendapatkan partisipasi massa ragam tekombinasi sebesar 100% dari massa struktur. Namun sebagai alternatif analisis diizinkan memasukkan jumlah ragam yang minimum untuk mencapai massa ragam terkombinasi paling sedikit 90% dari massa aktual.

| Case  | Mode | Period<br>sec | UX        | UY        | UZ | SumUX  | SumUY  | SumUZ | RX        |
|-------|------|---------------|-----------|-----------|----|--------|--------|-------|-----------|
| Modal | 38   | 0.339         | 0.000     | 0.3333    | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 40   | 0.325         | 0.004     | 0.3332    | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 41   | 0.303         | 0.250E-07 | 0.3772-31 | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000-03 |
| Modal | 42   | 0.303         | 0.0278    | 0.3275-25 | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.18E-07  |
| Modal | 43   | 0.30          | 0.000     | 0.3333    | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 44   | 0.30          | 0.004     | 0.3333    | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 45   | 0.379         | 0.000     | 0.3333    | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 46   | 0.379         | 0.000     | 0.3333    | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 47   | 0.377         | 0.000     | 0.3333    | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 48   | 0.378         | 0.000     | 0.3333    | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 49   | 0.375         | 0.000     | 0.3333    | 0  | 0.0000 | 0.0700 | 0     | 0.0000    |
| Modal | 50   | 0.375         | 0.000     | 0.3333    | 0  | 0.346  | 0.625  | 0     | 0.0000    |

**Gambar 5. 7 Partisipasi Massa Ragam SNI 1726:2019**

Pada Gambar 5.7 dapat dilihat partisipasi massa ragam untuk arah X dan Y sudah mencapai 90% pada mode 50. Hal ini sudah sesuai SNI 1726:2019 Pasal 7.9.1.1. Periode dapat dikatakan berdekatan karena selisih periode tersebut kurang dari 15%.

### 5.5.2 Penskalaan Gaya

#### 1. SNI 1726:2012

Menurut SNI 1726:2012 nilai gaya geser dasar dinamik ( $V_D$ ) harus lebih besar dari 0,85 gaya geser dasar statik ( $V_S$ ). Jika nilai  $V_D$  lebih kecil dari  $0,85V_S$  maka gaya perlu dikalikan dengan  $0,85 \frac{V_S}{V_D}$  sesuai pasal 7.9.4.1 tentang skala gaya.

**E** Base Reactions

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None Base Reactions

Filter: (Output Case) = 'Spec EX Unscale' OR [Output Case] = 'Spec EY Unscale' OR [Output Case] = 'Static EX' OR [Output Case] =

|   | Output Case    | Case Type   | Step Type    | Step Number | FX<br>kN   | FY<br>kN   | FZ<br>kN |
|---|----------------|-------------|--------------|-------------|------------|------------|----------|
| ▶ | Spec EX Uns... | LinRespSpec | Max          |             | 2954.5169  | 83.756     | 0        |
|   | Spec EY Uns... | LinRespSpec | Max          |             | 83.7561    | 3023.353   | 0        |
|   | Static EX      | LinStatic   | Step By Step | 1           | -4202.5861 | 0          | 0        |
|   | Static EX      | LinStatic   | Step By Step | 2           | -4202.5861 | 0          | 0        |
|   | Static EX      | LinStatic   | Step By Step | 3           | -4202.5861 | 0          | 0        |
|   | Static EY      | LinStatic   | Step By Step | 1           | 0          | -4202.5861 | 0        |
|   | Static EY      | LinStatic   | Step By Step | 2           | 0          | -4202.5861 | 0        |
|   | Static EY      | LinStatic   | Step By Step | 3           | 0          | -4202.5861 | 0        |

**Gambar 5. 8 Gaya Geser Dasar Sebelum Skala pada SNI  
1726:2012**

Didapatkan hasil gaya geser dasar sebelum skala gaya sebagai berikut.

a. Arah X

$$V_{SX} = 4202,5861 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} 0,85 V_{SX} &= 0,85 \times 4202,5861 \text{ kN} \\ &= 3572,1982 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{DX} = 2954,5169 \text{ kN} < 0,85 V_{SX}$$

Karena  $V_{DX} < 0,85 V_{SX}$ , maka gaya gempa dinamik perlu diskala ulang sebesar:

$$\frac{0,85V_S}{V_D} = \frac{3572,1982}{2954,5196} = 1,209$$

b. Arah Y

$$V_{SY} = 4202,5861 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} 0,85 V_{SY} &= 0,85 \times 4202,5861 \text{ kN} \\ &= 3572,1982 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{DY} = 3023,353 \text{ kN} < 0,85 V_{SY}$$

Karena  $V_{DY} < 0,85 V_{SY}$ , maka gaya gempa dinamik perlu diskala ulang sebesar:

$$\frac{0,85V_S}{V_D} = \frac{3572,1982}{3023,353} = 1,182$$

**E** Base Reactions

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None Base React

Filter: ([Output Case] = 'Spec EX Scaled' OR [Output Case] = 'Spec EY Scaled' OR [Output Case] = 'Static EX' OR [C

|   | Output Case     | Case Type   | Step Type    | Step Number | FX<br>kN   | FY<br>kN   |
|---|-----------------|-------------|--------------|-------------|------------|------------|
| ▶ | Static EX       | LinStatic   | Step By Step | 1           | -4202.5861 | 0          |
|   | Static EX       | LinStatic   | Step By Step | 2           | -4202.5861 | 0          |
|   | Static EX       | LinStatic   | Step By Step | 3           | -4202.5861 | 0          |
|   | Static EY       | LinStatic   | Step By Step | 1           | 0          | -4202.5861 |
|   | Static EY       | LinStatic   | Step By Step | 2           | 0          | -4202.5861 |
|   | Static EY       | LinStatic   | Step By Step | 3           | 0          | -4202.5861 |
|   | Spec EY Scal... | LinRespSpec | Max          |             | 99.0569    | 3575.6692  |
|   | Spec EX Scaled  | LinRespSpec | Max          |             | 3575.7312  | 101.3665   |

**Gambar 5. 9 Gaya Geser Dasar Sesudah Skala pada SNI  
1726:2012**

Nilai gaya geser dasar dinamik tersebut sudah dikalikan dengan skala yang sudah dihitung sehingga didapatkan nilai gaya geser dasar dinamik baru yang dapat dilihat pada Gambar 5.9.

a. Arah X

$$V_{SX} = 4202,5861 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} 0,85 V_{SX} &= 0,85 \times 4202,5861 \text{ kN} \\ &= 3572,1982 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{DX} = 3575,7312 \text{ kN} > 0,85 V_{SX}$$

Karena  $V_{DX} > 0,85 V_{SX}$ , maka gaya gempa dinamik memenuhi syarat.

b. Arah Y

$$V_{SY} = 4202,5861 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} 0,85 V_{SY} &= 0,85 \times 4202,5861 \text{ kN} \\ &= 3572,1982 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{DY} = 3575,6692 \text{ kN} < 0,85 V_{SY}$$

Karena  $V_{DY} < 0,85 V_{SY}$ , maka gaya gempa dinamik telah memenuhi syarat.

2. SNI 1276:2019

Menurut SNI 1726:2019 nilai gaya geser dasar dinamik ( $V_D$ ) harus minimal sama dengan gaya geser dasar statik ( $V_S$ ). Jika nilai  $V_D$  kurang dari 100%  $V_S$  maka gaya perlu dikalikan dengan  $\frac{V_S}{V_D}$  sesuai pasal 7.9.1.4.1 tentang penskalaan gaya.

**E** Base Reactions

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None Base React

Filter: ([Output Case] = 'Spec EX Unscaled' OR [Output Case] = 'Spec EY Unscaled' OR [Output Case] = 'Static EX')

|   | Output Case    | Case Type   | Step Type    | Step Number | FX<br>kN   | FY<br>kN   |
|---|----------------|-------------|--------------|-------------|------------|------------|
| ▶ | Static EX      | LinStatic   | Step By Step | 1           | -6038.5905 | 0          |
|   | Static EX      | LinStatic   | Step By Step | 2           | -6038.5905 | 0          |
|   | Static EX      | LinStatic   | Step By Step | 3           | -6038.5905 | 0          |
|   | Static EY      | LinStatic   | Step By Step | 1           | 0          | -6038.5905 |
|   | Static EY      | LinStatic   | Step By Step | 2           | 0          | -6038.5905 |
|   | Static EY      | LinStatic   | Step By Step | 3           | 0          | -6038.5905 |
|   | Spec EY Uns... | LinRespSpec | Max          |             | 112.5345   | 4279.9945  |
|   | Spec EX Uns... | LinRespSpec | Max          |             | 4169.5925  | 112.0996   |

**Gambar 5. 10 Gaya Geser Dasar Sebelum Skala pada SNI 1726:2019**

Didapatkan hasil gaya geser dasar sebelum skala gaya sebagai berikut.

a. Arah X

$$V_{SX} = 6038,5905 \text{ kN}$$

$$V_{DX} = 4169,5925 \text{ kN}$$

Karena  $V_{DX} < V_{SX}$ , maka gaya gempa dinamik perlu diskala ulang sebesar:

$$\frac{V_S}{V_D} = \frac{6038,5905}{4169,5925} = 1,448$$

b. Arah Y

$$V_{SY} = 6038,5905 \text{ kN}$$

$$V_{DY} = 4279,9945 \text{ kN}$$

Karena  $V_{DY} < V_S$ , maka gaya gempa dinamik perlu diskala ulang sebesar:

$$\frac{VS}{VD} = \frac{6038,5905}{4279,9945} = 1,411$$

**E** Base Reactions

File **Edit** Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None Base React

Filter: ((Output Case) = 'Spec EX Scaled' OR (Output Case) = 'Spec EY Scaled' OR (Output Case) = 'Static EX' OR (

|   | Output Case     | Case Type   | Step Type    | Step Number | FX<br>kN   | FY<br>kN   |
|---|-----------------|-------------|--------------|-------------|------------|------------|
| ▶ | Static EX       | LinStatic   | Step By Step | 1           | -6038.5905 | 0          |
|   | Static EX       | LinStatic   | Step By Step | 2           | -6038.5905 | 0          |
|   | Static EX       | LinStatic   | Step By Step | 3           | -6038.5905 | 0          |
|   | Static EY       | LinStatic   | Step By Step | 1           | 0          | -6038.5905 |
|   | Static EY       | LinStatic   | Step By Step | 2           | 0          | -6038.5905 |
|   | Static EY       | LinStatic   | Step By Step | 3           | 0          | -6038.5905 |
|   | Spec EX Scaled  | LinRespSpec | Max          |             | 6043.9939  | 162.4929   |
|   | Spec EY Scal... | LinRespSpec | Max          |             | 156.7694   | 6039.1917  |

**Gambar 5. 11 Gaya Geser Dasar Sesudah Skala pada SNI 1726:2019**

Nilai gaya geser dasar dinamik tersebut sudah dikalikan dengan skala yang sudah dihitung sehingga didapatkan nilai gaya geser dasar dinamik baru yang dapat dilihat pada Gambar 5.11.

a. Arah X

$$V_{SX} = 6038,5905 \text{ kN}$$

$$V_{DX} = 6043,9939 \text{ kN}$$

Karena  $V_{DX} > V_{SX}$ , maka gaya gempa dinamik telah memenuhi syarat.

b. Arah Y

$$V_{SY} = 6038,5905 \text{ kN}$$

$$V_{DY} = 6039,1917 \text{ kN}$$

Karena  $V_{DY} > V_{S}$ , maka gaya gempa dinamik telah memenuhi syarat.

Setelah mendapatkan nilai gaya geser dasar untuk SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019, maka dapat didistribusikan gaya tersebut ke tiap lantai. Perhitungan distribusi gaya geser seismik menggunakan rumus:

$$C_{vx} = \frac{W_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n W_i h_i^k}$$

$$F_x = V_s \times C_{vx}$$

$$K = 1,31$$

$$V_{s2012} = 4202,5861 \text{ kN}$$

$$V_{s2019} = 6038,5905 \text{ kN}$$

Untuk memudahkan perhitungan, maka dapat menggunakan tabel perhitungan berikut.

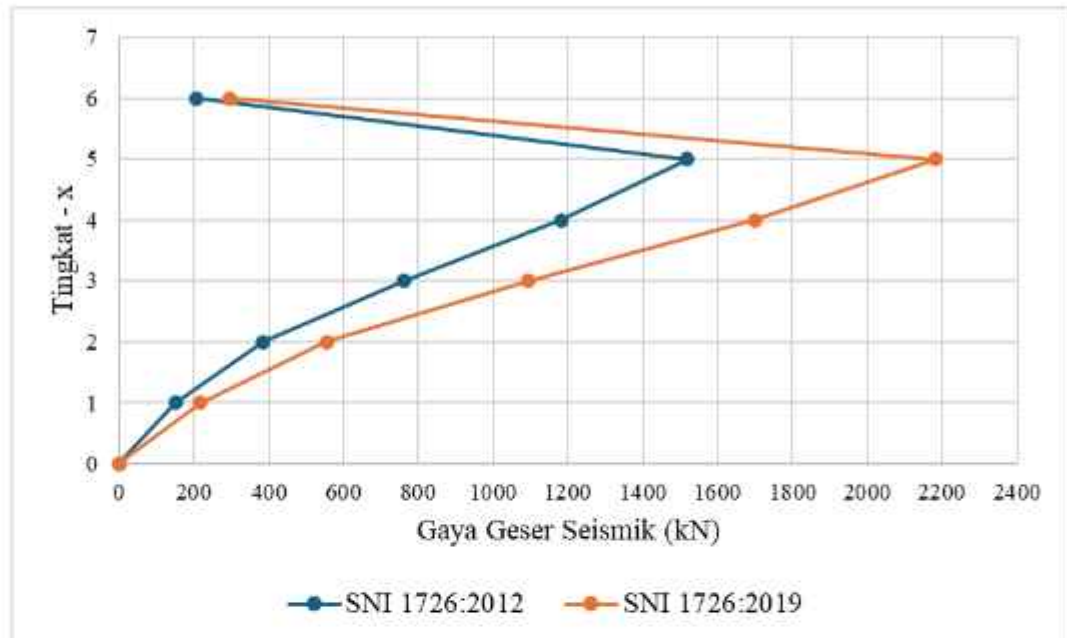
**Tabel 5. 4 Gaya Geser Seismik Tiap Lantai Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai   | $h_x$ (m) | $h_x^k$ | $W_x$ (kN) | $W_x h_x^k$ | $C_{vx}$ | $F_x$     |
|----------|-----------|---------|------------|-------------|----------|-----------|
| Atap     | 23,75     | 64,29   | 1539,682   | 98990,368   | 0,0488   | 205,2556  |
| 5        | 20        | 51,29   | 14276,342  | 732286,409  | 0,3613   | 1518,3890 |
| 4        | 15,8      | 37,63   | 15148,123  | 569986,638  | 0,2812   | 1181,8619 |
| 3        | 11,6      | 25,07   | 14617,853  | 366436,854  | 0,1808   | 759,8034  |
| 2        | 7,4       | 13,88   | 13398,771  | 186027,259  | 0,0919   | 385,7258  |
| 1        | 3,2       | 4,61    | 15844,912  | 73089,529   | 0,0361   | 151,5505  |
| Basement | 0         | 0       | 957,32     | 0           | 0        | 0         |
| Jumlah   |           |         | 75783,6155 | 2026817,057 | 1        | 4202,5861 |

**Tabel 5. 5 Gaya Geser Seismik Tiap Lantai Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | $h_x$ (m) | $h_x^k$ | $W_x$ (kN) | $W_x h_x^k$ | $C_{vx}$ | $F_x$     |
|--------|-----------|---------|------------|-------------|----------|-----------|
| Atap   | 23,75     | 64,29   | 1539,682   | 98990,368   | 0,0488   | 294,927   |
| 5      | 20        | 51,29   | 14276,342  | 732286,409  | 0,3613   | 2181,735  |
| 4      | 15,8      | 37,63   | 15148,123  | 569986,638  | 0,2812   | 1698,1877 |
| 3      | 11,6      | 25,07   | 14617,853  | 366436,854  | 0,1808   | 1091,7424 |
| 2      | 7,4       | 13,88   | 13398,771  | 186027,259  | 0,0919   | 554,2397  |
| 1      | 3,2       | 4,61    | 15844,912  | 73089,529   | 0,0361   | 217,7590  |
| Jumlah |           |         | 75783,6155 | 2026817,057 | 1        | 6038,5905 |

Berdasarkan Tabel 5.4 dan 5.5 tersebut maka dapat dibuatkan grafik perbandingan gaya geser seismik tiap lantai berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 berikut ini.



**Gambar 5. 12 Grafik Perbandingan Gaya Geser Seismik Tiap Lantai Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019**

Berdasarkan gaya geser dasar SNI 1726:2012 didapatkan sebesar 4202,5861 kN sedangkan berdasarkan SNI 1726:2019 didapatkan sebesar 6038,5905 kN. Hal ini terjadi karena gaya geser dasar SNI1726:2012 memiliki syarat  $V_D > 0,85V_s$  sedangkan syarat gaya geser dasar SNI 1726:2019 adalah  $V_D > V_s$ . Distribusi gaya geser dasar tiap lantai menurut acuan SNI 1726:2019 mengalami peningkatan sebesar 43,69% terhadap SNI 1726:2012.

## 5.6 Ketidakberaturan Struktur

Ketidakberaturan struktur terdapat 2 tipe yaitu ketidakberaturan horizontal dan ketidakberaturan vertikal. Hasil analisis mengenai ketidakberaturan dijelaskan sebagai berikut.

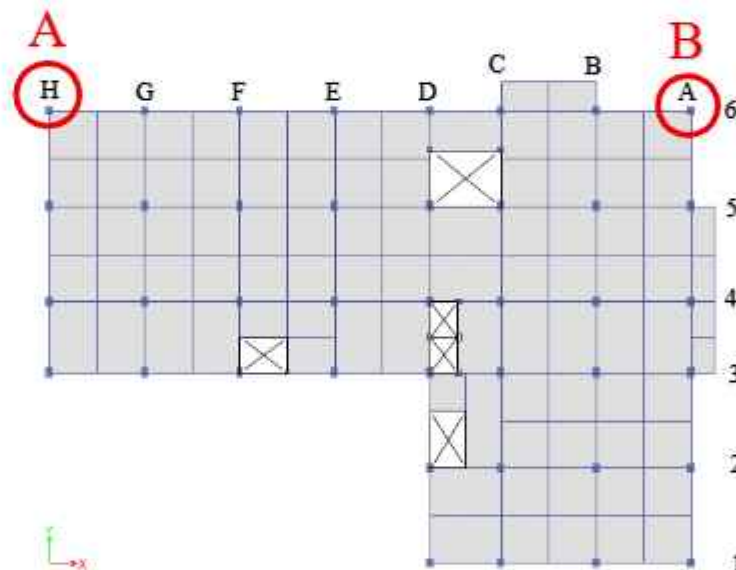
### 5.6.1 Ketidakberaturan Horizontal

Pada ketidakberaturan horizontal terdapat 6 tipe yaitu tipe 1a, 1b, 2, 2, 3, 4, dan 5. Adapun hasil analisis ketidakberaturan horizontal sebagai berikut.

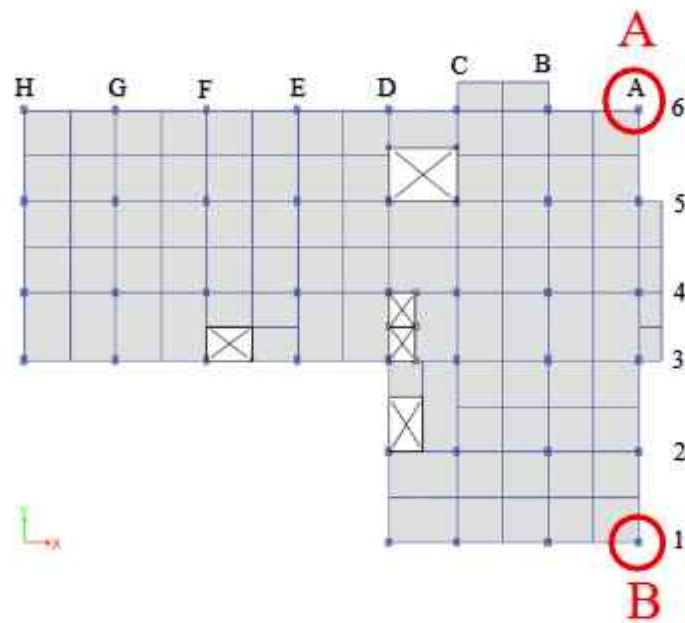
#### 1. Ketidakberaturan torsi 1A dan torsi berlebih 1B

Ketidakteraturan torsi 1A dan 1B terjadi apabila  $1,2\delta < \delta_{max}$  dan  $1,4\delta < \delta_{max}$ . Titik yang menjadi peninjauan dalam pemeriksaan ketidakberaturan torsi adalah ujung-ujung kolom menerus dari lantai dasar ke lantai paling atas. Dalam hal ini titik tinjau berada pada As A dan H untuk arah X dan As 1 dan 6 untuk arah Y. Titik-titik peninjauan dapat dilihat pada Gambar 5.13 dan Gambar 5.14 berikut.

##### a. SNI 1726:2012



**Gambar 5. 13 Titik Tinjau Ketidakberaturan 1A dan 1B Arah X**



**Gambar 5. 14 Titik Tinjau Ketidakberaturan 1A dan 1B Arah Y**

Contoh perhitungan untuk ketidakberaturan torsi arah X pada lantai 4 adalah sebagai berikut.

Diketahui:

Lantai 4

$$\delta_{XA} = 30,685 \text{ mm}$$

$$\delta_{XB} = 30,655 \text{ mm}$$

Lantai 3

$$\delta_{XA} = 22,146 \text{ mm}$$

$$\delta_{XB} = 22,046 \text{ mm}$$

$$\delta_{XA} = \delta_{XA} \text{ lantai 4} - \delta_{XA} \text{ lantai 3}$$

$$= 30,685 - 22,146 \text{ mm}$$

$$= 8,539 \text{ mm}$$

$$\delta_{XB} = \delta_{XB} \text{ lantai 4} - \delta_{XB} \text{ lantai 3}$$

$$= 30,655 - 22,046 \text{ mm}$$

$$= 8,609 \text{ mm}$$

$$\delta_{Average} = \frac{8,539 + 8,609}{2}$$

$$= 8,547 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}1,2 \delta_{\text{Average}} &= 1,2 \times 8,547 \\ &= 10,2888 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1,4 \delta_{\text{Average}} &= 1,4 \times 8,547 \\ &= 12,0036 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\delta_{\text{Max}} = 8,609$$

karena  $\delta_{\text{Max}} < 1,2 \delta_{\text{Average}}$  dan  $\delta_{\text{Max}} < 1,4 \delta_{\text{Average}}$  maka pada lantai 4 tidak terjadi ketidakberaturan torsi.

Untuk rekapitulasi hasil pemeriksaan ketidakberaturan torsi arah X dan Y dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 5. 6 Cek Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B Arah X pada SNI 1726:2012**

| Lantai   | $\delta_{XA}$ | $\Delta_{XA}$ | $\delta_{XB}$ | $\Delta_{XB}$ | Avg     | 1,2 $\delta$ Avg | 1,4 $\delta$ Avg | $\delta$ Max | $\Delta$ max/avg | Cek Torsi     |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|------------------|------------------|--------------|------------------|---------------|
|          | (mm)          | (mm)          | (mm)          | (mm)          | (mm)    | (mm)             | (mm)             | (mm)         |                  |               |
| 5        | 36,407        | 5,722         | 36,396        | 5,741         | 5,7315  | 6,8778           | 8,0241           | 5,741        | 1,0017           | Tidak terjadi |
| 4        | 30,685        | 8,539         | 30,655        | 8,609         | 8,574   | 10,2888          | 12,0036          | 8,609        | 1,0041           | Tidak terjadi |
| 3        | 22,146        | 10,296        | 22,046        | 10,237        | 10,2665 | 12,3198          | 14,3731          | 10,296       | 1,0029           | Tidak terjadi |
| 2        | 11,85         | 8,792         | 11,809        | 8,711         | 8,7515  | 10,5018          | 12,2521          | 8,792        | 1,0046           | Tidak terjadi |
| 1        | 3,058         | 3,058         | 3,098         | 3,098         | 3,078   | 3,6936           | 4,3092           | 3,098        | 1,0065           | Tidak terjadi |
| Basement | 0             | 0             | 0             | 0             | 0       | 0                | 0                | 0            |                  | -             |

**Tabel 5. 7 Cek Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B Arah Y pada SNI 1726:2012**

| Lantai   | $\delta_{YB}$ | $\Delta_{YB}$ | $\delta_{YB}$ | $\Delta_{YB}$ | Avg     | 1,2 $\delta$ Avg | 1,4 $\delta$ Avg | $\delta$ Max | $\Delta$ max/avg | Cek Torsi     |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|------------------|------------------|--------------|------------------|---------------|
|          | (mm)          | (mm)          | (mm)          | (mm)          | (mm)    | (mm)             | (mm)             | (mm)         |                  |               |
| 5        | 38,735        | 6,062         | 38,719        | 6,049         | 6,0555  | 7,2666           | 8,4777           | 6,062        | 1,0011           | Tidak terjadi |
| 4        | 32,673        | 9,117         | 32,67         | 9,077         | 9,097   | 10,9164          | 12,7358          | 9,117        | 1,0022           | Tidak terjadi |
| 3        | 23,556        | 11,004        | 23,593        | 11,045        | 11,0245 | 13,2294          | 15,4343          | 11,045       | 1,0019           | Tidak terjadi |
| 2        | 12,552        | 9,443         | 12,548        | 9,473         | 9,458   | 11,3496          | 13,2412          | 9,473        | 1,0016           | Tidak terjadi |
| 1        | 3,109         | 3,109         | 3,075         | 3,075         | 3,092   | 3,7104           | 4,3288           | 3,109        | 1,0055           | Tidak terjadi |
| Basement | 0             | 0             | 0             | 0             | 0       | 0                | 0                | 0            |                  | -             |

b. SNI 1726:2019

Pada pemeriksaan ketidakberaturan torsi 1A dan 1B berdasarkan SNI 1726:2019 memiliki titik tinjau yang sama dengan SNI 1726:2012 yang dapat dilihat pada Gambar 5.13. Hasil rekapitulasi hasil pemeriksaan ketidakberaturan Torsi dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan 5.9 dibawah ini.

**Tabel 5. 8 Cek Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B Arah X pada SNI 1726:2019**

| Lantai   | $\delta_{XA}$ | $\Delta_{XA}$ | $\delta_{XB}$ | $\Delta_{XB}$ | Avg     | 1,2 $\delta$ Avg | 1,4 $\delta$ Avg | $\delta$ Max | $\Delta$ max/avg | Cek Torsi     |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|------------------|------------------|--------------|------------------|---------------|
|          | (mm)          | (mm)          | (mm)          | (mm)          | (mm)    | (mm)             | (mm)             | (mm)         |                  |               |
| 5        | 53,085        | 8,255         | 53,072        | 8,281         | 8.268   | 9,9216           | 11,5752          | 8,281        | 1,0016           | Tidak terjadi |
| 4        | 44,83         | 12,421        | 44,791        | 12,527        | 12.474  | 14,9688          | 17,4636          | 12,527       | 1,0042           | Tidak terjadi |
| 3        | 32,409        | 15,015        | 32,264        | 14,942        | 14.9785 | 17,9742          | 20,9699          | 15,015       | 1,0024           | Tidak terjadi |
| 2        | 17,394        | 12,843        | 17,358        | 12,731        | 12.787  | 15,3444          | 17,9018          | 12,843       | 1,0044           | Tidak terjadi |
| 1        | 4,551         | 4,551         | 4,591         | 4,591         | 4.571   | 5,4852           | 6,3994           | 4,591        | 1,0044           | Tidak terjadi |
| Basement | 0             | 0             | 0             | 0             | 0       | 0                | 0                | 0            |                  | -             |

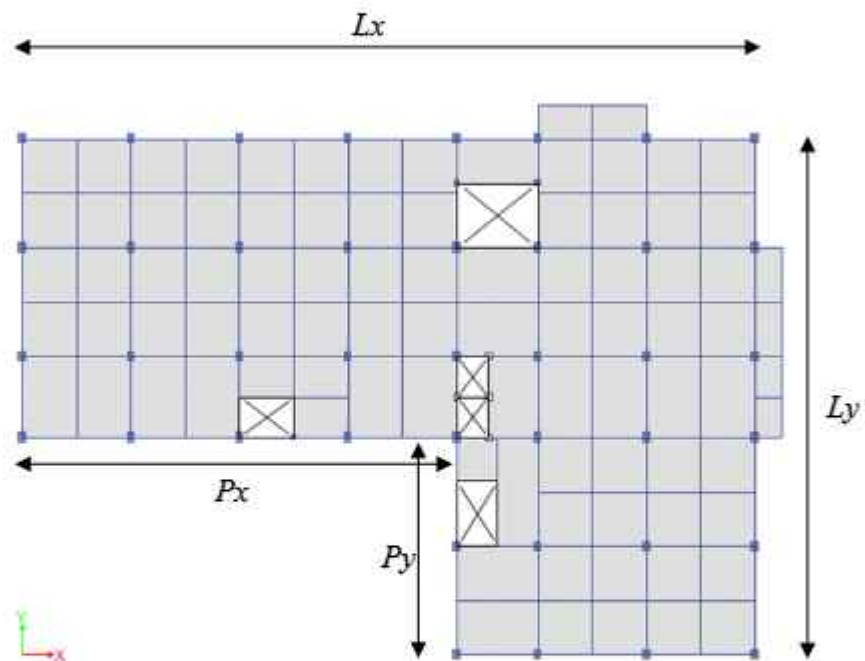
**Tabel 5. 9 Cek Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B Arah Y pada SNI 1726:2019**

| Lantai   | $\delta_{XA}$ | $\Delta_{XA}$ | $\delta_{XB}$ | $\Delta_{XB}$ | Avg     | 1,2 $\delta$ Avg | 1,4 $\delta$ Avg | Max    | $\Delta_{max/avg}$ | Cek Torsi     |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|------------------|------------------|--------|--------------------|---------------|
|          | (mm)          | (mm)          | (mm)          | (mm)          | (mm)    | (mm)             | (mm)             | (mm)   |                    |               |
| 5        | 56,772        | 8,843         | 56,747        | 8,827         | 8,835   | 10,602           | 12,369           | 8,843  | 1,0010             | Tidak terjadi |
| 4        | 47,929        | 13,349        | 47,92         | 13,289        | 13,319  | 15,9828          | 18,6466          | 13,349 | 1,0023             | Tidak terjadi |
| 3        | 34,58         | 16,139        | 34,631        | 16,198        | 16,1685 | 19,4022          | 22,6359          | 16,198 | 1,0018             | Tidak terjadi |
| 2        | 18,441        | 13,861        | 18,433        | 13,904        | 13,8825 | 16,659           | 19,4355          | 13,904 | 1,0016             | Tidak terjadi |
| 1        | 4,58          | 4,58          | 4,529         | 4,529         | 4,5545  | 5,4654           | 6,3763           | 4,58   | 1,0056             | Tidak terjadi |
| Basement | 0             | 0             | 0             | 0             | 0       | 0                | 0                | 0      |                    | -             |

Berdasarkan pemeriksaan ketidakberaturan torsi (1A) dan torsi berlebih (1B) menurut acuan SNI 1726:2019 gedung UPQ Zona Literasi tidak mengalami ketidakberaturan tipe ini. Sehingga defleksi pada gedung ini masih ditahap aman dan memenuhi syarat.

## 2. Ketidakberaturan sudut dalam

Ketidakteraturan sudut dalam terjadi jika kedua dimensi proyeksi denah struktur yang diukur dari lokasi sudut dalam nilainya lebih dari 15% dari total dimensi denah pada arah yang ditinjau. Pemeriksaan sudut dalam memiliki kesamaan dari SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Adapun contoh perhitungannya sebagai berikut.



**Gambar 5. 15 Titik Tinjau Pemeriksaan Ketidakteraturan Sudut dalam**

Diketahui

Lantai 3

$$L_x = 62,6 \text{ m}$$

$$L_y = 38 \text{ m}$$

$$P_x = 32 \text{ m}$$

$$P_y = 22 \text{ m}$$

Berdasarkan data diatas maka dapat dihitung ketidakberaturan sudut dalam sebagai berikut.

$$0,15 L_x = 0,15 \times 62,6$$

$$= 9,39 \text{ m}$$

$$0,15 L_y = 0,15 \times 38$$

$$= 5,7 \text{ m}$$

Karena  $P_x > 0,15 L_x$  dan  $P_y > 0,15 L_y$ , maka lantai 3 mengalami ketidakberaturan sudut dalam. Rekapitulasi ketidakberaturan pada gedung ini dapat dilihat pada Tabel 5.10 sebagai berikut.

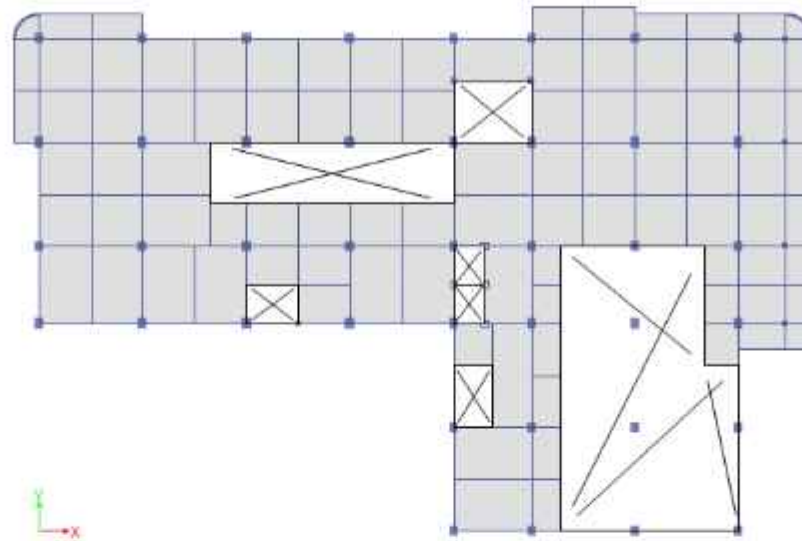
**Tabel 5. 10 Cek Ketidakberaturan Sudut Dalam**

| Lantai   | Lx   | Px  | 0,15Lx | Ly  | Py  | 0,15Ly | Cek     |
|----------|------|-----|--------|-----|-----|--------|---------|
|          | (m)  | (m) | (m)    | (m) | (m) | (m)    |         |
| 5        | 62,6 | 32  | 9,39   | 38  | 16  | 5,7    | Terjadi |
| 4        | 62,6 | 32  | 9,39   | 38  | 16  | 5,7    | Terjadi |
| 3        | 62,6 | 32  | 9,39   | 38  | 16  | 5,7    | Terjadi |
| 2        | 62,6 | 32  | 9,39   | 38  | 16  | 5,7    | Terjadi |
| 1        | 62,6 | 32  | 9,39   | 38  | 16  | 5,7    | Terjadi |
| Basement | 62,6 | 32  | 9,39   | 38  | 16  | 5,7    | Terjadi |

Berdasarkan Tabel 5.10 rekapitulasi pemeriksaan ketidakberaturan sudut dalam pada setiap lantai mengalami ketidakberaturan sudut dalam. Terdapat konsekuensi yang harus dilakukan sesuai pasal 7.3.3.4 pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

### 3. Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma

Ketidakberaturan ini terjadi jika terdapat suatu diafragma yang memiliki diskontinuitas, termasuk daerah terpotong atau terbuka yang ukurannya lebih dari 50% dari diafragma total. Pada ketidakberaturan diskontinuitas diafragma memiliki kesamaan antara SNI 1726:2012 dan SNI 1276:2019. Berikut ini adalah contoh perhitungan ketidakberaturan diskontinuitas diafragma pada lantai 2.



**Gambar 5. 16 Pemeriksaan Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma Pada Lantai 2**

Diketahui:

Lantai 2

Luas Total = 1540 m<sup>2</sup>

Luas Bukaannya = 437,13 m<sup>2</sup>

Dari data tersebut dapat dihitung ketidakberaturan diskontinuitas diafragma sebagai berikut.

Luas bukaan = 50% luas total

437,13 m<sup>2</sup> = 50% x 1540 m<sup>2</sup>

437,13 m<sup>2</sup> < 770 m<sup>2</sup>

Berdasarkan perhitungan diatas maka pada lantai 2 tidak terjadi ketidakberaturan diskontinuitas diafragma. Berikut adalah rekapitulasi pemeriksaan ketidakberaturan diskontinuitas diafragma sebagai berikut.

**Tabel 5. 11 Pemeriksaan Ketidakberaturan Diskontinuitas**

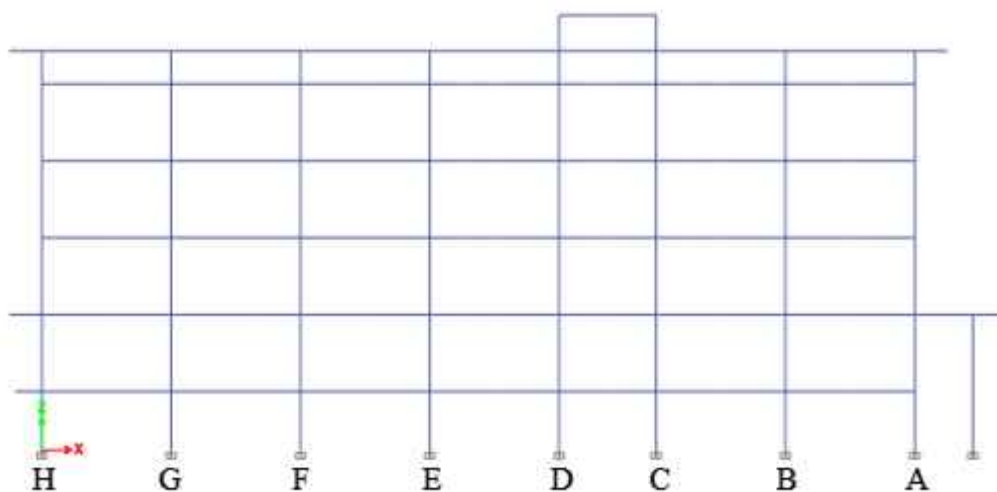
| Lantai | Luas Total        | 50% Luas total    | Luas Bukaannya    | Cek           |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|
|        | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) |               |
| 5      | 1540              | 770               | 268,52            | Tidak terjadi |
| 4      | 1540              | 770               | 69                | Tidak terjadi |

Lanjutan Tabel 5.11 Pemeriksaan Ketidakberaturan Diskontinuitas

| Lantai   | Luas Total        | 50% Luas total    | Luas Bukaannya    | Cek           |
|----------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|
|          | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) |               |
| 3        | 1540              | 770               | 69                | Tidak terjadi |
| 2        | 1540              | 770               | 437,13            | Tidak terjadi |
| 1        | 1540              | 770               | 69                | Tidak terjadi |
| Basement | 1540              | 770               | 0                 | Tidak terjadi |

Berdasarkan Tabel 5.11 setiap lantai tidak terjadi ketidakberaturan diskontinuitas diafragma. Hal tersebut dikarenakan luas bukaan atau *void* tidak ada yang melebihi 50% luas total sehingga telah memenuhi syarat.

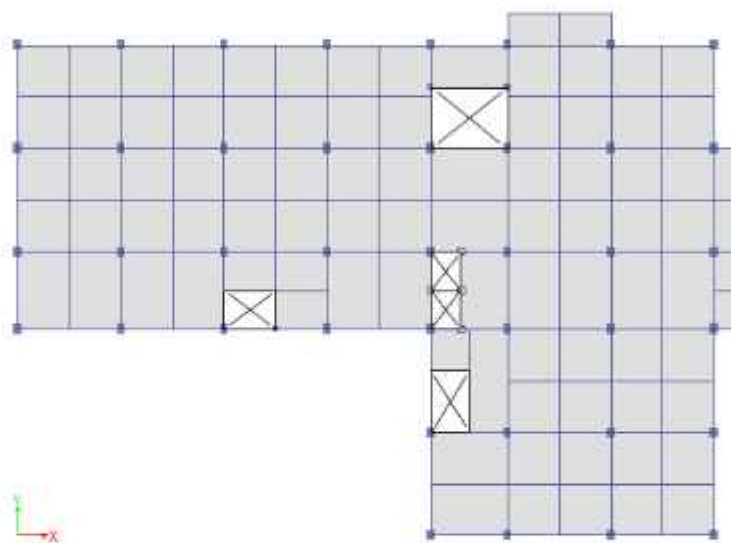
4. Ketidakberaturan akibat pergeseran tegak lurus terhadap bidang  
Ketidakberaturan ini terjadi jika terdapat elemen vertikal yang mengalami diskontinuitas atau pergeseran tegak lurus terhadap bidang. Sebagai contoh pemeriksaan pada potongan B-B As 6 bangunan UPQ Zona Literasi tidak terdapat elemen vertikal yang terjadi pergeseran letak secara tegak lurus. Hal yang sama juga terjadi pada potongan As lainnya tidak ditemukan pergeseran letak secara tegak lurus sehingga dapat dikatakan tidak terjadi ketidakberaturan tipe ini. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.17 berikut.



Gambar 5.17 Potongan B-B As 6 Gedung UPQ Zona Literasi

### 5. Ketidakberaturan sistem nonparalel

Ketidakberaturan ini terjadi jika terdapat elemen penahan gaya lateral vertikal tidak simetris dengan sumbu-sumbu orthogonal. Berdasarkan peninjauan untuk semua lantai di gedung UPQ Zona Literasi tidak terdapat elemen vertikal yang berada diluar sumbu orthogonal. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 5.18 berikut.



**Gambar 5. 18 Peninjauan ketidakberaturan Sistem Nonparalel Lantai 3**

#### 5.6.2 Ketidakberaturan Vertikal

Ketidakberaturan vertikal memiliki beberapa tipe yaitu 1a, 1b, 2, 3, 4, 5a, dan 5b. Analisis mengenai ketidakberaturan vertikal dijelaskan sebagai berikut.

##### 1. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak (1A)

Ketidakberaturan tipe ini terjadi apabila kekakuan suatu tingkat yang ditinjau lebih kecil dari 70% kekakuan lantai di atasnya atau 80% dari rata-rata kekakuan tiga lantai di atasnya. Berikut contoh perhitungan dari ketidakberaturan 1A pada lantai 2.

Diketahui:

$$V_{x2} = 2723,4248 \text{ kN}$$

$$\delta_{x2} = 12,343 \text{ mm} = 0,012343 \text{ m}$$

$$V_{x3} = 2364,0516 \text{ kN}$$

$$\delta_{x3} = 23,076 \text{ mm} = 0,023076 \text{ m}$$

Berdasarkan data tersebut dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} K_2 &= \frac{V_{x2}}{\delta_{x2}} \\ &= \frac{2723,4248}{0,012343} = 220645,2888 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_3 &= \frac{V_{x3}}{\delta_{x3}} \\ &= \frac{2364,0516}{0,023076} = 102446,3339 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cek 1} &= 70\% \times K_3 \\ &= 70\% \times 102446,3339 \text{ kN/m} \\ &= 71712,4337 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cek 2} &= 80\% \times \text{average } K_3, K_4, K_5 \\ &= 80\% \times \frac{102446,33 + 59887,864 + 33049,616}{3} \\ &= 52102,35046 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Karena  $K_2 > 70\% K_3$  dan  $K_2 > 80\% \times \text{average } K_3, K_4, K_5$  maka pada lantai 2 tidak terjadi ketidakberaturan 1A. Berikut ini merupakan rekapitulasi mengenai pemeriksaan ketidakberaturan 1A yang dapat dilihat pada Tabel 5.12 hingga 5.15 berikut.

a. SNI 1726:2012

**Tabel 5. 12 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1A untuk Arah X pada SNI 1726:2012**

| Lantai | $\Delta$ | $\delta$ | $V_x$     | Kekakuan  | Cek         | Status | Cek          | Status |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|--------|--------------|--------|
|        | (mm)     | (m)      | (kN)      | (kN/m)    | 70% Ki+1    |        | 80% avg Ki+3 |        |
| Atap   | 42,907   | 0,042907 | 201,8645  | 4704,6985 |             |        |              |        |
| 5      | 39,868   | 0,039868 | 1317,6221 | 33049,616 | 3293,2889   | Oke    |              |        |
| 4      | 32,062   | 0,032062 | 1920,1247 | 59887,864 | 23134,7314  | Oke    |              |        |
| 3      | 23,076   | 0,023076 | 2364,0516 | 102446,33 | 41921,5049  | Oke    | 26037,9143   | Oke    |
| 2      | 12,343   | 0,012343 | 2723,4248 | 220645,29 | 71712,4337  | Oke    | 52102,3504   | Oke    |
| 1      | 3,161    | 0,003161 | 2954,5169 | 934677,92 | 154451,7022 | Oke    | 102127,8632  | Oke    |

**Tabel 5. 13 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1A untuk Arah Y pada SNI 1726:2012**

| Lantai | $\Delta$ | $\delta$ | $V_x$     | Kekakuan    | Cek         | Status | Cek          | Status |
|--------|----------|----------|-----------|-------------|-------------|--------|--------------|--------|
|        | (mm)     | (m)      | (kN)      | (kN/m)      | 70% Ki+1    |        | 80% avg Ki+3 |        |
| Atap   | 40,39    | 0,04039  | 217,4085  | 5382,730874 |             |        |              |        |
| 5      | 38,979   | 0,038979 | 1335,023  | 34249,8011  | 3767,9116   | Oke    |              |        |
| 4      | 30,26    | 0,03026  | 1971,5027 | 65152,1050  | 23974,8608  | Oke    |              |        |
| 3      | 21,818   | 0,021818 | 2442,5102 | 111949,3171 | 45606,4735  | Oke    | 27942,5699   | Oke    |
| 2      | 11,788   | 0,011788 | 2805,8081 | 238022,4041 | 78364,5219  | Oke    | 56360,3262   | Oke    |
| 1      | 2,956    | 0,002956 | 3023,353  | 1022785,183 | 166615,6829 | Oke    | 110699,687   | Oke    |

b. SNI 1726:2019

**Tabel 5. 14 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1A untuk Arah X pada SNI 1726:2019**

| Lantai | $\Delta$ | $\delta$ | $V_x$     | Kekakuan    | Cek         | Status | Cek          | Status |
|--------|----------|----------|-----------|-------------|-------------|--------|--------------|--------|
|        | (mm)     | (m)      | (kN)      | (kN/m)      | 70% Ki+1    |        | 80% avg Ki+3 |        |
| Atap   | 59,767   | 0,059767 | 273,9811  | 4584,1535   |             |        |              |        |
| 5      | 58,336   | 0,058336 | 1826,3106 | 31306,7505  | 3208,9074   | Oke    |              |        |
| 4      | 46,95    | 0,04695  | 2717,7306 | 57885,6357  | 21914,7253  | Oke    |              |        |
| 3      | 33,858   | 0,033858 | 3371,4011 | 99574,7268  | 40519,9450  | Oke    | 25007,0773   | Oke    |
| 2      | 18,12    | 0,01812  | 3865,9236 | 213351,1921 | 69702,3087  | Oke    | 50337,8968   | Oke    |
| 1      | 4,651    | 0,004651 | 4169,5925 | 896493,7648 | 149345,8344 | Oke    | 98883,0812   | Oke    |

**Tabel 5. 15 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1A untuk Arah Y pada SNI 1726:2019**

| Lantai | $\Delta$ | $\delta$ | $V_x$     | Kekakuan    | Cek         | Status | Cek          | Status |
|--------|----------|----------|-----------|-------------|-------------|--------|--------------|--------|
|        | (mm)     | (m)      | (kN)      | (kN/m)      | 70% Ki+1    |        | 80% avg Ki+3 |        |
| Atap   | 59,575   | 0,059575 | 297,3087  | 4990,494    |             |        |              |        |
| 5      | 57,125   | 0,057125 | 1859,8389 | 32557,355   | 3493,3460   | Oke    |              |        |
| 4      | 43,554   | 0,043554 | 2793,3561 | 64135,466   | 22790,1484  | Oke    |              |        |
| 3      | 31,419   | 0,031419 | 3482,234  | 110832,108  | 44894,8264  | Oke    | 27115,5508   | Oke    |
| 2      | 16,984   | 0,016984 | 3987,7434 | 234794,124  | 77582,4755  | Oke    | 55339,9811   | Oke    |
| 1      | 4,26     | 0,00426  | 4279,9945 | 1004693,545 | 164355,8867 | Oke    | 109269,7862  | Oke    |

Berdasarkan hasil pemeriksaan ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak (1A) gedung UPQ Zona Literasi tidak terjadi ketidakberaturan 1A baik pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Hal tersebut menunjukkan pada gedung UPQ Zona Literasi memiliki kekakuan yang baik dari lantai 1 sampai lantai atap.

2. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebih (1B)

Ketidakberaturan tipe ini terjadi apabila kekakuan disuatu tingkat yang ditinjau kurang dari 60% dari kekakuan diatasnya dan kurang dari 70% dari kekakuan rata-rata tiga lantai diatasnya. Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak berlebih (1B) memiliki perhitungan yang sama dengan ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak (1A). Berikut adalah rekapitulasi mengenai ketidakberaturan tipe 1B.

a. SNI 1726:2012

**Tabel 5. 16 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1B untuk Arah X pada SNI 1726:2012**

| Lantai | $\Delta$ | $\delta$ | $V_x$     | Kekakuan  | Cek         | Status | Cek          | Status |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|--------|--------------|--------|
|        | (mm)     | (m)      | (kN)      | (kN/m)    | 60% Ki+1    |        | 70% avg Ki+3 |        |
| Atap   | 42,907   | 0,042907 | 201,8645  | 4704.6985 |             |        |              |        |
| 5      | 39,868   | 0,039868 | 1317,6221 | 33049,616 | 2822,8191   | Oke    |              |        |
| 4      | 32,062   | 0,032062 | 1920,1247 | 59887,864 | 19829,7697  | Oke    |              |        |
| 3      | 23,076   | 0,023076 | 2364,0516 | 102446,33 | 35932,7184  | Oke    | 22783,1750   | Oke    |
| 2      | 12,343   | 0,012343 | 2723,4248 | 220645,29 | 61467,8003  | Oke    | 45589,5566   | Oke    |
| 1      | 3,161    | 0,003161 | 2954,5169 | 934677,92 | 132387,1733 | Oke    | 89361,8802   | Oke    |

**Tabel 5. 17 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1B untuk Arah Y pada SNI 1726:2012**

| Lantai | $\Delta$ | $\delta$ | $V_x$     | Kekakuan    | Cek         | Status | Cek          | Status |
|--------|----------|----------|-----------|-------------|-------------|--------|--------------|--------|
|        | (mm)     | (m)      | (kN)      | (kN/m)      | 60% Ki+1    |        | 70% avg Ki+3 |        |
| Atap   | 42,907   | 0,042907 | 217,4085  | 5382,730874 |             |        |              |        |
| 5      | 38,979   | 0,038979 | 1335,023  | 34249,8011  | 3040,1822   | Oke    |              |        |
| 4      | 30,26    | 0.03026  | 1971,5027 | 65152,1050  | 20549,8807  | Oke    |              |        |
| 3      | 21,818   | 0,021818 | 2442,5102 | 111949,3171 | 39091,2630  | Oke    | 24376,0712   | Oke    |
| 2      | 11,788   | 0,011788 | 2805,8081 | 238022,4041 | 67169,5902  | Oke    | 49315,2854   | Oke    |
| 1      | 2,956    | 0,002956 | 3023,353  | 1022785,183 | 142813,4425 | Oke    | 96862,2261   | Oke    |

b. SNI 1726:2019

**Tabel 5. 18 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1B untuk Arah X pada SNI 1726:2019**

| Lantai | $\Delta$ | $\delta$ | $V_x$     | Kekakuan    | Cek         | Status | Cek          | Status |
|--------|----------|----------|-----------|-------------|-------------|--------|--------------|--------|
|        | (mm)     | (m)      | (kN)      | (kN/m)      | 60% Ki+1    |        | 70% avg Ki+3 |        |
| Atap   | 59,767   | 0,059767 | 273,9811  | 4584,1535   |             |        |              |        |
| 5      | 58,336   | 0,058336 | 1826,3106 | 31306,7505  | 2750,4920   | Oke    |              |        |
| 4      | 46,95    | 0,04695  | 2717,7306 | 57885,6357  | 18784,0503  | Oke    |              |        |
| 3      | 33,858   | 0,033858 | 3371,4011 | 99574,7268  | 34731,3814  | Oke    | 21881,1926   | Oke    |
| 2      | 18,12    | 0,01812  | 3865,9236 | 213351,1921 | 59744,8360  | Oke    | 44045,6597   | Oke    |
| 1      | 4,651    | 0,004651 | 4169,5925 | 896493,7648 | 128010,7152 | Oke    | 86522,6960   | Oke    |

**Tabel 5. 19 Pemeriksaan Ketidakberaturan 1B untuk Arah Y pada SNI 1726:2019**

| Lantai | $\Delta$ | $\delta$  | $V_x$     | Kekakuan    | Cek           | Status | Cek               | Status |
|--------|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|--------|-------------------|--------|
|        | (mm)     | (m)       | (kN)      | (kN/m)      | 60% $K_{i+1}$ |        | 70% avg $K_{i+3}$ |        |
| Atap   | 59,575   | 0,0059575 | 297,3087  | 4990,494    |               |        |                   |        |
| 5      | 57,125   | 0,057125  | 1859,8389 | 32557,355   | 2994,2966     | Oke    |                   |        |
| 4      | 43,554   | 0,043554  | 2793,3561 | 64135,466   | 19534,4129    | Oke    |                   |        |
| 3      | 31,419   | 0,031419  | 3482,234  | 110832,108  | 38481,2797    | Oke    | 23726,1069        | Oke    |
| 2      | 16,984   | 0,016984  | 3987,7434 | 234794,124  | 66499,2647    | Oke    | 48422,4834        | Oke    |
| 1      | 4,26     | 0,00426   | 4279,9945 | 1004693,545 | 140876,4743   | Oke    | 95611,0629        | Oke    |

Berdasarkan hasil pemeriksaan ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak berlebih (1B) gedung UPQ Zona Literasi tidak terjadi ketidakberaturan 1B baik pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Hal tersebut menunjukkan pada gedung UPQ Zona Literasi memiliki kekakuan yang baik dari lantai 1 sampai lantai atap.

### 3. Ketidakberaturan Berat (Massa)

Ketidakberaturan tipe ini terjadi apabila massa efektif di suatu tingkat lebih besar dari 150% massa disekitar tingkat yang ditinjau. Dalam pemeriksaan ketidakberaturan ini atap yang memiliki massa lebih ringan dari lantai dibawahnya diizinkan untuk tidak ditinjau. Sebagai contoh berikut adalah perhitungan ketidakberaturan berat (massa) pada peninjauan lantai 3.

Diketahui:

Massa lantai 2 = 1365827,82 kg

Massa lantai 3 = 1490097,12 kg

Massa lantai 4 = 1544151,19 kg

Dari data diatas dapat dihitung mengenai ketidakberaturan berat sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Batas lantai 3 dengan lantai di bawahnya} &= 150\% \times \text{massa lantai 2} \\ &= 150\% \times 1365827,82 \text{ kg} \\ &= 2048741,73 \text{ kg} > \text{massa lantai 3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Batas lantai 3 dengan lantai di atasnya} &= 150\% \times \text{massa lantai 4} \\ &= 150\% \times 1544151,19 \text{ kg} \\ &= 2316226,785 \text{ kg} > \text{massa lantai 3} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka pada lantai 3 tidak terjadi ketidakberaturan berat (massa) karena berat lantai 3 tidak lebih dari 150% berat lantai di bawah dan di atasnya. Adapun rekapitulasi mengenai ketidakberaturan ini adalah sebagai berikut.

**Tabel 5. 20 Pemeriksaan Ketidakberaturan Berat (Massa)**

| Lantai   | Massa (kg) | 150% $w_{i+1}$ | Status | 150% $w_{i-1}$ | Status |
|----------|------------|----------------|--------|----------------|--------|
|          | kg         | kg             |        | kg             |        |
| 5        | 1455284,62 |                |        | 2182926,93     | Oke    |
| 4        | 1544151,19 | 2182926,93     | Oke    | 2316226,785    | Oke    |
| 3        | 1490097,12 | 2316226,785    | Oke    | 2235145,68     | Oke    |
| 2        | 1365827,82 | 2235145,68     | Oke    | 2048741,73     | Oke    |
| 1        | 1615179,62 | 2048741,73     | Oke    | 2422769,43     | Oke    |
| Basement | 97648,56   | 2422769,43     | Oke    |                |        |

Berdasarkan pemeriksaan pada Tabel 5.20 gedung UPQ Zona Literasi tidak mengalami ketidakberaturan berat (massa). Pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 memiliki kesamaan dalam pemeriksaan ketidakberaturan tipe ini.

#### 4. Ketidakberaturan Geometri vertikal

Ketidakberaturan tipe ini terjadi apabila terdapat sistem pemikul gaya seismik memiliki dimensi lebih dari 130% dari dimensi sistem pemikul gaya seismik tingkat didekatnya. Dalam pemeriksaan ini gedung UPQ Zona Literasi tidak terdapat *shear wall* sehingga dalam pemeriksaan ini menggunakan acuan dimensi kolom. Pemeriksaan ketidakberaturan geometri vertikal dapat dilihat pada Tabel 5.21 sebagai berikut.

**Tabel 5. 21 Pemeriksaan Ketidakberaturan Geometri Vertikal**

| Lantai   | L   | 130% <sub>di</sub> | Status |
|----------|-----|--------------------|--------|
|          | mm  | mm                 |        |
| 5        | 800 | -                  | Oke    |
| 4        | 800 | 1040               | Oke    |
| 3        | 800 | 1040               | Oke    |
| 2        | 800 | 1040               | Oke    |
| 1        | 800 | 1040               | Oke    |
| Basement | 800 | 1040               | Oke    |

Dari hasil pemeriksaan pada Tabel 2.21 tidak terdapat ketidakberaturan tipe ini sehingga untuk dimensi kolom yang telah didesain telah memenuhi syarat ketidakberaturan geometri vertikal. Pada pemeriksaan ini memiliki kesamaan dari SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

#### 5. Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral

Ketidakberaturan tipe ini terjadi apabila terdapat diskontinuitas bidang pada elemen vertikal pemikul gaya lateral. Berdasarkan pemeriksaan gedung UPQ Zona Literai memiliki kolom menerus tanpa ada diskontinuitas setinggi bangunan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.17. Hal tersebut

menunjukkan bahwa gedung ini tidak mengalami ketidakberaturan tipe ini. Pemeriksaan ini memiliki kesamaan pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

6. Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat (5A)

Ketidakberaturan tipe ini terjadi jika terdapat suatu tingkat yang kurang dari 80% kekuatan lateral dari lantai di atasnya. Berikut adalah contoh perhitungan ketidakberaturan 5A pada lantai 2.

Diketahui:

$$V_{x2} = 2723,4248 \text{ kN}$$

$$V_{x3} = 2364,0516 \text{ kN}$$

Dari data diatas maka dapat dihitung ketidakberaturan tipe ini sebagai berikut.

$$\begin{aligned} 80\% V_{x3} &= 80\% \times 2364,0516 \text{ kN} \\ &= 1891,2413 \text{ kN} < V_{x2} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil tersebut maka pada lantai 2 tidak mengalami ketidakberaturan tipe 5A. pemeriksaan ketidakberaturan vertikal 5A adalah sebagai berikut.

a. SNI 1726:2012

**Tabel 5. 22 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5A Arah X Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai | $V_x$     | $0,8V_x$  | Cek |
|--------|-----------|-----------|-----|
|        | kN        | kN        |     |
| Atap   | 201,8645  |           |     |
| 5      | 1317,6221 | 161,4916  | Oke |
| 4      | 1920,1247 | 1054,0977 | Oke |
| 3      | 2364,0516 | 1536,0997 | Oke |
| 2      | 2723,4248 | 1891,2412 | Oke |
| 1      | 2954,5169 | 2178,7398 | Oke |

**Tabel 5. 23 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5A Arah Y Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai | $V_y$     | $0,8V_y$  | Cek |
|--------|-----------|-----------|-----|
|        | kN        | kN        |     |
| Atap   | 217,4085  |           |     |
| 5      | 1335,023  | 173,9268  | Oke |
| 4      | 1971,5027 | 1068,0184 | Oke |
| 3      | 2442,5102 | 1577,2021 | Oke |
| 2      | 2805,8081 | 1954,0081 | Oke |
| 1      | 3023,353  | 2244,6464 | Oke |

b. SNI 1726:2019

**Tabel 5. 24 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5A Arah X Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | $V_x$     | $0,8V_x$  | Cek |
|--------|-----------|-----------|-----|
|        | kN        | kN        |     |
| Atap   | 273,9811  |           |     |
| 5      | 1826,3106 | 219,1848  | Oke |
| 4      | 2717,7306 | 1461,0484 | Oke |
| 3      | 3371,4011 | 2174,1844 | Oke |
| 2      | 3865,9236 | 2697,1208 | Oke |
| 1      | 4169,5925 | 3092,7388 | Oke |

**Tabel 5. 25 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5A Arah Y Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | $V_y$     | $0,8V_y$  | Cek |
|--------|-----------|-----------|-----|
|        | kN        | kN        |     |
| Atap   | 297,3087  |           |     |
| 5      | 1859,8389 | 237,8469  | Oke |
| 4      | 2793,3561 | 1487,8711 | Oke |

**Lanjutan Tabel 5.25 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5A Arah Y  
Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | $V_y$     | $0,8V_y$  | Cek |
|--------|-----------|-----------|-----|
|        | kN        | kN        |     |
| 3      | 3482,234  | 2234,6848 | Oke |
| 2      | 3987,7434 | 2785,7872 | Oke |
| 1      | 4279,9945 | 3190,1947 | Oke |

Berdasarkan hasil rekapitulasi pada tabel diatas pada gedung UPQ Zona Literasi tidak mengalami ketidakberaturan 5A baik pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

7. Ketidakberaturan Tingkat Lemah Berlebihan Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral (5B)  
 Pada ketidakberaturan ini sama seperti 5A dan yang membedakan hanya nilai batasan kekuatan lateralnya yaitu sebesar 65%. Rekapitulasi pemeriksaan ketidakbeaturan vertikal 5B sebagai berikut.
- a. SNI 1726:2012

**Tabel 5. 26 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5B Arah X Berdasarkan SNI  
1726:2012**

| Lantai | $V_x$     | $0,65V_x$ | Cek |
|--------|-----------|-----------|-----|
|        | kN        | kN        |     |
| Atap   | 201,8645  |           |     |
| 5      | 1317,6221 | 131,2119  | Oke |
| 4      | 1920,1247 | 856,4543  | Oke |
| 3      | 2364,0516 | 1248,0810 | Oke |
| 2      | 2723,4248 | 1536,6335 | Oke |
| 1      | 2954,5169 | 1770,226  | Oke |

**Tabel 5. 27 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5B Arah Y Berdasarkan SNI  
1726:2012**

| Lantai | $V_y$     | $0,65V_y$ | Cek |
|--------|-----------|-----------|-----|
|        | kN        | kN        |     |
| Atap   | 217,4085  |           |     |
| 5      | 1335,023  | 141,3155  | Oke |
| 4      | 1971,5027 | 867,7649  | Oke |
| 3      | 2442,5102 | 1281,4767 | Oke |
| 2      | 2805,8081 | 1587,6316 | Oke |
| 1      | 3023,353  | 1823,7752 | Oke |

b. SNI 1726:2019

**Tabel 5. 28 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5B Arah X Berdasarkan SNI  
1726:2019**

| Lantai | $V_x$     | $0,65V_x$ | Cek |
|--------|-----------|-----------|-----|
|        | kN        | kN        |     |
| Atap   | 273,9811  |           |     |
| 5      | 1826,3106 | 187,0877  | Oke |
| 4      | 2717,7306 | 1187,102  | Oke |
| 3      | 3371,4011 | 1766,525  | Oke |
| 2      | 3865,9236 | 2191,411  | Oke |
| 1      | 4169,5925 | 2512,85   | Oke |

**Tabel 5. 29 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5B Arah Y Berdasarkan SNI  
1726:2019**

| Lantai | $V_y$     | $0,65V_y$ | Cek |
|--------|-----------|-----------|-----|
|        | kN        | kN        |     |
| Atap   | 297,3087  |           |     |
| 5      | 1859,8389 | 193,2506  | Oke |
| 4      | 2793,3561 | 1208,8952 | Oke |

**Lanjutan Tabel 5.29 Pemeriksaan Ketidakberaturan 5B Arah Y  
Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | $V_y$     | $0,65V_y$ | Status |
|--------|-----------|-----------|--------|
|        | kN        | kN        |        |
| 3      | 3482,234  | 1815,6814 | Oke    |
| 2      | 3987,7434 | 2263,4521 | Oke    |
| 1      | 4279,9945 | 2592,0332 | Oke    |

Berdasarkan pemeriksaan Ketidakberaturan tingkat lemah berlebih (5B) gedung UPQ Zona Literasi tidak mengalami ketidakberaturan tipe ini baik berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.

### 5.6.3 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur

Struktur yang terdapat ketidakberaturan struktur baik ketidakberaturan horizontal maupun vertikal memiliki beberapa konsekuensi yang harus dilakukan. Konsekuensi tersebut diatur pada SNI 1726:2012 tabel 12 dan SNI 1726:2019 tabel 13. Berdasarkan pemeriksaan ketidakberaturan horizontal dan vertikal yang telah dilakukan, gedung UPQ Zona Literasi memiliki ketidakberaturan Horizontal tipe sudut dalam. Oleh sebab itu diperlukan konsekuensi yang harus dilakukan sesuai syarat SNI 1726. Berikut ini adalah konsekuensi yang harus dilakukan sebagai berikut.

#### 1. Pasal 7.3.3.4

Pasal ini berlaku untuk SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019, menyebutkan bahwa untuk struktur dengan kategori desain seismik D, F, dan E yang mempunyai ketidakberaturan struktur horizontal tipe 1A, 1B, 2, 3, atau 4 dan ketidakberaturan vertikal tipe 4, gaya desain diafragma yang ditentukan harus ditingkatkan sebesar 25% untuk elemen sistem pemikul gaya seismik berikut.

- a. Sambungan antara diafragma dengan elemen-elemen vertikal dan dengan elemen-elemen kolektor.
- b. Elemen kolektor dan sambungannya, termasuk sambungan-sambungan ke elemen vertikal dari sistem pemikul gaya seismik.

Pada penelitian ini, peneliti tidak menganalisa gaya desain diafragma sehingga tidak memperhitungkan gaya desain diafragma dan fokus terhadap rumusan masalah yang sudah ditentukan.

2. Prosedur analisis yang diizinkan

Adapun konsekuensi yang dilakukan selanjutnya adalah sesuai tabel 13 SNI 1726:2012 dan tabel 16 SNI 1726:2019 mengenai prosedur analisis yang diizinkan. Dalam konsekuensi ini dijelaskan mengenai prosedur yang diizinkan dalam menganalisis suatu struktur gedung. Tabel 5.30 memperlihatkan prosedur analisis yang diizinkan sebagai berikut.

**Tabel 5. 30 Prosedur Analisis yang Diizinkan**

| Kategori desain seismik | Karakteristik struktur  | Analisis gaya lateral ekuivalen | Analisis spektrum respons ragam | Prosedur respons Riwayat waktu seismik |
|-------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|--|
| B, C                    | Semua struktur  | I                               | I                               | I                                      |
| D, E, F                 | Bangunan dengan kategori risiko I atau II yang tidak melebihi 2 tingkat diatas dasar  | I                               | I                               | I                                      |
|                         | Struktur tanpa ketidakberaturan struktural dan ketinggiannya tidak melebihi 48,8 m  | I                               | I                               | I                                      |
|                         | Struktur tanpa ketidakberaturan struktur dengan ketinggian melebihi 48,8 m dan $T < 3,5 T_f$  | I                               | I                               | I                                      |
|                         | Struktur dengan ketinggian tidak melebihi 48,8 m dan hanya memiliki ketidakberaturan horizontal tipe 2, 3, 4 atau 5 atau ketidakberaturan vertikal tipe 4, 5a atau 5b | I                               | I                               | I                                      |
|                         | Semua struktur lainnya  | TI                              | I                               | I                                      |

(Sumber: SNI 1726:2012 Tabel 13 dan 1726:2019 Tabel 16)

Catatan I: Diizinkan, TI: Tidak Diizinkan

Pada penelitian ini bangunan gedung UPQ Zona Literasi memiliki total ketinggian 23,75 m dengan kategori desain seismik tipe D dan menggunakan prosedur analisis respons spektrum ragam. Berdasarkan Tabel 5.30 penelitian ini sudah sesuai prosedur yang diizinkan karena menggunakan prosedur respons spektrum ragam.

### 5.7 Simpangan Antar Tingkat

Simpangan antar tingkat desain ( $\Delta$ ) tidak diperbolehkan melebihi dari simpangan antar tingkat izin ( $\Delta_a$ ). Data yang diperlukan dalam menentukan simpangan antar tingkat adalah faktor pembesaran defleksi ( $C_d$ ), faktor keutamaan ( $I_e$ ), faktor redudansi ( $\rho$ ), serta simpangan antar tingkat izin ( $\Delta_a$ ). Berikut contoh perhitungan simpangan antar tingkat pada lantai 2.

Diketahui:

$$h_{sx} = 4200 \text{ mm}$$

$$C_d = 5,5$$

$$I_e = 1,5$$

$$\delta_{x2} = 8,566$$

$$\delta_{x1} = 2,191$$

$$\rho = 1,3$$

Dari data yang sudah diketahui diatas maka dapat dihitung simpangan antar tingkat pada lantai 2 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Elastic drift } (\delta_{x_e}) &= \delta_2 - \delta_1 \\ &= 8,566 \text{ mm} - 2,191 \text{ mm} \\ &= 6,375 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inelastic drift } (\Delta_{x2}) &= \frac{\delta_e \times C_d}{I_e} \\ &= \frac{6,375 \times 5,5}{1,5} \\ &= 23,375 \text{ mm} \end{aligned}$$

Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2012 pasal 7.12.1.1 untuk kategori desain seismik D, E, atau F simpangan antar tingkat ( $\Delta$ ) tidak boleh melebihi ( $\Delta_{izin}/\rho$ ). Maka simpangan antar tingkat izin dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Drift limit } (\Delta_{izin}) &= \frac{0,010 \times h_{sx}}{\rho} \\
 &= \frac{0,010 \times h_{sx}}{1,3} \\
 &= 0,00769 h_{sx} \\
 &= 0,00769 \times 4200 \text{ mm} \\
 &= 32,308 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan simpangan yang terjadi pada lantai 2 didapatkan  $\Delta_{x2} < \Delta_{izin}$  sehingga masih sesuai batas simpangan yang diperbolehkan. Rekapitulasi perhitungan simpangan antar tingkat sebagai berikut.

1. SNI 1726:2012

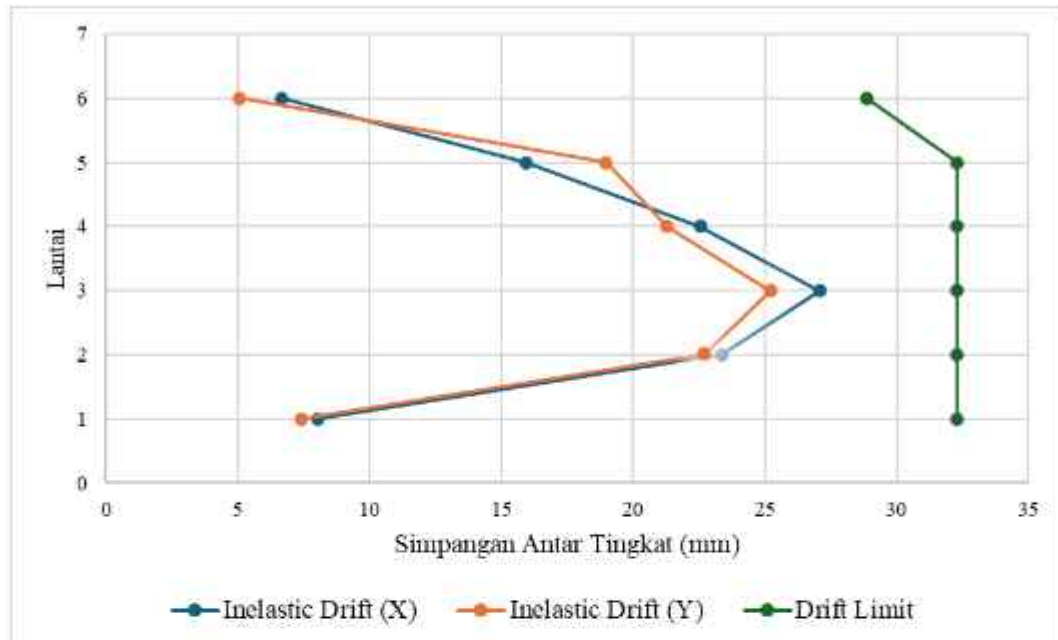
**Tabel 5. 31 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dengan  $\rho = 1,3$   
Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai | $\delta$ | $\delta_e$ | $h_{sx}$ | $\Delta_x$ | $\Delta_{izin}$ | Status |
|--------|----------|------------|----------|------------|-----------------|--------|
|        | mm       | mm         | mm       | mm         | mm              |        |
| Atap   | 28,252   | 1,812      | 3750     | 6,644      | 28,846          | Oke    |
| 5      | 26,440   | 4,343      | 4200     | 15,924     | 32,308          | Oke    |
| 4      | 22,097   | 6,146      | 4200     | 22,535     | 32,308          | Oke    |
| 3      | 15,951   | 7,385      | 4200     | 27,078     | 32,308          | Oke    |
| 2      | 8,566    | 6,375      | 4200     | 23,375     | 32,308          | Oke    |
| 1      | 2,191    | 2,191      | 4200     | 8,034      | 32,308          | Oke    |

**Tabel 5. 32 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Dengan  $\rho = 1,3$   
Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai | $\delta$ | $\delta_e$ | $h_{sx}$ | $\Delta_y$ | $\Delta_{izin}$ | Status |
|--------|----------|------------|----------|------------|-----------------|--------|
|        | mm       | mm         | mm       | mm         | mm              |        |
| Atap   | 27,441   | 1,382      | 3750     | 5,067      | 28,846          | Oke    |
| 5      | 26,059   | 5,171      | 4200     | 18,960     | 32,308          | Oke    |
| 4      | 20,888   | 5,804      | 4200     | 21,281     | 32,308          | Oke    |
| 3      | 15,084   | 6,874      | 4200     | 25,205     | 32,308          | Oke    |
| 2      | 8,210    | 6,189      | 4200     | 22,693     | 32,308          | Oke    |
| 1      | 2,021    | 2,021      | 4200     | 7,410      | 32,308          | Oke    |

Grafik simpangan antar tingkat dengan menggunakan faktor redudansi  $\rho$  sebesar 1,3 adalah sebagai berikut.



**Gambar 5. 19 Grafik Simpangan Antar Tingkat Dengan  $\rho = 1,3$  Berdasarkan SNI 1726:2012**

Berdasarkan rekapitulasi perhitungan di atas didapatkan bahwa tidak terdapat simpangan yang melebihi batas simpangan maksimum yang diizinkan sehingga pemeriksaan simpangan antar tingkat telah memenuhi syarat SNI 1726:2012. Namun berdasarkan SNI 1726:2012 pasal 7.3.4.2 menyebutkan untuk kategori desain seismik D, E, atau F diizinkan untuk menggunakan faktor redundansi  $\rho$  sebesar 1 dengan syarat:

- a. Masing – masing tingkat yang menahan lebih dari 35% geser dasar dalam arah yang ditinjau.
- b. Struktur dengan denah beraturan di semua tingkat dengan sistem pemikul gaya seismik terdiri dari paling sedikit dua bentang parameter pemikul gaya seismik yang merangka pada masing-masing sisi struktur dalam masing-masing arah ortogonal di setiap tingkat yang menahan lebih dari 35% geser dasar. Jumlah bentang untuk dinding geser harus dihitung sebagai panjang

dinding geser dibagi dengan tinggi tingkat atau dua kali panjang dinding geser dibagi dengan tinggi tingkat,  $h_{sx}$ , untuk konstruksi rangka ringan.

Dalam pasal 7.3.4.2 poin a setiap tingkat harus mampu menahan 35% gaya geser dasar. Pemeriksaan redundansi dapat dilihat pada Tabel 5.33 dan 5.34 berikut.

**Tabel 5. 33 Pemeriksaan Faktor Redundansi Arah X**

| Lantai | $V_{base\ X}$ | $35\% V_{base}$ | Cek            |
|--------|---------------|-----------------|----------------|
|        | kN            | kN              |                |
| Atap   | 201,8645      | 1034,0809       | Perlu Ditinjau |
| 5      | 1317,6221     |                 | Oke            |
| 4      | 1920,1240     |                 | Oke            |
| 3      | 2364,0516     |                 | Oke            |
| 2      | 2723,4248     |                 | Oke            |
| 1      | 2954,5169     |                 | Oke            |

**Tabel 5. 34 Pemeriksaan Faktor Redundansi Arah Y**

| Lantai | $V_{base\ Y}$ | $35\% V_{base}$ | Cek            |
|--------|---------------|-----------------|----------------|
|        | kN            | kN              |                |
| Atap   | 217,4085      | 1058,1735       | Perlu Ditinjau |
| 5      | 1335,023      |                 | Oke            |
| 4      | 1971,5027     |                 | Oke            |
| 3      | 2442,5102     |                 | Oke            |
| 2      | 2805,8081     |                 | Oke            |
| 1      | 3023,353      |                 | Oke            |

Berdasarkan tabel diatas pada lantai atap untuk arah X dan Y memiliki nilai kurang dari 35% gaya geser dasar, sesuai Tabel 12 pada SNI 1726:2012 yaitu menghilangkan balok dengan momen terbesar yang tidak akan mengakibatkan reduksi kekuatan lebih dari 33%. Adapun rekapitulasinya adalah sebagai berikut.

**Tabel 5. 35 Kehilangan Tahanan Momen Maksimum pada Balok Arah X**

| Lantai | V <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> release | Selisih | Cek |
|--------|----------------|------------------------|---------|-----|
|        | kN             | kN                     | %       |     |
| Atap   | 201,8645       | 205,8161               | 1,958   | Oke |
| 5      | 1317,6221      | 1313,5328              | 0,310   | Oke |
| 4      | 1920,1240      | 1910,6029              | 0,496   | Oke |
| 3      | 2364,0516      | 2350,638               | 0,567   | Oke |
| 2      | 2723,4248      | 2709,2218              | 0,522   | Oke |
| 1      | 2954,5169      | 2939,844               | 0,497   | Oke |

**Tabel 5. 36 Kehilangan Tahanan Momen Maksimum pada Balok Arah Y**

| Lantai | V <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> release | Selisih | Cek |
|--------|----------------|------------------------|---------|-----|
|        | kN             | kN                     | %       |     |
| Atap   | 217,4085       | 217,1932               | 0,099   | Oke |
| 5      | 1335,023       | 1330,3976              | 0,346   | Oke |
| 4      | 1971,5027      | 1952,7982              | 0,949   | Oke |
| 3      | 2442,5102      | 2414,0612              | 1,165   | Oke |
| 2      | 2805,8081      | 2776,2656              | 1,053   | Oke |
| 1      | 3023,353       | 2995,2008              | 0,931   | Oke |

Dari hasil rekapitulasi kehilangan ketahanan momen balok terbesar yang kurang dari 33% tersebut maka diperbolehkan menggunakan faktor redundansi sebesar 1. Dengan mengubah nilai  $\rho$  sebesar 1 maka akan mengubah simpangan izin yaitu sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Drift limit } (\Delta_{izin}) &= \frac{0,010 \times h_{sx}}{\rho} \\
 &= \frac{0,010 \times h_{sx}}{1} \\
 &= 0,010 h_{sx} \\
 &= 0,010 \times 4200 \text{ mm} \\
 &= 42 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Maka rekapitulasi simpangan antar tingkat dengan faktor redudansi sebesar 1 adalah sebagai berikut.

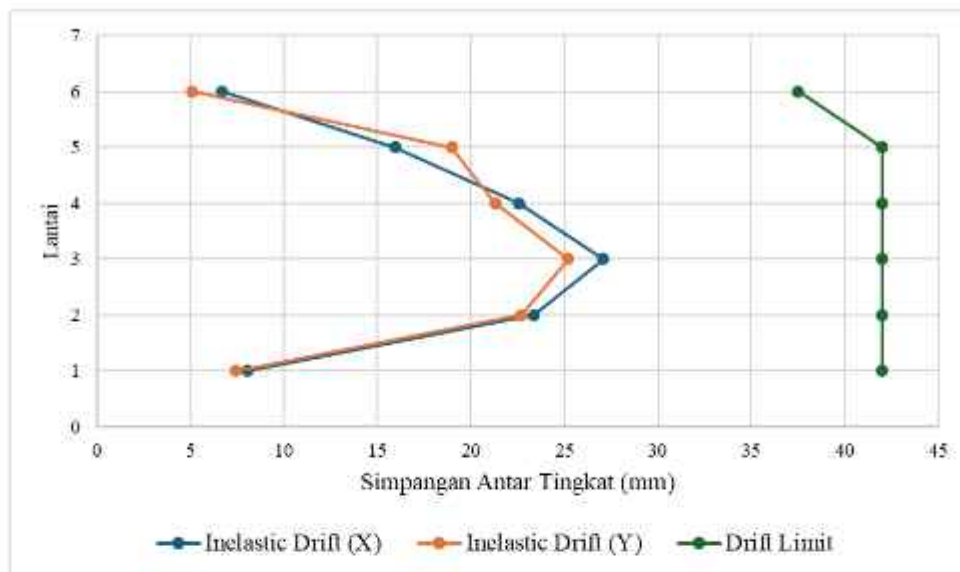
**Tabel 5. 37 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dengan  $\rho = 1$  Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai | $\delta$ | $\delta_e$ | $h_{sx}$ | $\Delta_x$ | $\Delta_{izin}$ | Status |
|--------|----------|------------|----------|------------|-----------------|--------|
|        | mm       | mm         | mm       | mm         | mm              |        |
| Atap   | 28,252   | 1,812      | 3750     | 6,644      | 37,5            | Oke    |
| 5      | 26,440   | 4,343      | 4200     | 15,924     | 42              | Oke    |
| 4      | 22,097   | 6,146      | 4200     | 22,535     | 42              | Oke    |
| 3      | 15,951   | 7,385      | 4200     | 27,078     | 42              | Oke    |
| 2      | 8,566    | 6,375      | 4200     | 23,375     | 42              | Oke    |
| 1      | 2,191    | 2,191      | 4200     | 8,034      | 42              | Oke    |

**Tabel 5. 38 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Dengan  $\rho = 1$  Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai | $\delta$ | $\delta_e$ | $h_{sx}$ | $\Delta_y$ | $\Delta_{izin}$ | Status |
|--------|----------|------------|----------|------------|-----------------|--------|
|        | mm       | mm         | mm       | mm         | mm              |        |
| Atap   | 27,441   | 1,382      | 3750     | 5,067      | 37,5            | Oke    |
| 5      | 26,059   | 5,171      | 4200     | 18,960     | 42              | Oke    |
| 4      | 20,888   | 5,804      | 4200     | 21,281     | 42              | Oke    |
| 3      | 15,084   | 6,874      | 4200     | 25,205     | 42              | Oke    |
| 2      | 8,210    | 6,189      | 4200     | 22,693     | 42              | Oke    |
| 1      | 2,021    | 2,021      | 4200     | 7,410      | 42              | Oke    |

Grafik simpangan antar tingkat dengan menggunakan faktor redudansi  $\rho$  sebesar 1 adalah sebagai berikut.



**Gambar 5. 20 Grafik Simpangan Antar Tingkat Dengan  $\rho = 1$   
Berdasarkan SNI 1726:2012**

Berdasarkan Gambar 5.20 grafik simpangan antar tingkat dengan  $\rho$  sebesar 1 terjadi peningkatan batas simpangan izin dari 32,308 mm menjadi 42 mm. Maka dari acuan SNI 1726:2012 nilai simpangan antar tingkat di semua lantai telah memenuhi syarat.

## 2. SNI 1726:2019

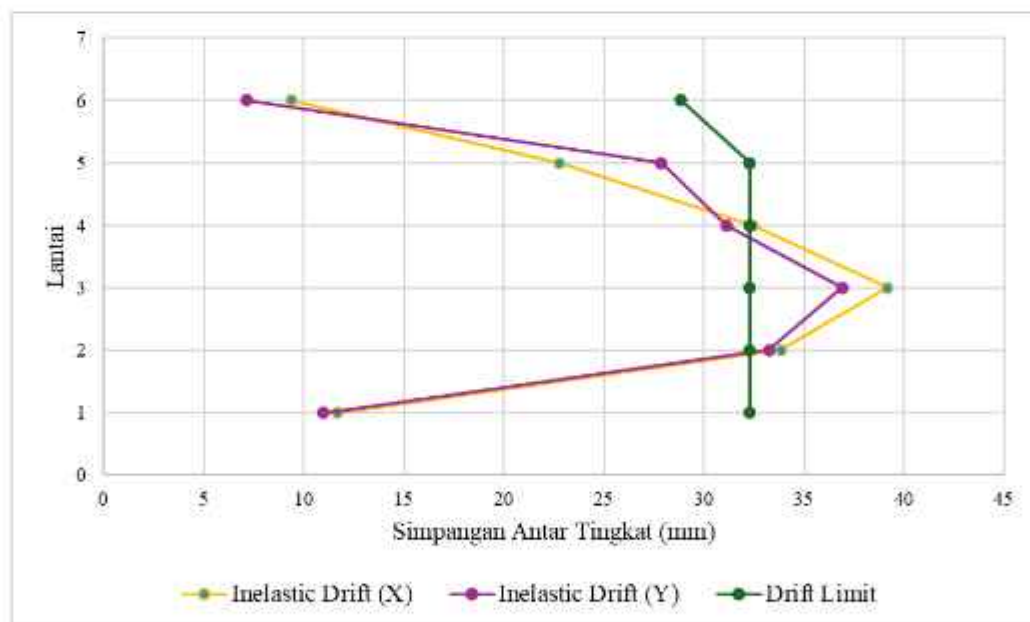
**Tabel 5. 39 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dengan  $\rho = 1,3$  Berdasarkan  
SNI 1726:2019**

| Lantai | $\delta$<br>mm | $\delta_e$<br>mm | $h_{sx}$<br>mm | $\Delta x$<br>mm | $\Delta_{izin}$<br>mm | Status  |
|--------|----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------------|---------|
| Atap   | 40,726         | 2,562            | 3750           | 9,394            | 28,846                | Oke     |
| 5      | 38,164         | 6,210            | 4200           | 22,770           | 32,308                | Oke     |
| 4      | 31,954         | 8,844            | 4200           | 32,428           | 32,308                | Not Oke |
| 3      | 23,110         | 10,686           | 4200           | 39,182           | 32,308                | Not Oke |
| 2      | 12,424         | 9,229            | 4200           | 33,840           | 32,308                | Not Oke |
| 1      | 3,195          | 3,195            | 4200           | 11,715           | 32,308                | Oke     |

**Tabel 5. 40 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Dengan  $\rho = 1,3$  Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | $\delta$ | $\delta_e$ | $h_{sx}$ | $\Delta_y$ | $\Delta_{izin}$ | Status  |
|--------|----------|------------|----------|------------|-----------------|---------|
|        | mm       | mm         | mm       | mm         | mm              |         |
| Atap   | 40,168   | 1,953      | 3750     | 7,161      | 28,846          | Oke     |
| 5      | 38,215   | 7,600      | 4200     | 27,770     | 32,308          | Oke     |
| 4      | 30,615   | 8,487      | 4200     | 31,119     | 32,308          | Oke     |
| 3      | 22,128   | 10,064     | 4200     | 36,901     | 32,308          | Not Oke |
| 2      | 12,064   | 9,067      | 4200     | 33,246     | 32,308          | Not Oke |
| 1      | 2,997    | 2,997      | 4200     | 10,989     | 32,308          | Oke     |

Grafik simpangan antar tingkat dengan menggunakan faktor reduksi  $\rho$  sebesar 1,3 adalah sebagai berikut.



**Gambar 5. 21 Grafik Simpangan Antar Tingkat Dengan  $\rho = 1,3$  Berdasarkan SNI 1726:2019**

Berdasarkan rekapitulasi perhitungan di atas didapatkan bahwa terdapat simpangan yang melebihi batas maksimum yaitu pada lantai 2, 3, dan

4 untuk arah X serta lantai 2 dan 3 untuk arah Y. Dari hasil tersebut tidak memenuhi SNI 1726:2019 karena terdapat simpangan di beberapa lantai yang melebihi batas maksimum.

Namun, berdasarkan SNI 1726:2019 pasal 7.3.4.2 menyebutkan untuk kategori desain seismik D, E, atau E nilai  $\rho$  diizinkan 1 dengan salah satu syarat berikut terpenuhi:

- a. Masing – masing tingkat yang menahan lebih dari 35% geser dasar dalam arah yang ditinjau.
- b. Struktur dengan denah beraturan di semua tingkat dengan sistem pemikul gaya seismik terdiri dari paling sedikit dua bentang parameter pemikul gaya seismik yang merangka pada masing-masing sisi struktur dalam masing-masing arah ortogonal di setiap tingkat yang menahan lebih dari 35% geser dasar. Jumlah bentang untuk dinding geser harus dihitung sebagai panjang dinding geser dibagi dengan tinggi tingkat atau dua kali panjang dinding geser dibagi dengan tinggi tingkat,  $hs_x$ , untuk konstruksi rangka ringan.

Dalam pasal 7.3.4.2 poin a setiap tingkat harus mampu menahan 35% gaya geser dasar. Pemeriksaan redundansi diperlihatkan pada Tabel 5.39 dan 5.40 berikut.

**Tabel 5. 41 Pemeriksaan Faktor Redundansi Arah X**

| Lantai | $V_{base\ X}$ | $35\% V_{base}$ | Cek            |
|--------|---------------|-----------------|----------------|
|        | kN            | kN              |                |
| Atap   | 273,9811      | 1459,3573       | Perlu Ditinjau |
| 5      | 1826,3106     |                 | Oke            |
| 4      | 2717,7306     |                 | Oke            |
| 3      | 3371,4011     |                 | Oke            |
| 2      | 3865,9236     |                 | Oke            |
| 1      | 4169,5925     |                 | Oke            |

**Tabel 5. 42 Pemeriksaan Faktor Redundansi Arah Y**

| Lantai | $V_{base\ Y}$ | $35\% V_{base}$ | Cek            |
|--------|---------------|-----------------|----------------|
|        | kN            | kN              |                |
| Atap   | 297,3087      | 1497,9980       | Perlu Ditinjau |
| 5      | 1859,8389     |                 | Oke            |
| 4      | 2793,3561     |                 | Oke            |
| 3      | 3482,234      |                 | Oke            |
| 2      | 3987,7434     |                 | Oke            |
| 1      | 4279,9945     |                 | Oke            |

Berdasarkan tabel 5.41 dan 5.42 di atas pada lantai atap untuk arah X dan Y memiliki nilai kurang dari 35% gaya geser dasar, sesuai Tabel 15 SNI 1726:2019 yaitu menghilangkan balok dengan momen terbesar yang tidak akan mengakibatkan reduksi kekuatan lebih dari 33%. Rekapitulasi kehilangan tahanan momen maksimum pada balok arah X adalah sebagai berikut.

**Tabel 5. 43 Kehilangan Tahanan Momen Maksimum pada Balok Arah X**

| Lantai | $V_x$     | $F_x\ release$ | Selisih | Cek |
|--------|-----------|----------------|---------|-----|
|        | kN        | kN             | %       |     |
| Atap   | 273,9811  | 274,5758       | 0,217   | Oke |
| 5      | 1826,3106 | 1818,1062      | 0,449   | Oke |
| 4      | 2717,7306 | 2693,1216      | 0,905   | Oke |
| 3      | 3371,4011 | 3335,2899      | 1,071   | Oke |
| 2      | 3865,9236 | 3827,0731      | 1,005   | Oke |
| 1      | 4169,5925 | 4131,6738      | 0,909   | Oke |

**Tabel 5. 44 Kehilangan Tahanan Momen Maksimum pada Balok Arah Y**

| Lantai | V <sub>x</sub> | F <sub>x</sub> release | Selisih | Cek |
|--------|----------------|------------------------|---------|-----|
|        | kN             | kN                     | %       |     |
| Atap   | 297,3087       | 298,1802               | 0,293   | Oke |
| 5      | 1859,8389      | 1850,2331              | 0,516   | Oke |
| 4      | 2793,3561      | 2766,2892              | 0,969   | Oke |
| 3      | 3482,234       | 3443,3672              | 1,116   | Oke |
| 2      | 3987,7434      | 3946,1012              | 1,044   | Oke |
| 1      | 4279,9945      | 4238,7182              | 0,964   | Oke |

Dari hasil rekapitulasi kehilangan ketahanan momen balok terbesar yang kurang dari 33% tersebut maka diperbolehkan menggunakan faktor redundansi sebesar 1. Dengan mengubah nilai  $\rho$  sebesar 1 maka akan mengubah simpangan izin yaitu sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Drift limit } (\Delta_{izin}) &= \frac{0,010 \times h_{sx}}{\rho} \\
 &= \frac{0,010 \times h_{sx}}{1} \\
 &= 0,010 h_{sx} \\
 &= 0,010 \times 4200 \text{ mm} \\
 &= 42 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Maka rekapitulasi simpangan antar tingkat dengan faktor redundansi sebesar 1 adalah sebagai berikut.

**Tabel 5. 45 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dengan  $\rho = 1$  Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | $\delta$ | $\delta_e$ | $h_{sx}$ | $\Delta_x$ | $\Delta_{izin}$ | Status |
|--------|----------|------------|----------|------------|-----------------|--------|
|        | mm       | mm         | mm       | mm         | mm              |        |
| Atap   | 40,726   | 2,562      | 3750     | 9,394      | 37,5            | Oke    |
| 5      | 38,164   | 6,210      | 4200     | 22,770     | 42              | Oke    |
| 4      | 31,954   | 8,844      | 4200     | 32,428     | 42              | Oke    |
| 3      | 23,110   | 10,686     | 4200     | 39,182     | 42              | Oke    |

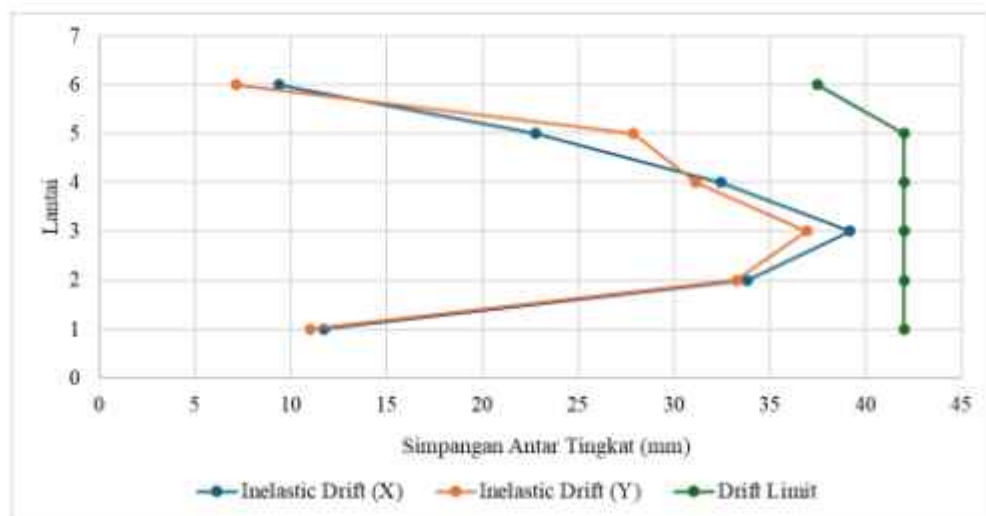
Lanjutan Tabel 5.45 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dengan  $\rho = 1$   
Berdasarkan SNI 1726:2019

| Lantai | $\delta$ | $\delta_e$ | $h_{sx}$ | $\Delta_x$ | $\Delta_{izin}$ | Status |
|--------|----------|------------|----------|------------|-----------------|--------|
|        | mm       | mm         | mm       | mm         | mm              |        |
| 2      | 12,424   | 9,229      | 4200     | 33,840     | 42              | Oke    |
| 1      | 3,195    | 3,195      | 4200     | 11,715     | 42              | Oke    |

Tabel 5. 46 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Dengan  $\rho = 1$  Berdasarkan  
SNI 1726:2019

| Lantai | $\delta$ | $\delta_e$ | $h_{sx}$ | $\Delta_y$ | $\Delta_{izin}$ | Status |
|--------|----------|------------|----------|------------|-----------------|--------|
|        | mm       | mm         | mm       | mm         | mm              |        |
| Atap   | 40,168   | 1,953      | 3750     | 7,161      | 37,5            | Oke    |
| 5      | 38,215   | 7,600      | 4200     | 27,770     | 42              | Oke    |
| 4      | 30,615   | 8,487      | 4200     | 31,119     | 42              | Oke    |
| 3      | 22,128   | 10,064     | 4200     | 36,901     | 42              | Oke    |
| 2      | 12,064   | 9,067      | 4200     | 33,246     | 42              | Oke    |
| 1      | 2,997    | 2,997      | 4200     | 10,989     | 42              | Oke    |

Grafik simpangan antar tingkat dengan menggunakan faktor reduksi  $\rho$  sebesar 1 adalah sebagai berikut.



Gambar 5. 22 Simpangan Antar Tingkat Dengan  $\rho = 1$  Berdasarkan SNI  
1726:2019

Dengan menggunakan nilai  $\rho$  sebesar 1 maka simpangan izin menjadi 42 mm sehingga simpangan yang terjadi di semua lantai masih dibawah batas izin simpangan dan dapat dikatakan telah memenuhi syarat.

### 5.8 Pengaruh P-delta

Berdasarkan pasal 7.8.7 SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 menyebutkan Pengaruh P- delta pada geser tingkat dan momen, gaya dan momen elemen struktur yang dihasilkan, dan simpangan antar tingkat yang diakibatkannya tidak perlu diperhitungkan apabila koefisien stabilitas ( $\theta$ ) sama dengan atau kurang dai 0,1. Adapun contoh perhitungan pengaruh P-delta pada lantai 2 sebagai berikut.

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 P_x &= 32669,40 \text{ kN} \\
 \Delta_x &= 23,375 \text{ mm} \\
 I_e &= 1,5 \\
 V_x &= 3296,0497 \text{ kN} \\
 H_{sx} &= 4200 \text{ mm} \\
 C_d &= 5,5 \\
 \theta &= \frac{P_x \Delta I_e}{V_x h_{sx} C_d} \\
 &= \frac{32669,40 \times 23,375 \times 1,5}{3296,0497 \times 4200 \times 5,5} \\
 &= 0,0150
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan pengaruh P-delta pada lantai 2 nilai  $\theta \leq 0,1$  maka lantai 2 termasuk stabil. Perhitungan pengaruh P-delta dapat dilihat pada tabel berikut ini.

1. SNI 1726:2012

**Tabel 5. 47 Pengaruh P-Delta pada Arah X Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai | h    | $\Delta_x$ | $P_x$     | $V_x$    | $\theta$ | $\theta_{max}$ | Status |
|--------|------|------------|-----------|----------|----------|----------------|--------|
|        | mm   | mm         | kN        | kN       |          |                |        |
| Atap   | 3750 | 6,644      | 636,108   | 244,308  | 0,0013   | 0,0909         | Stabil |
| 5      | 4200 | 15,924     | 4317,331  | 1594,664 | 0,0028   | 0,0909         | Stabil |
| 4      | 4200 | 22,535     | 14469,632 | 2323,848 | 0,0091   | 0,0909         | Stabil |

**Lanjutan Tabel 5.47 Pengaruh P-Delta pada Arah X Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai | h    | $\Delta_x$ | $P_x$     | $V_x$    | $\theta$ | $\theta_{max}$ | Status |
|--------|------|------------|-----------|----------|----------|----------------|--------|
|        | mm   | mm         | kN        | kN       |          |                |        |
| 3      | 4200 | 27,078     | 24454,867 | 2861,115 | 0,0150   | 0,0909         | Stabil |
| 2      | 4200 | 23,375     | 32669,401 | 3296,050 | 0,0150   | 0,0909         | Stabil |
| 1      | 4200 | 8,034      | 43214,504 | 3575,731 | 0,0063   | 0,0909         | Stabil |

**Tabel 5. 48 Pengaruh P-Delta pada Arah Y Berdasarkan SNI 1726:2012**

| Lantai | h    | $\Delta_y$ | $P_x$     | $V_y$    | $\theta$ | $\theta_{max}$ | Status |
|--------|------|------------|-----------|----------|----------|----------------|--------|
|        | mm   | mm         | kN        | kN       |          |                |        |
| Atap   | 3750 | 5,067      | 636,108   | 257,125  | 0,0009   | 0,0909         | Stabil |
| 5      | 4200 | 18,960     | 4317,331  | 1578,905 | 0,0034   | 0,0909         | Stabil |
| 4      | 4200 | 21,281     | 14469,632 | 2331,663 | 0,0086   | 0,0909         | Stabil |
| 3      | 4200 | 25,205     | 24454,867 | 2888,716 | 0,0139   | 0,0909         | Stabil |
| 2      | 4200 | 22,693     | 32669,401 | 3318,383 | 0,0145   | 0,0909         | Stabil |
| 1      | 4200 | 7,410      | 43214,504 | 3575,669 | 0,0058   | 0,0909         | Stabil |

Berdasarkan tabel rekapitulasi diatas menunjukkan bahwa gedung UPQ Zona Literasi untuk semua lantai memiliki nilai koefisien stabilitas ( $\theta$ )  $\leq$  koefisien stabilitas maksimal ( $\theta_{max}$ ) sehingga gedung tersebut dapat dikatakan stabil sesuai SNI 1726:2012.

## 2. SNI 1726:2019

**Tabel 5. 49 Pengaruh P-Delta pada Arah X Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | h    | $\Delta_x$ | $P_x$     | $V_x$    | $\theta$ | $\theta_{max}$ | Status |
|--------|------|------------|-----------|----------|----------|----------------|--------|
|        | mm   | mm         | kN        | kN       |          |                |        |
| Atap   | 3750 | 9,394      | 636,108   | 397,146  | 0,0011   | 0,0909         | Stabil |
| 5      | 4200 | 22,770     | 4317,331  | 2647,311 | 0,0024   | 0,0909         | Stabil |
| 4      | 4200 | 32,428     | 14469,632 | 3939,461 | 0,0077   | 0,0909         | Stabil |
| 3      | 4200 | 39,182     | 24454,867 | 4886,983 | 0,0127   | 0,0909         | Stabil |

**Lanjutan Tabel 5.49 Pengaruh P-Delta pada Arah X Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | h    | $\Delta_x$ | $P_x$     | $V_x$    | $\theta$ | $\theta_{max}$ | Status |
|--------|------|------------|-----------|----------|----------|----------------|--------|
|        | mm   | mm         | kN        | kN       |          |                |        |
| 2      | 4200 | 33,840     | 32669,401 | 5603,813 | 0,0128   | 0,0909         | Stabil |
| 1      | 4200 | 11,715     | 43214,504 | 6043,993 | 0,0054   | 0,0909         | Stabil |

**Tabel 5. 50 Pengaruh P-Delta pada Arah Y Berdasarkan SNI 1726:2019**

| Lantai | h    | $\Delta_y$ | $P_x$     | $V_y$    | $\theta$ | $\theta_{max}$ | Status |
|--------|------|------------|-----------|----------|----------|----------------|--------|
|        | mm   | mm         | kN        | kN       |          |                |        |
| Atap   | 3750 | 7,161      | 636,108   | 419,502  | 0,0008   | 0,0909         | Stabil |
| 5      | 4200 | 27,867     | 4317,331  | 2624,285 | 0,0030   | 0,0909         | Stabil |
| 4      | 4200 | 31,119     | 14469,632 | 3941,504 | 0,0074   | 0,0909         | Stabil |
| 3      | 4200 | 36,901     | 24454,867 | 4913,529 | 0,0119   | 0,0909         | Stabil |
| 2      | 4200 | 33,246     | 32669,401 | 5626,817 | 0,0125   | 0,0909         | Stabil |
| 1      | 4200 | 10,989     | 43214,504 | 6039,192 | 0,0051   | 0,0909         | Stabil |

Berdasarkan tabel rekapitulasi diatas menunjukkan bahwa gedung UPQ Zona Literasi untuk semua lantai memiliki nilai koefisien stabilitas ( $\theta$ )  $\leq$  koefisien stabilitas maksimal ( $\theta_{max}$ ) sehingga gedung tersebut dapat dikatakan stabil sesuai SNI 1726:2019.

## 5.9 Pembahasan

Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan dengan menggunakan acuan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 terdapat beberapa perbedaan syarat maupun pembaharuan. Perbedaan mengenai SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 sebagai berikut.

1. Pada kombinasi beban yang dipakai pada penelitian ini terdapat perbedaan. Namun pada penelitian ini dibatasi tidak menggunakan kombinasi beban angin dan hujan. Perbedaan kombinasi pembebanan tersebut antara lain:
  - a. SNI 1726:2012
    - 1)  $1,4D$

- 2)  $1,2D + 1,6L$
  - 3)  $1,2D + 1,0E + L$
  - 4)  $0,9D + 1,0E$
- b. SNI 1726:2019
- 1)  $1,4D$
  - 2)  $1,2D + 1,6L$
  - 3)  $1,2D + E_v + E_h + L$
  - 4)  $0,9D - E_v + E_h$
2. Nilai parameter percepatan respons spektrum periode pendek mengalami peningkatan, berdasarkan SNI 1726:2012 nilai  $S_z = 0,95$  sedangkan SNI 1726:2019 nilai  $S_z = 1,0749$ . Hal yang sama juga terjadi pada parameter percepatan respons spektrum periode 1 detik, berdasarkan SNI 1726:2012 nilai  $S_1 = 0,35$  sedangkan SNI 1726:2019 nilai  $S_1 = 0,4863$ .
  3. Pada partisipasi massa ragam pasal 7.9.1 SNI 1726:2012 menyebutkan partisipasi massa ragam terkombinasi paling sedikit 90% dari massa aktual masing-masing arah orthogonal. Pasal 7.9.1.1 SNI 1726:2019 menyebutkan partisipasi massa ragam terkombinasi paling sedikit 100% dari massa aktual masing-masing arah ortogonal namun diizinkan menggunakan 90% dari massa aktual.
  4. Pada penskalaan gaya geser dasar ( $V$ ), menurut SNI 1726:2012 menyebutkan  $V_{dinamik} > 0,85V_{statik}$ . Berdasarkan hasil pemeriksaan didapatkan nilai gaya geser sebesar 4202,5861 kN. Sedangkan menurut SNI 1726:2019 menyebutkan  $V_{dinamik} > V_{statik}$ . Berdasarkan hasil pemeriksaan didapatkan nilai gaya geser sebesar 6038,8905 kN. Hal tersebut menunjukkan peningkatan sebesar 43,70%.
  5. Pemeriksaan ketidakberaturan struktur, baik pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 terjadi ketidakberaturan Horizontal tipe 2 yaitu ketidakberaturan sudut dalam.
  6. Prosedur analisis yang digunakan sudah sesuai pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 yaitu dengan metode analisis spektrum respons ragam.

7. Nilai simpangan antar tingkat terdapat peningkatan antara SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Peningkatan nilai simpangan antar tingkat tersebut adalah sebagai berikut.

**Tabel 5. 51 Peningkatan Nilai Simpangan antar Tingkan Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019**

| Lantai | SNI 1726:2012 |        | SNI 1726:2019 |        | Selisih |        |
|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------|--------|
|        | Arah X        | Arah Y | Arah X        | Arah Y | Arah X  | Arah Y |
|        | (mm)          | (mm)   | (mm)          | (mm)   | (%)     | (%)    |
| Atap   | 6,644         | 5,067  | 9,394         | 7,161  | 41,39   | 41,32  |
| 5      | 15,924        | 18,960 | 22,770        | 27,770 | 42,99   | 46,97  |
| 4      | 22,535        | 21,281 | 32,428        | 31,119 | 43,90   | 46,23  |
| 3      | 27,078        | 25,205 | 39,182        | 36,901 | 44,70   | 46,41  |
| 2      | 23,375        | 22,693 | 33,840        | 33,246 | 44,77   | 46,50  |
| 1      | 8,034         | 7,410  | 11,715        | 10,989 | 45,82   | 48,29  |

8. Pada pemeriksaan pengaruh P-delta berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 tidak terdapat koefisien stabilitas yang melebihi koefisien stabilitas maksimum pada setiap lantai, sehingga dapat dikatakan struktur tersebut stabil.
9. Berdasarkan evaluasi struktur berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 yang sudah dilakukan didapatkan bahwa:
- Pada SNI 1726:2019 terjadi penurunan kekakuan struktur dengan rerata sebesar 4% untuk arah X dan 2,02% terhadap SNI 1726:2012. Penurunan kekakuan terjadi karena meningkatnya gaya geser dasar. Semakin kaku struktur maka simpangan yang terjadi semakin kecil.
  - Semakin besar gaya geser dasar yang diterima struktur pada lantai dasar semakin besar pula simpangan yang terjadi. Namun hal tersebut tetap dipengaruhi oleh kekakuan dari struktur tersebut.
  - Terjadinya peningkatan gaya geser dasar berpengaruh kepada peningkatan *displacement* sehingga mempengaruhi ketidakberaturan struktur, simpangan antar tingkat, dan nilai efek P-delta.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis struktur yang sudah dilakukan pada gedung UPQ Zona Literasi berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Ketidakberaturan struktur yang terjadi pada gedung UPQ Zona Literasi memiliki kesamaan yaitu terjadi ketidakberaturan struktur horizontal tipe 2 baik berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Walaupun memiliki tipe ketidakberaturan struktur yang sama namun terjadi peningkatan nilai *displacement*, nilai gaya yang bekerja pada struktur serta kekakuan struktur.
2. Nilai gaya geser dasar terjadi peningkatan berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Peningkatan tersebut sebesar sebesar 43,70% yang dipengaruhi oleh parameter percepatan respons spektral yang meningkat pada SNI 1726:2019.
3. Nilai simpangan antar tingkat yang terjadi di gedung UPQ Zona Literasi berdasarkan SNI 1726:2019 terjadi peningkatan simpangan untuk X dengan rerata peningkatan sebesar 43,93% dan arah Y dengan rerata peningkatan sebesar 45,95% terhadap SNI 1726:2012. Berdasarkan SNI 1726:2012 nilai simpangan antar tingkat masih di bawah batas simpangan antar tingkat izin untuk arah X dan Y. Sedangkan berdasarkan SNI 1726:2019 terjadi simpangan antar tingkat yang melebihi batas izin simpangan yaitu pada lantai 2 dan 3 untuk arah X dan Y serta lantai 4 untuk arah X.
4. Pengaruh P-delta memiliki nilai koefisien stabilitas di bawah nilai koefisien stabilitas maksimum untuk semua tingkat berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019, Sehingga gedung UPQ Zona Literasi tergolong stabil.

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas, saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

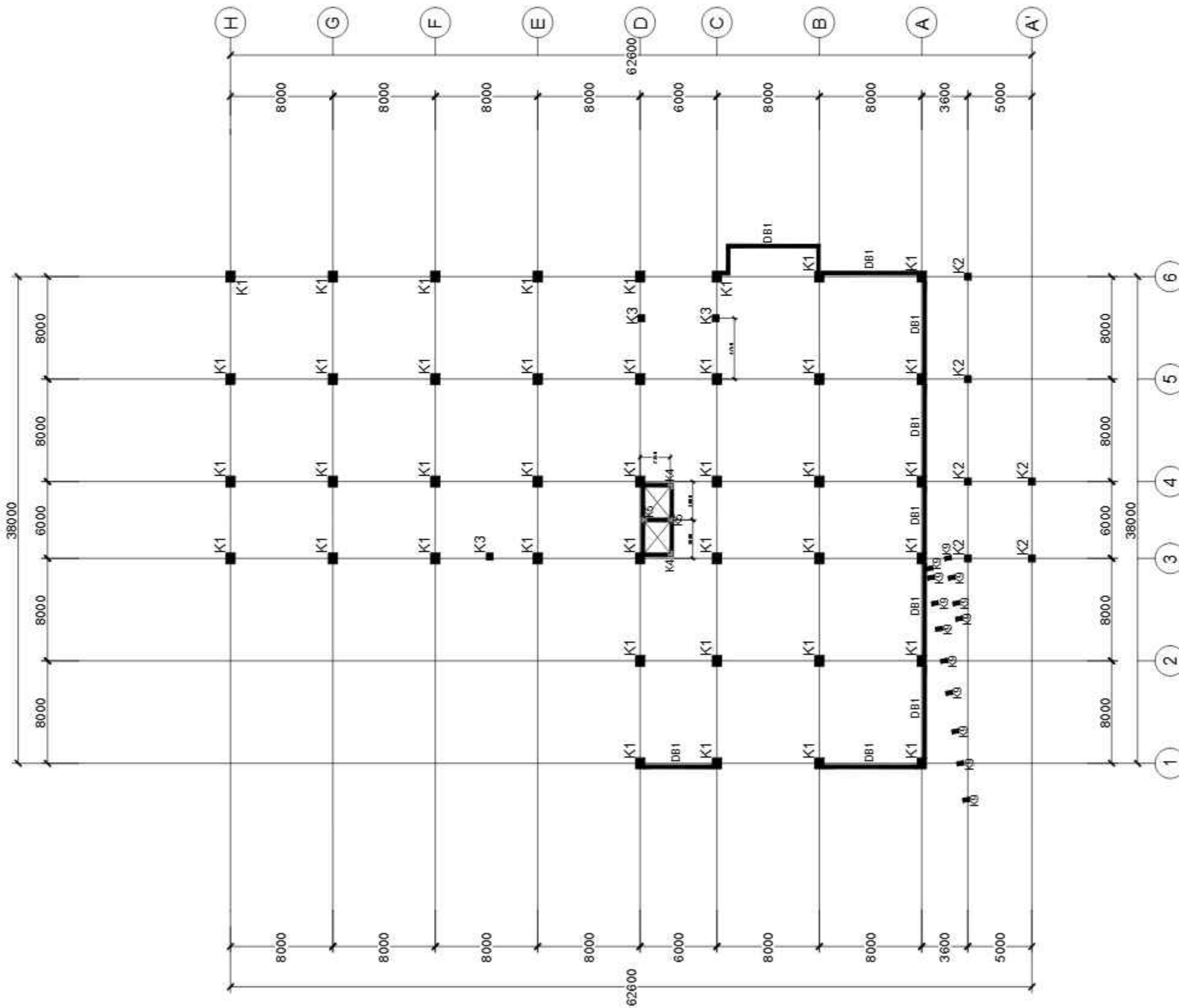
1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai gaya desain diafragma, karena pada gedung UPQ Zona Literasi mengalami ketidakberaturan struktur sudut dalam sehingga berdasarkan konsekuensi ketidakberaturan diperlukan gaya desain diafragma yang ditingkatkan sebesar 25% untuk elemen sistem pemikul gaya seismik.
2. Pada struktur yang melebihi batas simpangan dapat ditambahkan perkuatan elemen pemikul gaya lateral vertikal seperti penambahan dinding geser yang dapat mengurangi nilai simpangan antar tingkat. Hal tersebut dikarenakan berdasarkan acuan SNI 1726:2019 terdapat simpangan antar tingkat yang melebihi batas simpangan izin.
3. Kajian seismik dapat dikembangkan dengan metode lain, seperti SAP2000, STAAD.Pro, Tekla, dan lain sebagainya. Dengan evaluasi menggunakan metode lain dapat dijadikan pembandingan hasil evaluasinya.
4. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan studi kasus dengan menggunakan objek gedung yang berbeda yang lokasi gedung tersebut rawan terjadi gempa berdasarkan SNI 1726 terbaru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2012. *SNI 1726:2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *SNI 1727:2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. *SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2020. *SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta.
- BMKG. (2025). *Katalog Gempabumi Signifikan & Merusak*. Cetakan Pertama. Jakarta: Direktorat Gempabumi dan Tsunami Kedepujian Bidang Geofisika Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Faiz, M. dan Kumar, R. 2023. *Comparative Effectiveness of Equivalent Static Analysis & Response Spectrum Analysis in Extreme Seismic Zones*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1110(1), hlm. 012013. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1110/1/012013>.
- Idris, Y.E.S., Nur, K.S. dan Gani, M. 2023. Analisis Gaya Geser Dasar dan Simpangan Struktur Gedung Utama Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo Berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019.
- Istiono, H. dan Lisawiyani, Y. 2022. Studi Komparasi Perilaku Struktur Gedung At-Tauhid Di Kota Surabaya Dengan Menggunakan SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), hlm. 11–20. Tersedia pada: <https://doi.org/10.35334/be.v1i1.1854>.
- Kuswaya, W., Prasetyo, T.A. dan Suntajaya, E.K. 2022. Analisis Struktur Apartemen Tower A Di Palembang Berdasarkan SNI 1726-2019. *Jurnal Teknik Sipil* [Preprint], (1).
- Nugroho, F.A., Nurchasanah, Y. dan Fauzi, M.G. 2024. Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Menggunakan Analisis Respons Spektrum Gempa Desain SNI 1726:2019.
- Nurul Sodik, A.S. dan Andayani, R. 2021. Pengaruh Penerapan SNI 1726:2019 Terhadap Desain Struktur Rangka Momen Beton Bertulang Di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 17(1), hlm. 1–12. Tersedia pada: <https://doi.org/10.25077/jrs.17.1.1-12.2021>.

- Partono, W. dkk. 2019. Kajian Pemilihan Koefisien Situs pada Perhitungan Spektra Percepatan Gerakan Tanah di Permukaan. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 25(1), hlm. 98. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14710/mkts.v25i1.22962>.
- Pawirodikromo, W. 2012. *Seismologi Teknik dan Rekayasa Kegempaan*. 1 ed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Potalangi, J.G., Manalip, H. dan Wallah, S.E. 2020. Analisis Keruntuhan Gedung Bertingkat Akibat Beban Gempa dan Beban Angin Dengan Metode *Pushover*.
- Prasetio, A., Effendi, M.M. dan Dwi M, M.N. 2023. Analisis Gempa Bumi Di Indonesia Dengan Metode *Clustering*. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(3), hlm. 338–343. Tersedia pada: <https://doi.org/10.47065/bit.v4i3.820>.
- Purba, S.M. 2024. Evaluasi Story Drift Pada Struktur Gedung Perkantoran 5 Lantai Dengan SAP2000.
- Soehaimi, A. 2011. *Seismotektonik Jawa Barat dan Mikrozonasi Potensi Bencana Gempa Bumi DKI Jakarta*. Bandung: Badan Geologi.
- Tanauma, C., Windah, R.S. dan Wallah, S.E. 2023. Analisa Dinamik Bangunan Bertingkat Yang Memiliki Ketidakberaturan Horisontal Berbentuk T Akibat Gempa Berdasarkan SNI 1726:2019. 21(85).
- Usmat I, N.A., Imran, I. dan Sultan, M.A. 2019. Analisa Letak Dinding Geser (*Shear Wall*) Terhadap Perilaku Struktur Gedung Akibat Beban Gempa. *Techno: Jurnal Penelitian*, 8(2), hlm. 297. Tersedia pada: <https://doi.org/10.33387/tk.v8i2.1327>.

# LAMPIRAN



**DENAH DINDING BETON**  
 ELV. (-3.250) - (-0.050)  
 SKALA 1 : 250

**LEGENDA GAMBAR**

| NO.  | KETERANGAN                         |
|--|------------------------------------|
| 1  | DB1 - Dinding Beton D B1 - 250 mm  |
| 2  | D B2 - Dinding Beton D B1 - 250 mm |
| Maujud beton K-25 MPa                        |                                    |
| Maujud tulangan (S) Ø : 4D MPa (K, B1S, 4DB) |                                    |
| Maujud paku (P) Ø : 25D MPa (LUTP, 2DB)      |                                    |

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI |           |         |         |
|--------|-----------|---------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|        |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 DIREKTORAT JENDERAL BINA SAHIBAT MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**  
 Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
 Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
 Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
 Tahun 2024

**LOKASI**  
 KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
 JL. RAFA PUNCAK GADUD NO. 88, CIARI, KECAMATAN  
 CIARI, KABUPATEN BOJONEgara, JAWA BARAT 16729

**MENGETAHUI**  
 PELAJAI (PENGUJUT KUMILIKEN)

Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
 NIP. 198608020200121

**DIPERIKSA**



**PT. DETA DECON**  
 Pembangunan Gedung Keagamaan Blok C No. 1  
 Jl. Pemuda Karang Raya, Candi, Kota 12460,  
 Telp. (021) 884903, 884904, 884905, 884906  
 Fax: (021) 884909, Email: detadeccon@detadeccon.com

**KONSULTAN MK**  
 TEAM LEADER:  
 Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**



**KONSULTAN PERENCANA  
 DIGAMBAR**



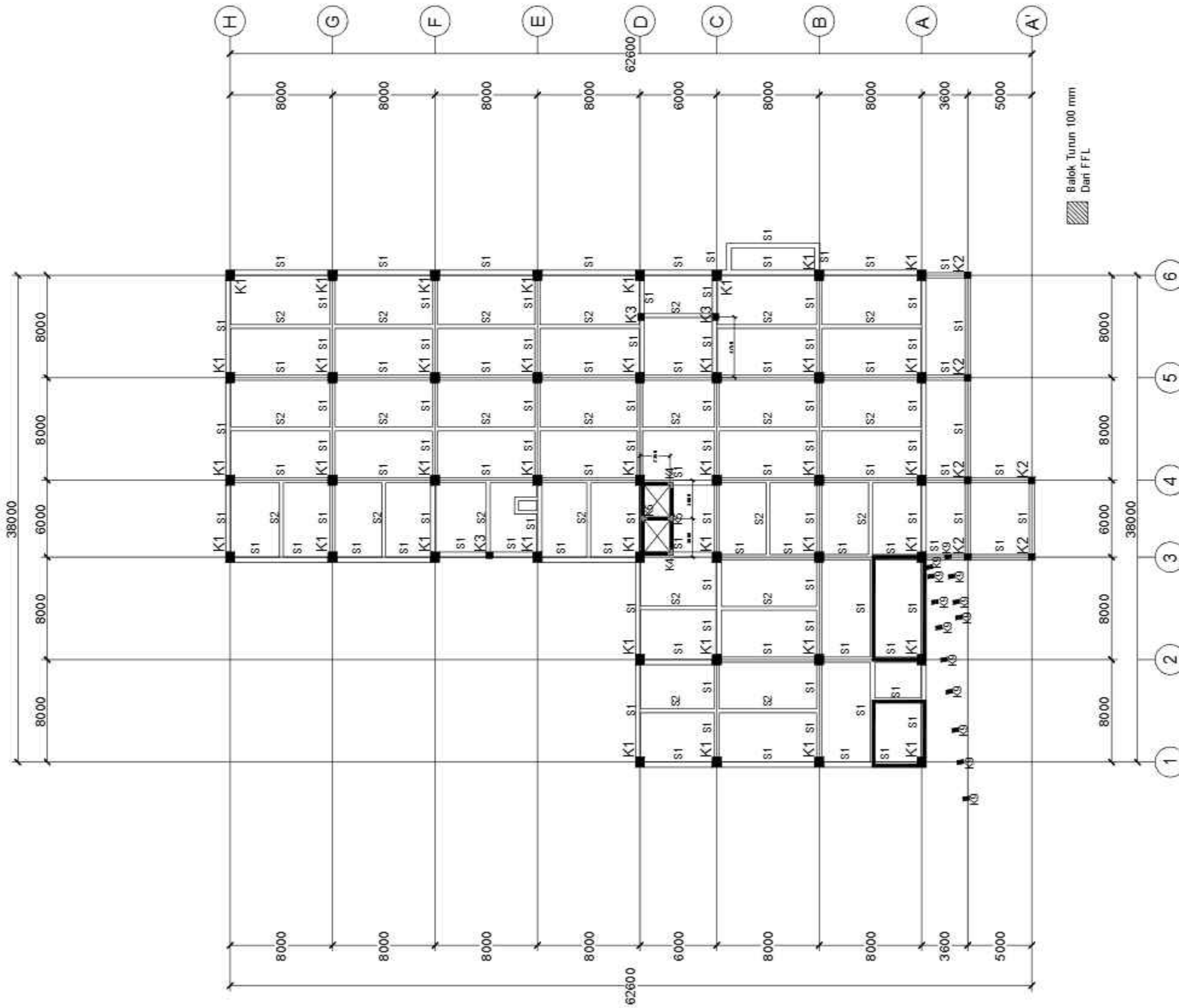
**PT. MEGA BINTANG ABADI**  
 GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

**PENANGGUNG JAWAB**  
 PROJECT MANAGER:  
 Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR                                    | SKALA   |
|---|---------|
| DENAH DINDING BETON<br>ELV. (-3.250) - (-0.050) | 1 : 250 |

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 06      |          |

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM



DENAH KOLOM & BALOK SLOOF ELV. -3.250

SKALA 1 : 250

LEGENDA GAMBAR

| NO | MUTUASI | KETERANGAN                    | MUTU BETON |
|----|---------|-------------------------------|------------|
| 1  | K1      | Kolom K1 - 800 x 700 mm       | 30 MPa     |
| 2  | K1a     | Kolom K1a - 800 x 600 mm      | 25 MPa     |
| 3  | K2      | Kolom K2 - 500 x 500 mm       | 25 MPa     |
| 4  | K3      | Kolom K3 - 500 x 500 mm       | 25 MPa     |
| 5  | K4      | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm | 25 MPa     |
| 6  | K5      | Kolom K5 - 200 x 500 x 500 mm | 25 MPa     |
| 7  | K9      | Kolom K9 - 300 x 500 mm       | 25 MPa     |
| 8  | S1      | Balok S1 - 400 x 150 mm       | 25 MPa     |
| 9  | S2      | Balok S2 - 300 x 100 mm       | 25 MPa     |
| 10 | S3      | Balok S3 - 200 x 300 mm       | 25 MPa     |

M. Idris (S) N : 400 MPa (LJTS 4006)  
M. Idris (S) N : 300 MPa (LJTP 3007)

GAMBAR SHOP DRAWING

REVISI

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINA SAHIBAT MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK GADUD NO 888 SS. CIAMIS, KECAMATAN  
CIAMI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT PENGUJI KONTRAK

Rida Camellia, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 198008020090121

DIPERIKSA



KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



KONSULTAN PERENCANA

DIGAMBAR



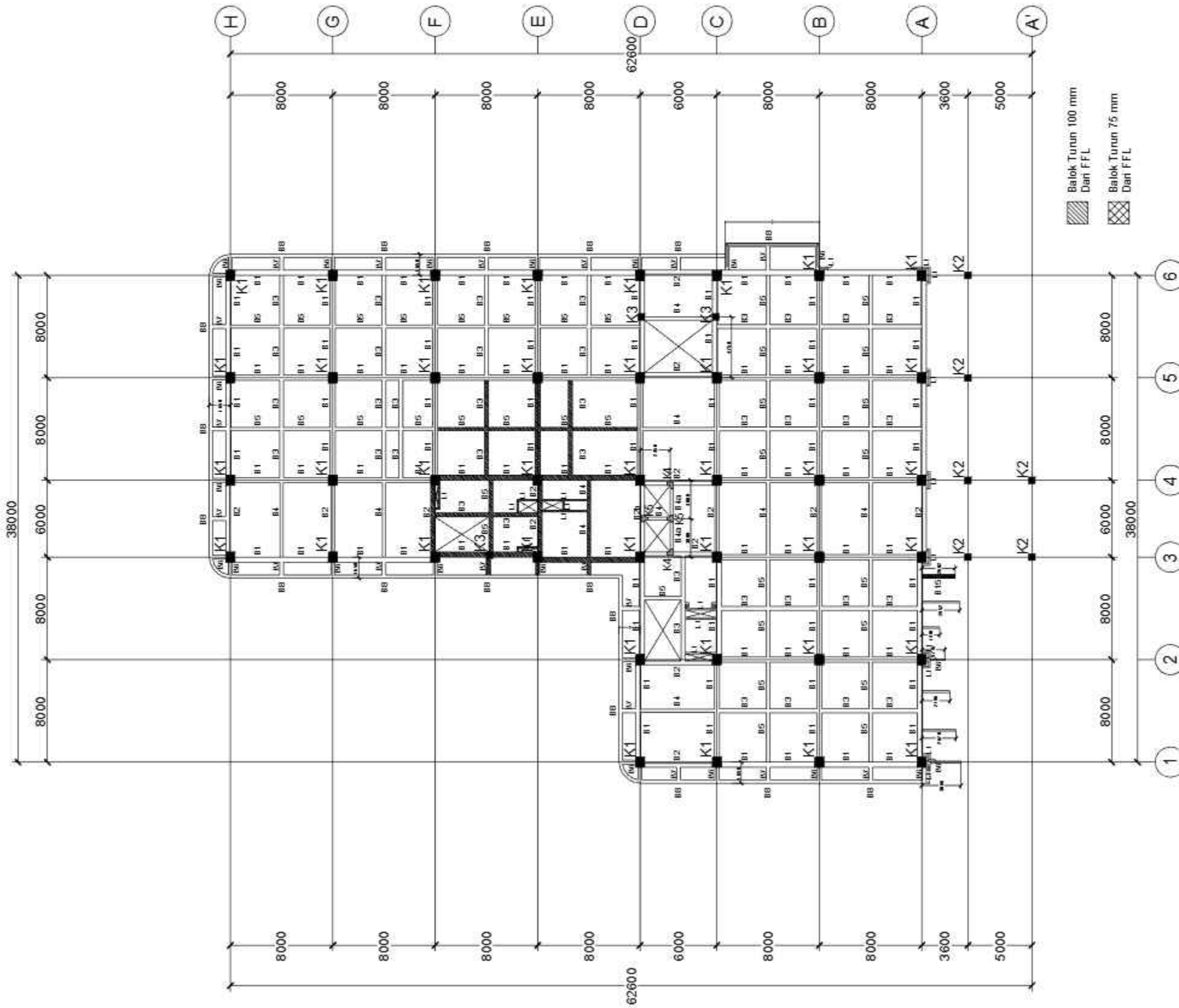
PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR                          | SKALA   |
|---------------------------------------|---------|
| DENAH KOLOM & BALOK SLOOF ELV. -3.250 | 1 : 250 |

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML LBR |
|------|---------|---------|
| STR  | 09      |         |



**LEGENDA GAMBAR**

| NO | URUTAN | KETERANGAN                    | MITU BETON |
|----|--------|-------------------------------|------------|
| 1  | K1     | Kolom K1 - 800 x 700 mm       | 30MPa      |
| 2  | K1a    | Kolom K1a - 800 x 600 mm      | 25MPa      |
| 3  | K2     | Kolom K2 - 600 x 500 mm       | 25MPa      |
| 4  | K3     | Kolom K3 - 500 x 500 mm       | 25MPa      |
| 5  | K4     | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 6  | K5     | Kolom K5 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 7  | K6     | Kolom K6 - 800 x 800 mm       | 25MPa      |
| 8  | K7     | Kolom K7 - 250 x 500 mm       | 25MPa      |
| 9  | K8     | Kolom K8 - Struktur Detail    | 25MPa      |
| 10 | B1     | Balok B1 - 400 x 700 mm       | 25MPa      |
| 11 | B1a    | Balok B1a - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 12 | B1b    | Balok B1b - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 13 | B2     | Balok B2 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 14 | B2a    | Balok B2a - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 15 | B2b    | Balok B2b - 300 x 700 mm      | 25MPa      |
| 16 | B3     | Balok B3 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 17 | B4     | Balok B4 - 250 x 450 mm       | 25MPa      |
| 18 | B4a    | Balok B4a - 250 x 700 mm      | 25MPa      |
| 19 | B5     | Balok B5 - 250 x 300 mm       | 25MPa      |
| 20 | B6     | Balok B6 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 21 | B7     | Balok B7 - 300 x 400 mm       | 25MPa      |
| 22 | B8     | Balok B8 - 250 x 600 mm       | 25MPa      |
| 23 | B9     | Balok B9 - 350 x 700 mm       | 25MPa      |
| 24 | B10    | Balok B10 - 400 x 600 mm      | 25MPa      |
| 25 | B11    | Balok B11 - 400 x 600 mm      | 25MPa      |
| 26 | B12    | Balok B12 - 300 x 700 mm      | 25MPa      |
| 27 | B13    | Balok B13 - 250 x 400 mm      | 25MPa      |
| 27 | B14    | Balok B14 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 27 | B15    | Balok B15 - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 28 | B16    | Balok B16 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 29 | B17    | Balok B17 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 30 | L1     | Balok L1 - 120 x 600 mm       | 25MPa      |
| 31 | L2     | Balok L2 - 120 x 300 mm       | 25MPa      |

Muka balok (S) : 4200 MPa (BUTS 4200)  
Muka balok (P) : 3800 MPa (BUTP 3800)

**DENAH KOLOM & BALOK ELV. -0.050**  
SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI |           |         |         |
|--------|-----------|---------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|        |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAINGIN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**  
Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**  
KAWASAN UNIT PELAYANAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PURNAMA LADANG NO. 85, CIAMIS, KECAMATAN  
CIAMI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**  
PEJABAT PENGUKUR KONTROL  
  
Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 19800302000121

**DIPERIKSA**  
  
PT. BETA DECON  
Pusat Jasa Pengukuran, Survei, dan Konsultasi  
Jl. Pahlawan Satrio No. 82, Jakarta Timur 12560  
Telp. (021) 8849078, 8849079, 8850303, 8850304  
Fax: (021) 8809858, Email: beta@betadecor.com

**KONSULTAN MK**  
TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**  
  
PT. INDULECO (KSO) PT. POLA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA  
DIGAMBAR**

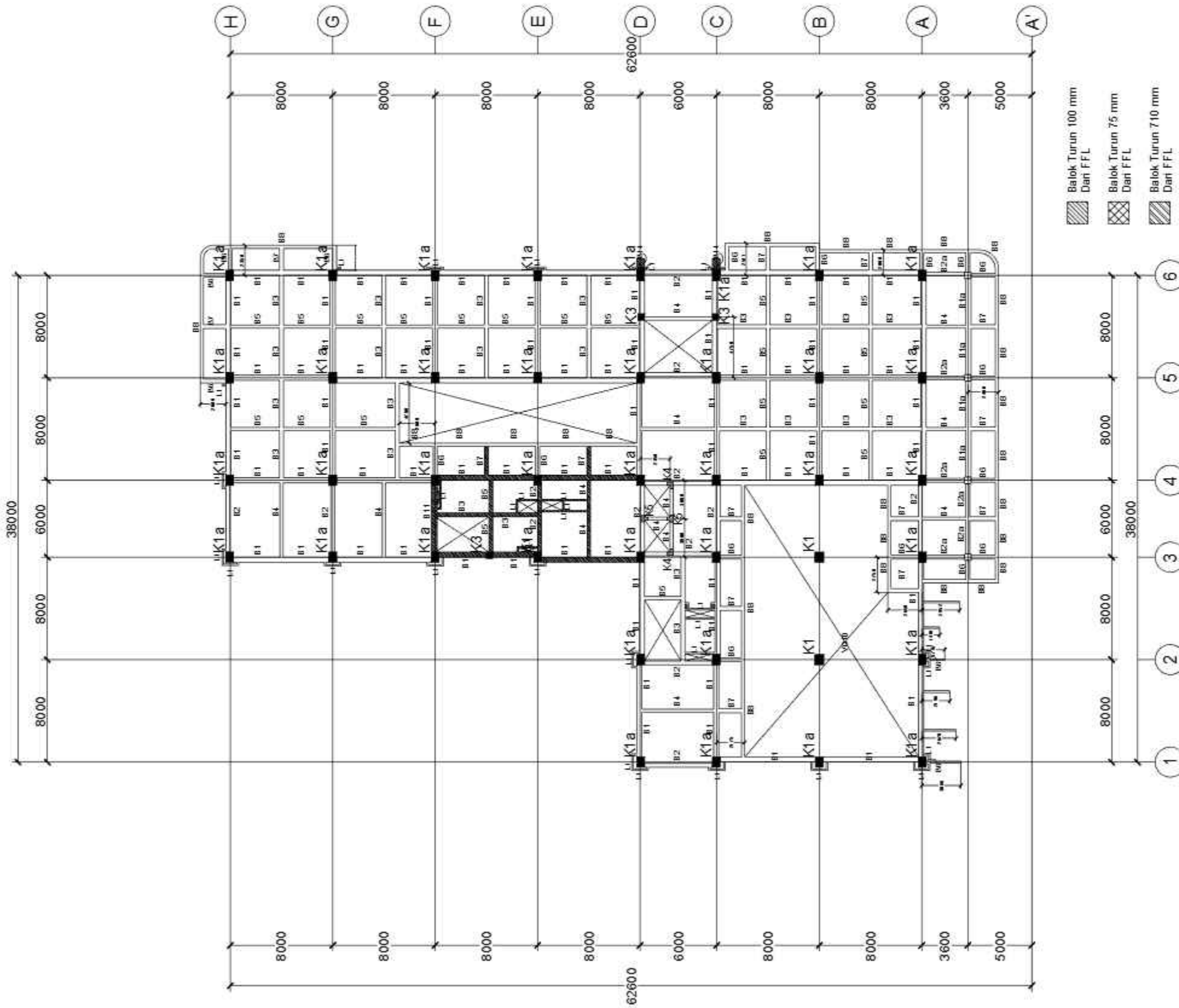
**PT. MEGA BINTANG ABADI**  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

**PENANGGUNG JAWAB**  
PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**  
DENAH KOLOM & BALOK ELV. -0.050

**SKALA**  
1 : 250

| GEDEUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM |         |          |
|--|---------|----------|
| KODE   | NO. LBR | JML. LBR |
| STR  | 15      |          |



Balok Turun 100 mm Dan FFL  
 Balok Turun 75 mm Dan FFL  
 Balok Turun 70 mm Dan FFL

DENAH KOLOM & BALOK ELV. +4.150  
 SKALA 1 : 250

LEGENDA GAMBAR

| NO  | MATERIAL | KETERANGAN                    | MITU BETON |
|-----|----------|-------------------------------|------------|
| 1   | K1       | Kolom K1 - 800 x 700 mm       | 30MPa      |
| 2   | K1a      | Kolom K1a - 800 x 600 mm      | 25MPa      |
| 3   | K2       | Kolom K2 - 600 x 500 mm       | 25MPa      |
| 4   | K3       | Kolom K3 - 500 x 500 mm       | 25MPa      |
| 5   | K4       | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 6   | K5       | Kolom K5 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 7   | K6       | Kolom K6 - 800 x 800 mm       | 25MPa      |
| 8   | K7       | Kolom K7 - 250 x 500 mm       | 25MPa      |
| 9   | K8       | Kolom K8 - Struktur Detail    | 25MPa      |
| 10  | B1       | Balok B1 - 400 x 700 mm       | 25MPa      |
| 11  | B1a      | Balok B1a - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 12  | B1b      | Balok B1b - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 13  | B2       | Balok B2 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 14  | B2a      | Balok B2a - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 15  | B2b      | Balok B2b - 300 x 700 mm      | 25MPa      |
| 16  | B3       | Balok B3 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 17  | B4       | Balok B4 - 250 x 450 mm       | 25MPa      |
| 18  | B4a      | Balok B4a - 250 x 700 mm      | 25MPa      |
| 19  | B5       | Balok B5 - 250 x 300 mm       | 25MPa      |
| 20  | B6       | Balok B6 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 21  | B7       | Balok B7 - 300 x 400 mm       | 25MPa      |
| 22  | B8       | Balok B8 - 250 x 600 mm       | 25MPa      |
| 23  | B9       | Balok B9 - 350 x 700 mm       | 25MPa      |
| 24  | B10      | Balok B10 - 400 x 600 mm      | 25MPa      |
| 25  | B11      | Balok B11 - 400 x 600 mm      | 25MPa      |
| 26  | B12      | Balok B12 - 300 x 700 mm      | 25MPa      |
| 27  | B13      | Balok B13 - 250 x 400 mm      | 25MPa      |
| 28  | B14      | Balok B14 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 29  | B15      | Balok B15 - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 30  | B16      | Balok B16 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 31  | B17      | Balok B17 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 32  | B18      | Balok B18 - 200 x 600 mm      | 25MPa      |
| 33  | B19      | Balok B19 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 34  | B20      | Balok B20 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 35  | B21      | Balok B21 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 36  | B22      | Balok B22 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 37  | B23      | Balok B23 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 38  | B24      | Balok B24 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 39  | B25      | Balok B25 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 40  | B26      | Balok B26 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 41  | B27      | Balok B27 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 42  | B28      | Balok B28 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 43  | B29      | Balok B29 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 44  | B30      | Balok B30 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 45  | B31      | Balok B31 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 46  | B32      | Balok B32 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 47  | B33      | Balok B33 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 48  | B34      | Balok B34 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 49  | B35      | Balok B35 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 50  | B36      | Balok B36 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 51  | B37      | Balok B37 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 52  | B38      | Balok B38 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 53  | B39      | Balok B39 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 54  | B40      | Balok B40 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 55  | B41      | Balok B41 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 56  | B42      | Balok B42 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 57  | B43      | Balok B43 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 58  | B44      | Balok B44 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 59  | B45      | Balok B45 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 60  | B46      | Balok B46 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 61  | B47      | Balok B47 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 62  | B48      | Balok B48 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 63  | B49      | Balok B49 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 64  | B50      | Balok B50 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 65  | B51      | Balok B51 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 66  | B52      | Balok B52 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 67  | B53      | Balok B53 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 68  | B54      | Balok B54 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 69  | B55      | Balok B55 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 70  | B56      | Balok B56 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 71  | B57      | Balok B57 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 72  | B58      | Balok B58 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 73  | B59      | Balok B59 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 74  | B60      | Balok B60 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 75  | B61      | Balok B61 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 76  | B62      | Balok B62 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 77  | B63      | Balok B63 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 78  | B64      | Balok B64 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 79  | B65      | Balok B65 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 80  | B66      | Balok B66 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 81  | B67      | Balok B67 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 82  | B68      | Balok B68 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 83  | B69      | Balok B69 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 84  | B70      | Balok B70 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 85  | B71      | Balok B71 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 86  | B72      | Balok B72 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 87  | B73      | Balok B73 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 88  | B74      | Balok B74 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 89  | B75      | Balok B75 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 90  | B76      | Balok B76 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 91  | B77      | Balok B77 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 92  | B78      | Balok B78 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 93  | B79      | Balok B79 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 94  | B80      | Balok B80 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 95  | B81      | Balok B81 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 96  | B82      | Balok B82 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 97  | B83      | Balok B83 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 98  | B84      | Balok B84 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 99  | B85      | Balok B85 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |
| 100 | B86      | Balok B86 - 200 x 300 mm      | 25MPa      |

GAMBAR SHOP DRAWING

| REVISI |           |         |         |
|--------|-----------|---------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|        |           |         |         |
|        |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
 UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

**PEKERJAAN**  
 Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi Tahun 2024

**LOKASI**  
 KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
 JL. RAYA PUNCAK CADOG NO 88 SS. CIAWI, KECAMATAN CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**  
 (JABAT) (MENDUK) (NOMOR)  
  
 Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
 NIP. 19800302009121

**DIPERIKSA**  
 PT. DETA BECON  
 Pasartinggo Purwokerto Kelapp Blok C No. 1  
 Jl. Pemuda No. 1000, Purwokerto Timur, Jawa Tengah  
 Telp: (021) 8388881, 8388882, 8388883, 8388884  
 Fax: (021) 8388885, Email: info@detabecon.com

**KONSULTAN MK**  
 TEAM LEADER:  
 Ir. Wuryan Iryanto

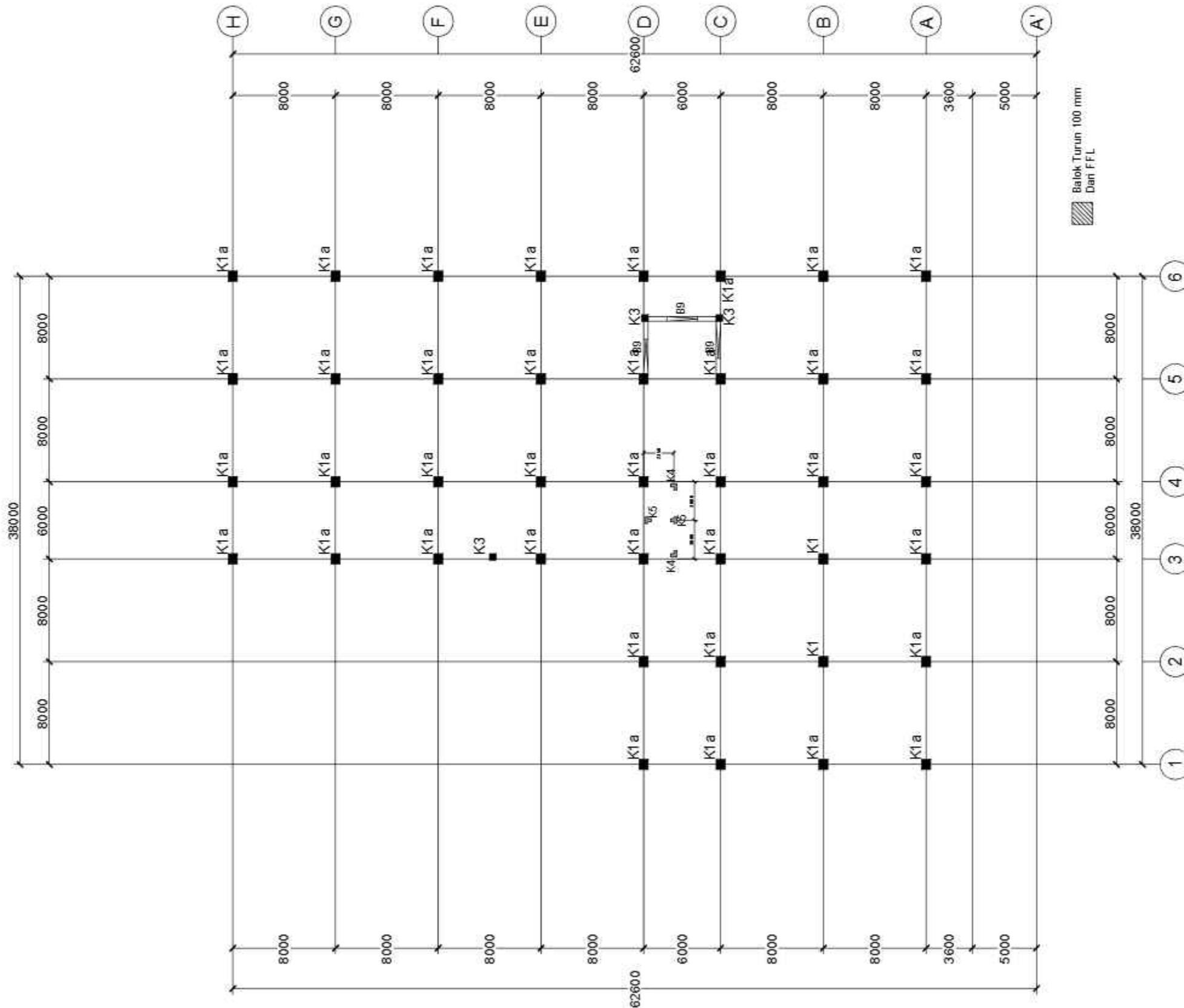
**MENGETAHUI**  
  
 PT. INDOLECO (KSO) PT. PULA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA**  
**DIGAMBAR**  
  
 PT. MEGA BINTANG ABADI  
 GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

**PENANGGUNG JAWAB**  
 PROJECT MANAGER:  
 Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR                    | SKALA   |
|---------------------------------|---------|
| DENAH KOLOM & BALOK ELV. +4.150 | 1 : 250 |

| GEDEUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM |         |          |
|--|---------|----------|
| KODE   | NO. LBR | JML. LBR |
| BTR  | 21      |          |



**LEGENDA GAMBAR**

| NO                                     | MUTU BETON                    | MUTU BESI | KETERANGAN |
|--|-------------------------------|-----------|------------|
| 1                                      | Kolom K1 - 800 x 700 mm       | 30MPa     |            |
| 2                                      | Kolom K1a - 800 x 900 mm      | 25MPa     |            |
| 3                                      | Kolom K2 - 600 x 500 mm       | 25MPa     |            |
| 4                                      | Kolom K3 - 600 x 500 mm       | 25MPa     |            |
| 5                                      | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa     |            |
| 6                                      | Kolom K5 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa     |            |
| 7                                      | Kolom K6 - 800 x 800 mm       | 25MPa     |            |
| 8                                      | Kolom K7 - 250 x 500 mm       | 25MPa     |            |
| 9                                      | Kolom K8 - Struktur Detail    | 25MPa     |            |
| 10                                     | Balok B1 - 400 x 700 mm       | 25MPa     |            |
| 11                                     | Balok B1a - 400 x 700 mm      | 25MPa     |            |
| 12                                     | Balok B1b - 400 x 700 mm      | 25MPa     |            |
| 13                                     | Balok B2 - 300 x 600 mm       | 25MPa     |            |
| 14                                     | Balok B2a - 300 x 600 mm      | 25MPa     |            |
| 15                                     | Balok B2b - 300 x 700 mm      | 25MPa     |            |
| 16                                     | Balok B3 - 300 x 600 mm       | 25MPa     |            |
| 17                                     | Balok B4 - 250 x 450 mm       | 25MPa     |            |
| 18                                     | Balok B4a - 250 x 700 mm      | 25MPa     |            |
| 19                                     | Balok B5 - 250 x 300 mm       | 25MPa     |            |
| 20                                     | Balok B6 - 300 x 600 mm       | 25MPa     |            |
| 21                                     | Balok B7 - 300 x 400 mm       | 25MPa     |            |
| 22                                     | Balok B8 - 250 x 600 mm       | 25MPa     |            |
| 23                                     | Balok B9 - 350 x 700 mm       | 25MPa     |            |
| 24                                     | Balok B10 - 400 x 600 mm      | 25MPa     |            |
| 25                                     | Balok B11 - 450 x 600 mm      | 25MPa     |            |
| 26                                     | Balok B12 - 350 x 700 mm      | 25MPa     |            |
| 27                                     | Balok B13 - 250 x 400 mm      | 25MPa     |            |
| 28                                     | Balok B14 - Struktur Detail   | 25MPa     |            |
| 29                                     | Balok B15 - 300 x 600 mm      | 25MPa     |            |
| 30                                     | Balok B16 - Struktur Detail   | 25MPa     |            |
| 31                                     | Balok B17 - Struktur Detail   | 25MPa     |            |
| 32                                     | Balok B18 - 120 x 600 mm      | 25MPa     |            |
| 33                                     | Balok B19 - 120 x 300 mm      | 25MPa     |            |
| Muka balok (S) : 4200 Pa ( B1T5-4200 ) |                               |           |            |
| Muka balok (P) : 2800 Pa ( B1T5-2800 ) |                               |           |            |

**DENAH KOLOM & BALOK MIRING**  
 ELV. (+4.150) - (+8.350)  
 SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI |           |         |         |
|--------|-----------|---------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|        |           |         |         |
|        |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 DIREKTORAT JENDERAL BINA SAHIBAT MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**  
 Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
 Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
 Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
 Tahun 2024

**LOKASI**  
 KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
 JL. RAYA PUNCAK CAJOG NO. 88 SS. CIAMPEL, KABUPATEN  
 CIAMPEL, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**  
 PELAJAI PENGUKUR KONTRAK  
  
 Rida Camellia, S.Farm., M.Farm.  
 N.P. 190803020009121

**DIPERIKSA**  
 PT. DETA BECON  
 PERSADAJAYA PONDOK MELATI Blok C No. 1  
 Jl. Pondok Melati Raya, CIBINONG, TANGERANG  
 Tel: (021) 8948881, 8948886, 8948882, 8948884  
 Fax: (021) 8948886, Email: info@detabecon.com

**KONSULTAN MK**  
 TEAM LEADER:  
 Ir. Wuryan Iryanto

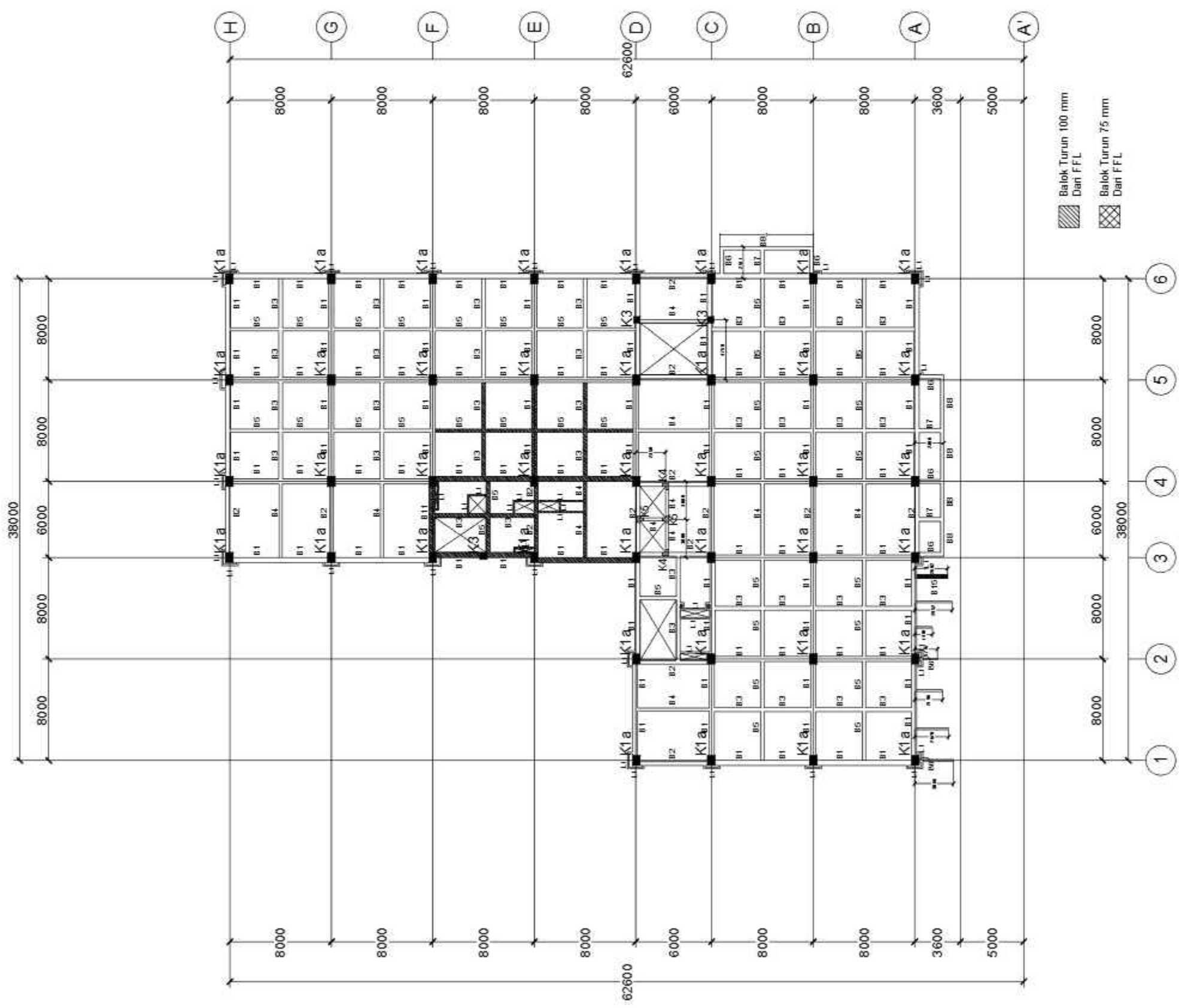
**MENGETAHUI**  
  
 PT. INDULEXO (RSU) PT. PULA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA**  
 DIGAMBAR  
  
 PT. MEGA BINTANG ABADI  
 GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

**PENANGGUNG JAWAB**  
 PROJECT MANAGER:  
 Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR   | SKALA   |
|--|---------|
| DENAH KOLOM & BALOK MIRING<br>ELV. (+4.150) - (+8.350) | 1 : 250 |

| GEDUNG PUSAH PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM |         |          |
|---|---------|----------|
| KODE  | NO. LBR | JML. LBR |
| STR   | 25      |          |



**LEGENDA GAMBAR**

| NO | MATERIAL | KETERANGAN                    | MUTU BETON |
|----|----------|-------------------------------|------------|
| 1  | K1       | Kolom K1 - 800 x 700 mm       | 30MPa      |
| 2  | K1a      | Kolom K1a - 800 x 600 mm      | 25MPa      |
| 3  | K2       | Kolom K2 - 600 x 500 mm       | 25MPa      |
| 4  | K3       | Kolom K3 - 500 x 500 mm       | 25MPa      |
| 5  | K4       | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 6  | K5       | Kolom K5 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 7  | K6       | Kolom K6 - 800 x 800 mm       | 25MPa      |
| 8  | K7       | Kolom K7 - 250 x 500 mm       | 25MPa      |
| 9  | K8       | Kolom K8 - Struktur Detail    | 25MPa      |
| 10 | B1       | Balok B1 - 400 x 700 mm       | 25MPa      |
| 11 | B1a      | Balok B1a - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 12 | B1b      | Balok B1b - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 13 | B2       | Balok B2 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 14 | B2a      | Balok B2a - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 15 | B2b      | Balok B2b - 300 x 700 mm      | 25MPa      |
| 16 | B3       | Balok B3 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 17 | B4       | Balok B4 - 250 x 450 mm       | 25MPa      |
| 18 | B4a      | Balok B4a - 250 x 700 mm      | 25MPa      |
| 19 | B5       | Balok B5 - 250 x 300 mm       | 25MPa      |
| 20 | B6       | Balok B6 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 21 | B7       | Balok B7 - 300 x 400 mm       | 25MPa      |
| 22 | B8       | Balok B8 - 250 x 600 mm       | 25MPa      |
| 23 | B9       | Balok B9 - 350 x 700 mm       | 25MPa      |
| 24 | B10      | Balok B10 - 400 x 600 mm      | 25MPa      |
| 25 | B11      | Balok B11 - 400 x 600 mm      | 25MPa      |
| 26 | B12      | Balok B12 - 300 x 700 mm      | 25MPa      |
| 27 | B13      | Balok B13 - 400 mm            | 25MPa      |
| 27 | B14      | Balok B14 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 27 | B15      | Balok B15 - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 28 | B16      | Balok B16 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 29 | B17      | Balok B17 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 30 | L1       | Balok L1 - 120 x 600 mm       | 25MPa      |
| 31 | L2       | Balok L2 - 120 x 300 mm       | 25MPa      |

**DENAH KOLOM & BALOK ELV. +8.350**  
SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI |           |         |
|--------|-----------|---------|
| NO     | DIPERIKSA | TANGGAL |
|        |           |         |
|        |           |         |

**PEMILIK KEGIATAN**

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**  
Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**  
KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK CADUD NO 88 SS. CIAMPEL, KABUPATEN  
CIAMPEL, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**  
PEJABAT PENGUJUT KOMITMEN  
  
Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 198003020009121

**DIPERIKSA**  
  
PT. BETA BECON  
Pusat Riset, Pengujian, dan Jasa Konsultansi  
Jl. Puncak Cadud No. 88, Ciampeh, Kabupaten Ciampeh, Jawa Barat 16720  
Telp. (021) 849981, 849980, 850262, 849984  
Fax: (021) 849988, Email: beta@betacon.com

**KONSULTAN MK**  
TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**  
  
PT. INDULECO (KSO) PT. PULA DATA CONSULTING

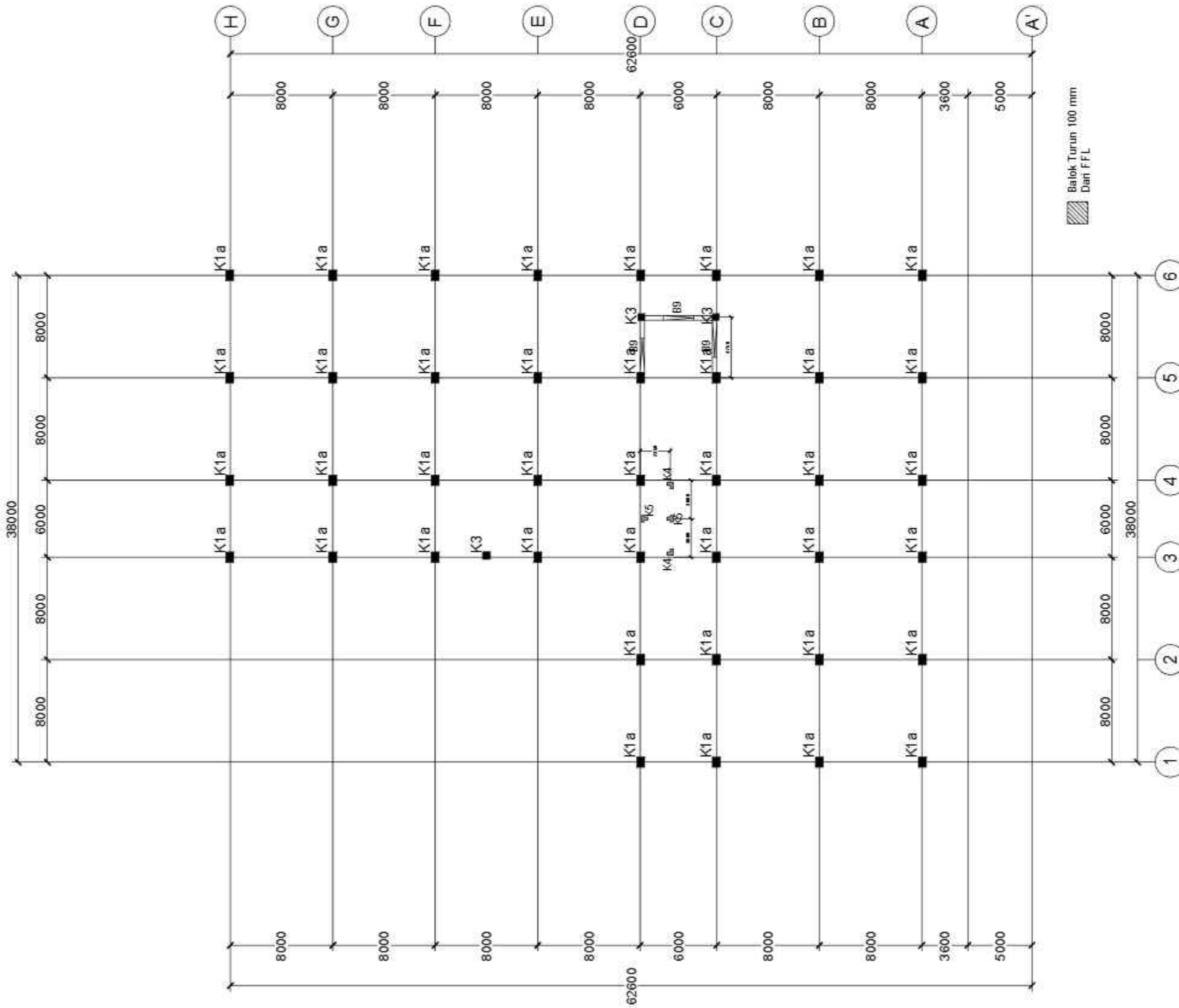
**KONSULTAN PERENCANA  
DIGAMBAR**

PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

**PENANGGUNG JAWAB**  
PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR                    | SKALA   |
|---------------------------------|---------|
| DENAH KOLOM & BALOK ELV. +8.350 | 1 : 250 |

| GEDUNG (USA) PELAYANAN LITRASI KEAGAMAAN ISLAM |         |          |
|--|---------|----------|
| KODE   | NO. LBR | JML. LBR |
| STR  | 25      |          |



**LEGENDA GAMBAR**

| NO | MUTU BETON | KETERANGAN                          |
|----|------------|-------------------------------------|
| 1  | K1         | Kolom K1 - 800 x 700 mm 30MPa       |
| 2  | K1a        | Kolom K1a - 800 x 600 mm 25MPa      |
| 3  | K2         | Kolom K2 - 600 x 500 mm 25MPa       |
| 4  | K3         | Kolom K3 - 500 x 500 mm 25MPa       |
| 5  | K4         | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm 25MPa |
| 6  | K5         | Kolom K5 - 250 x 500 x 500 mm 25MPa |
| 7  | K6         | Kolom K6 - 800 x 800 mm 25MPa       |
| 8  | K7         | Kolom K7 - 250 x 500 mm 25MPa       |
| 9  | K8         | Kolom K8 - Struktur Detail 25MPa    |
| 10 | B1         | Balok B1 - 400 x 700 mm 25MPa       |
| 11 | B1a        | Balok B1a - 400 x 700 mm 25MPa      |
| 12 | B1b        | Balok B1b - 400 x 700 mm 25MPa      |
| 13 | B2         | Balok B2 - 300 x 600 mm 25MPa       |
| 14 | B2a        | Balok B2a - 300 x 600 mm 25MPa      |
| 15 | B2b        | Balok B2b - 300 x 700 mm 25MPa      |
| 16 | B3         | Balok B3 - 300 x 600 mm 25MPa       |
| 17 | B4         | Balok B4 - 250 x 450 mm 25MPa       |
| 18 | B4a        | Balok B4a - 250 x 700 mm 25MPa      |
| 19 | B5         | Balok B5 - 250 x 300 mm 25MPa       |
| 20 | B6         | Balok B6 - 300 x 600 mm 25MPa       |
| 21 | B7         | Balok B7 - 300 x 400 mm 25MPa       |
| 22 | B8         | Balok B8 - 250 x 600 mm 25MPa       |
| 23 | B9         | Balok B9 - 350 x 700 mm 25MPa       |
| 24 | B10        | Balok B10 - 400 x 600 mm 25MPa      |
| 25 | B11        | Balok B11 - 400 x 600 mm 25MPa      |
| 26 | B12        | Balok B12 - 300 x 700 mm 25MPa      |
| 27 | B13        | Balok B13 - 250 x 400 mm 25MPa      |
| 27 | B14        | Balok B14 - Struktur Detail 25MPa   |
| 27 | B15        | Balok B15 - 300 x 600 mm 25MPa      |
| 28 | B16        | Balok B16 - Struktur Detail 25MPa   |
| 28 | B17        | Balok B17 - Struktur Detail 25MPa   |
| 30 | L1         | Balok L1 - 120 x 600 mm 25MPa       |
| 31 | L2         | Balok L2 - 120 x 300 mm 25MPa       |

**DENAH KOLOM & BALOK MIRING**  
 ELV. (+ 8.350) - (+ 12.550)  
 SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI |           |         |         |
|--------|-----------|---------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|        |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 DIREKTORAT JENDERAL BINA-SISWA MASYARAKAT ISLAM  
 UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN JL. RAYA PUNCAK CADUD NO 88 SS. CIAMPEL, KABUPATEN CIAMPEL, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT PENGUKUR KUALITAS  
 Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
 N.P. 190800202009121

**DIPERIKSA**

PT. DETA BECON  
 PERUSAHAAN PERUSAHAAN BINA BANGUNAN  
 Jl. Puncak Cadud No. 88 SS. Ciampel, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16720  
 Telp: (021) 849981, 849986, 849987, 849988  
 Fax: (021) 849986, Email: info@detabecon.com

**KONSULTAN MK**

TEAM LEADER:  
 Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**

PT. INDULEXO (RSO) PT. PULA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**

PT. MEGA BINTANG ABADI  
 GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER:  
 Muh.Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**

DENAH KOLOM & BALOK MIRING  
 ELV. (+ 8.350) - (+ 12.550)

**SKALA**

1 : 250

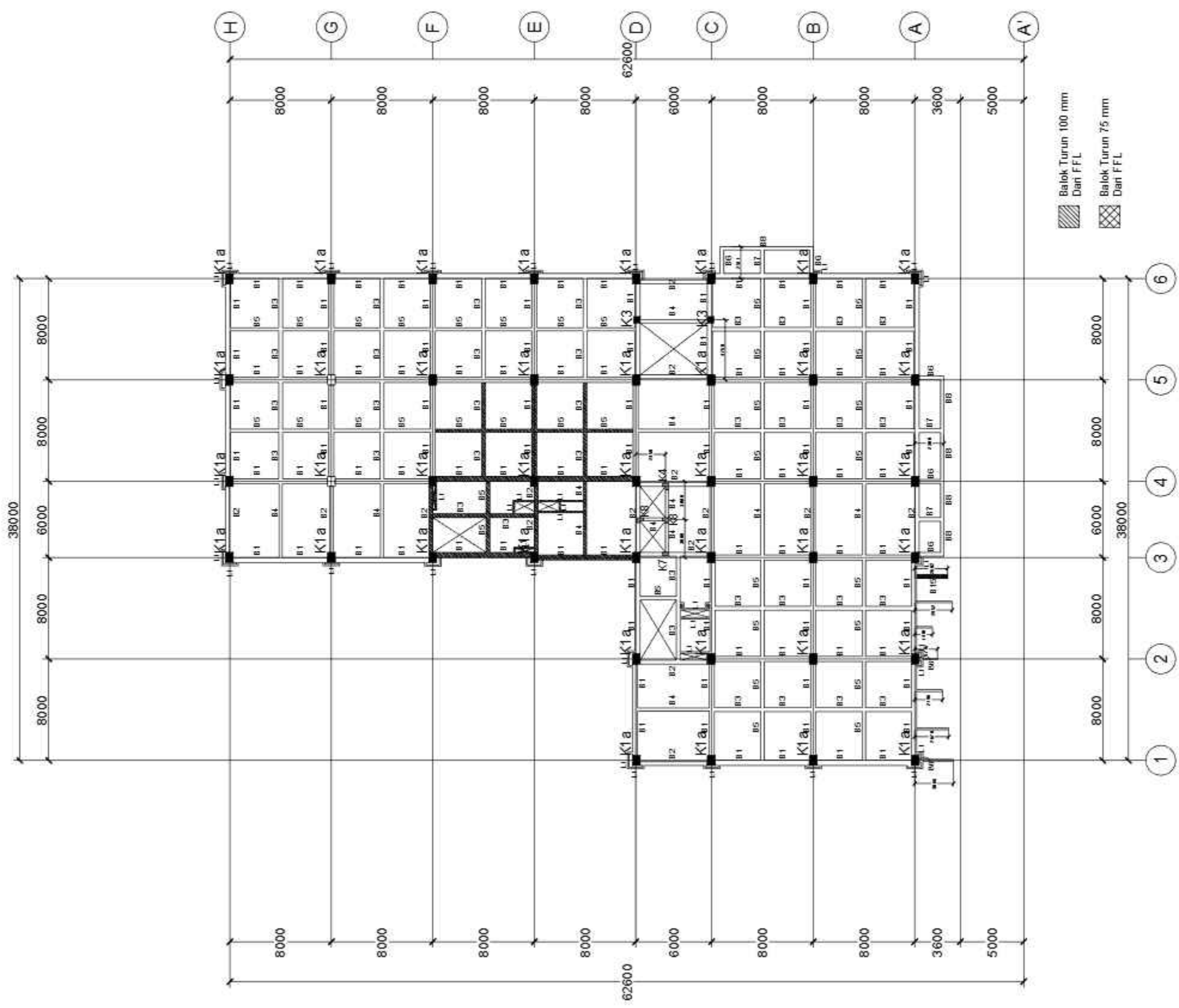
**KODE**

STR

NO. LBR 30

JML. LBR

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM



**LEGENDA GAMBAR**

| NO | MATERIAL | KETERANGAN                    |
|----|----------|-------------------------------|
| 1  | K1       | Kolom K1 - 800 x 700 mm       |
| 2  | K1a      | Kolom K1a - 800 x 600 mm      |
| 3  | K2       | Kolom K2 - 600 x 500 mm       |
| 4  | K3       | Kolom K3 - 500 x 500 mm       |
| 5  | K4       | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm |
| 6  | K5       | Kolom K5 - 250 x 500 x 500 mm |
| 7  | K6       | Kolom K6 - 800 x 800 mm       |
| 8  | K7       | Kolom K7 - 250 x 500 mm       |
| 9  | K8       | Kolom K8 - Struktur Detail    |
| 10 | B1       | Balok B1 - 400 x 700 mm       |
| 11 | B1a      | Balok B1a - 400 x 700 mm      |
| 12 | B1b      | Balok B1b - 400 x 700 mm      |
| 13 | B2       | Balok B2 - 300 x 600 mm       |
| 14 | B2a      | Balok B2a - 300 x 600 mm      |
| 15 | B2b      | Balok B2b - 300 x 700 mm      |
| 16 | B3       | Balok B3 - 300 x 600 mm       |
| 17 | B4       | Balok B4 - 250 x 450 mm       |
| 18 | B4a      | Balok B4a - 250 x 700 mm      |
| 19 | B5       | Balok B5 - 250 x 300 mm       |
| 20 | B6       | Balok B6 - 300 x 600 mm       |
| 21 | B7       | Balok B7 - 300 x 400 mm       |
| 22 | B8       | Balok B8 - 250 x 600 mm       |
| 23 | B9       | Balok B9 - 350 x 700 mm       |
| 24 | B10      | Balok B10 - 400 x 600 mm      |
| 25 | B11      | Balok B11 - 400 x 600 mm      |
| 26 | B12      | Balok B12 - 300 x 700 mm      |
| 27 | B13      | Balok B13 - 400 mm            |
| 27 | B14      | Balok B14 - Struktur Detail   |
| 27 | B15      | Balok B15 - 300 x 600 mm      |
| 28 | B16      | Balok B16 - Struktur Detail   |
| 29 | B17      | Balok B17 - Struktur Detail   |
| 30 | L1       | Balok L1 - 120 x 600 mm       |
| 31 | L2       | Balok L2 - 120 x 300 mm       |

Balok Turun 100 mm Dan FFL  
 Balok Turun 75 mm Dan FFL

**DENAH KOLOM & BALOK ELV. +12.550**  
SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI |           |         |         |
|--------|-----------|---------|---------|
| NO     | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|        |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDRAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK CADUD NO 88 SS. CIAMPEL, KECAMATAN  
CIAMPEL, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT PENGUKUR KUALITAS

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 19800202009121

**DIPERIKSA**



**KONSULTAN MK**

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**



**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**



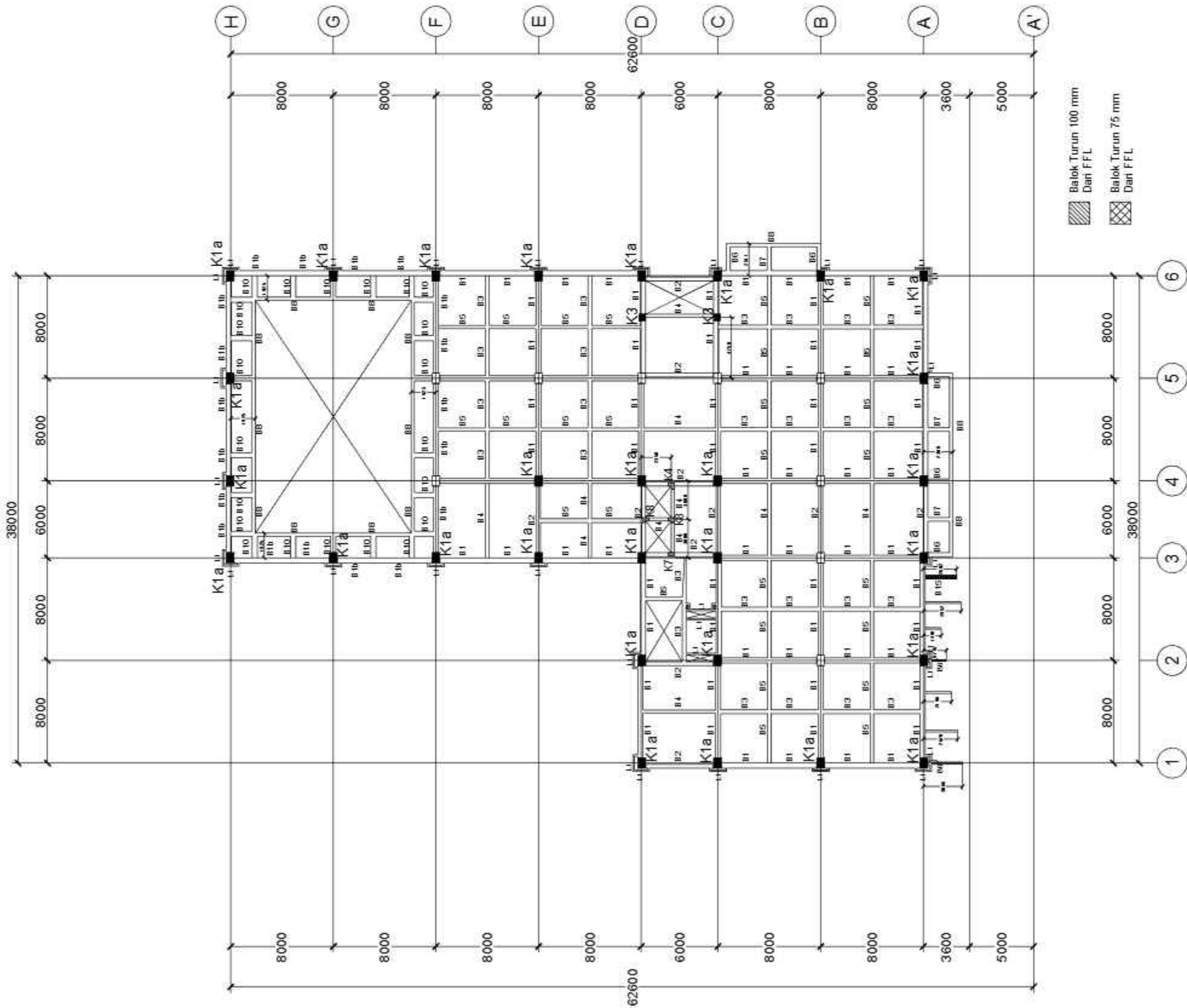
**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR                     | SKALA   |
|----------------------------------|---------|
| DENAH KOLOM & BALOK ELV. +12.550 | 1 : 250 |

GEDUNG PUSA PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML LBR |
|------|---------|---------|
| STR  | 31      |         |



LEGENDA GAMBAR

| NO | MATERIAL | KETERANGAN                    |
|----|----------|-------------------------------|
| 1  | K1       | Kolom K1 - 800 x 700 mm       |
| 2  | K1a      | Kolom K1a - 800 x 600 mm      |
| 3  | K2       | Kolom K2 - 600 x 500 mm       |
| 4  | K3       | Kolom K3 - 500 x 500 mm       |
| 5  | K4       | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm |
| 6  | K5       | Kolom K5 - 250 x 500 x 500 mm |
| 7  | K6       | Kolom K6 - 800 x 800 mm       |
| 8  | K7       | Kolom K7 - 250 x 500 mm       |
| 9  | K8       | Kolom K8 - Struktur Detail    |
| 10 | B1       | Balok B1 - 400 x 700 mm       |
| 11 | B1a      | Balok B1a - 400 x 700 mm      |
| 12 | B1b      | Balok B1b - 400 x 700 mm      |
| 13 | B2       | Balok B2 - 300 x 600 mm       |
| 14 | B2a      | Balok B2a - 300 x 600 mm      |
| 15 | B2b      | Balok B2b - 300 x 700 mm      |
| 16 | B3       | Balok B3 - 300 x 600 mm       |
| 17 | B4       | Balok B4 - 250 x 450 mm       |
| 18 | B4a      | Balok B4a - 250 x 700 mm      |
| 19 | B5       | Balok B5 - 250 x 300 mm       |
| 20 | B6       | Balok B6 - 300 x 600 mm       |
| 21 | B7       | Balok B7 - 300 x 400 mm       |
| 22 | B8       | Balok B8 - 250 x 600 mm       |
| 23 | B9       | Balok B9 - 350 x 700 mm       |
| 24 | B10      | Balok B10 - 400 x 600 mm      |
| 25 | B11      | Balok B11 - 400 x 600 mm      |
| 26 | B12      | Balok B12 - 360 x 700 mm      |
| 27 | B13      | Balok B13 - 250 x 400 mm      |
| 27 | B14      | Balok B14 - Struktur Detail   |
| 27 | B15      | Balok B15 - 300 x 600 mm      |
| 28 | B16      | Balok B16 - Struktur Detail   |
| 28 | B17      | Balok B17 - Struktur Detail   |
| 30 | L1       | Balok L1 - 120 x 600 mm       |
| 31 | L2       | Balok L2 - 120 x 300 mm       |

DENAH KOLOM & BALOK ELV. +16.750  
SKALA 1 : 250

GAMBAR SHOP DRAWING

REVISI

| NO | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|----|-----------|---------|---------|
|    |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK CADUD NO 88 SS. CIAMPEL, KABUPATEN  
CIAMPEL, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT PENGUKUR KONTROL

Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 19800302009121

DIPERIKSA

PT. DETA BECON  
Pusat Jasa Pengukuran, Pengawasan, dan Konsultasi  
Jl. Pasir Putih Raya No. 100, Jakarta Timur 13462  
Telp: (021) 8449991, 8449990, 8449992, 8449993  
Fax: (021) 8449994, Email: info@detabecon.com

KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



PT. INDULEXO (RSO) PT. PULA DATA CONSULTING

KONSULTAN PERENCANA

DIGAMBAR



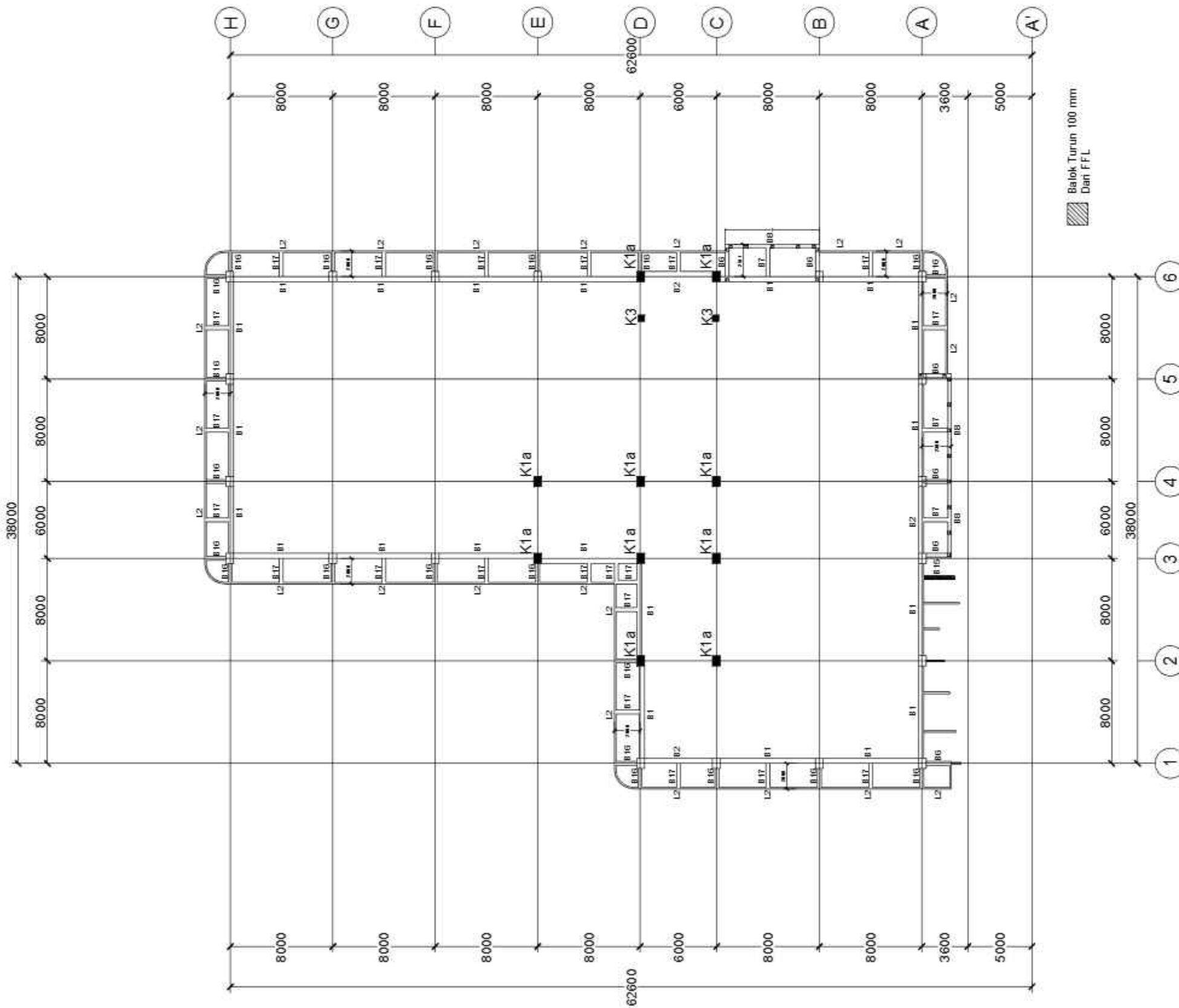
PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR                     | SKALA   |
|----------------------------------|---------|
| DENAH KOLOM & BALOK ELV. +16.750 | 1 : 250 |

GEDUNG PUSA PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 35      |          |



**LEGENDA GAMBAR**

| NO | MATERIAL | KETERANGAN                    | MITU BETON |
|----|----------|-------------------------------|------------|
| 1  | K1       | Kolom K1 - 800 x 700 mm       | 30MPa      |
| 2  | K1a      | Kolom K1a - 800 x 600 mm      | 25MPa      |
| 3  | K2       | Kolom K2 - 600 x 500 mm       | 25MPa      |
| 4  | K3       | Kolom K3 - 500 x 500 mm       | 25MPa      |
| 5  | K4       | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 6  | K5       | Kolom K5 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 7  | K6       | Kolom K6 - 800 x 800 mm       | 25MPa      |
| 8  | K7       | Kolom K7 - 250 x 500 mm       | 25MPa      |
| 9  | K8       | Kolom K8 - Struktur Detail    | 25MPa      |
| 10 | B1       | Balok B1 - 400 x 700 mm       | 25MPa      |
| 11 | B1a      | Balok B1a - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 12 | B1b      | Balok B1b - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 13 | B2       | Balok B2 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 14 | B2a      | Balok B2a - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 15 | B2b      | Balok B2b - 300 x 700 mm      | 25MPa      |
| 16 | B3       | Balok B3 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 17 | B4       | Balok B4 - 250 x 450 mm       | 25MPa      |
| 18 | B4a      | Balok B4a - 250 x 700 mm      | 25MPa      |
| 19 | B5       | Balok B5 - 250 x 300 mm       | 25MPa      |
| 20 | B6       | Balok B6 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 21 | B7       | Balok B7 - 300 x 400 mm       | 25MPa      |
| 22 | B8       | Balok B8 - 250 x 600 mm       | 25MPa      |
| 23 | B9       | Balok B9 - 350 x 700 mm       | 25MPa      |
| 24 | B10      | Balok B10 - 400 x 600 mm      | 25MPa      |
| 25 | B11      | Balok B11 - 450 x 600 mm      | 25MPa      |
| 26 | B12      | Balok B12 - 350 x 700 mm      | 25MPa      |
| 27 | B13      | Balok B13 - 250 x 400 mm      | 25MPa      |
| 27 | B14      | Balok B14 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 27 | B15      | Balok B15 - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 28 | B16      | Balok B16 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 28 | B17      | Balok B17 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 30 | L1       | Balok L1 - 120 x 600 mm       | 25MPa      |
| 31 | L2       | Balok L2 - 120 x 300 mm       | 25MPa      |

Mutu beton (S'Y) : 420MPa (B15-420)  
 Mutu beton (P) : 380MPa (B17-380)

**DENAH KOLOM & BALOK ELV. +18.600**

SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|----|-----------|---------|---------|
|    |           |         |         |
|    |           |         |         |
|    |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
 Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
 Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
 Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
 JL. RAYA PUNCAK GADONG NO 88 SS. CIAMIS, KECAMATAN  
 CIAMI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT PEMBAU KONTROL

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
 N.P. 19800302009121

**DIPERIKSA**

**PT. DETA DECON**  
 Perkantoran Pondok Kelapa Blok C No. 1  
 Jl. Pondok Kelapa Blok C, Pondok Kelapa, Bekasi  
 Tel: (021) 8848871, 8848868, 8848882, 8848884  
 Fax: (021) 8848858, Email: info@detadecon.com

**KONSULTAN MK**

TEAM LEADER:  
 Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**



**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**



**PENANGGUNG JAWAB**

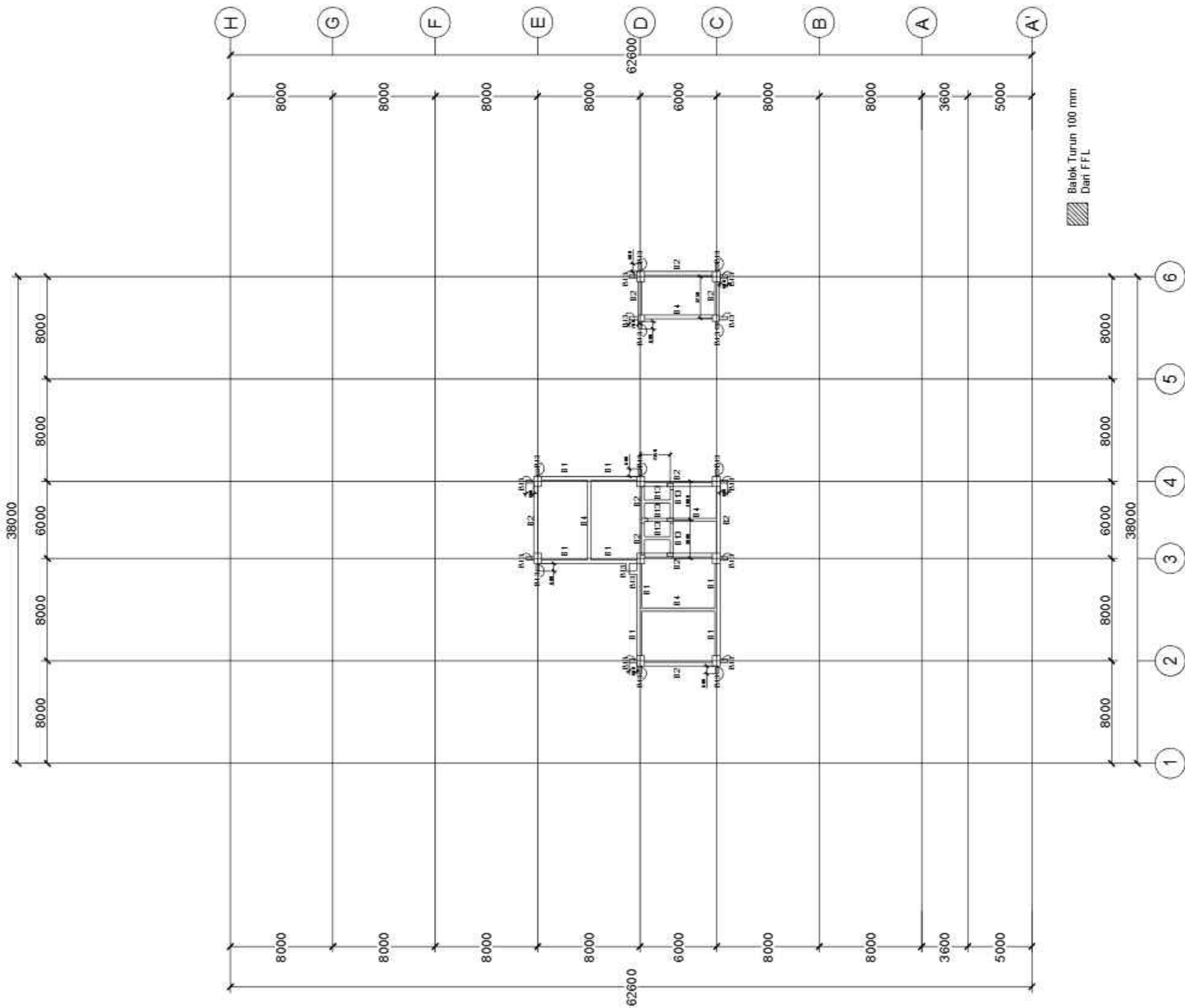
PROJECT MANAGER:  
 Muh.Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

DENAH KOLOM & BALOK ELV. +18.600      1 : 250

**GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM**

| KODE | NO. LBR | JML LBR |
|------|---------|---------|
| STR  | 37      |         |



**LEGENDA GAMBAR**

| NO | MATERIAL | KETERANGAN                    | MUTU BETON |
|----|----------|-------------------------------|------------|
| 1  | K1       | Kolom K1 - 800 x 700 mm       | 30MPa      |
| 2  | K1a      | Kolom K1a - 800 x 600 mm      | 25MPa      |
| 3  | K2       | Kolom K2 - 600 x 500 mm       | 25MPa      |
| 4  | K3       | Kolom K3 - 500 x 500 mm       | 25MPa      |
| 5  | K4       | Kolom K4 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 6  | K5       | Kolom K5 - 250 x 500 x 500 mm | 25MPa      |
| 7  | K6       | Kolom K6 - 800 x 800 mm       | 25MPa      |
| 8  | K7       | Kolom K7 - 250 x 500 mm       | 25MPa      |
| 9  | K8       | Kolom K8 - Struktur Detail    | 25MPa      |
| 10 | B1       | Balok B1 - 400 x 700 mm       | 25MPa      |
| 11 | B1a      | Balok B1a - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 12 | B1b      | Balok B1b - 400 x 700 mm      | 25MPa      |
| 13 | B2       | Balok B2 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 14 | B2a      | Balok B2a - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 15 | B2b      | Balok B2b - 300 x 700 mm      | 25MPa      |
| 16 | B3       | Balok B3 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 17 | B4       | Balok B4 - 250 x 450 mm       | 25MPa      |
| 18 | B4a      | Balok B4a - 250 x 700 mm      | 25MPa      |
| 19 | B5       | Balok B5 - 250 x 300 mm       | 25MPa      |
| 20 | B6       | Balok B6 - 300 x 600 mm       | 25MPa      |
| 21 | B7       | Balok B7 - 300 x 400 mm       | 25MPa      |
| 22 | B8       | Balok B8 - 250 x 600 mm       | 25MPa      |
| 23 | B9       | Balok B9 - 350 x 700 mm       | 25MPa      |
| 24 | B10      | Balok B10 - 400 x 600 mm      | 25MPa      |
| 25 | B11      | Balok B11 - 450 x 600 mm      | 25MPa      |
| 26 | B12      | Balok B12 - 350 x 700 mm      | 25MPa      |
| 27 | B13      | Balok B13 - 250 x 400 mm      | 25MPa      |
| 27 | B14      | Balok B14 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 27 | B15      | Balok B15 - 300 x 600 mm      | 25MPa      |
| 28 | B16      | Balok B16 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 29 | B17      | Balok B17 - Struktur Detail   | 25MPa      |
| 30 | L1       | Balok L1 - 120 x 600 mm       | 25MPa      |
| 31 | L2       | Balok L2 - 120 x 300 mm       | 25MPa      |

**DENAH KOLOM & BALOK ELV. +20.550**

SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK CADUD NO 88 SS. CIAMIS, KABUPATEN  
CIAMI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT PENGUKUR KOMITMEN

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
(N.P. 19800302009121)

**DIPERIKSA**



**KONSULTAN MK**

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**



**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**



**PENANGGUNG JAWAB**

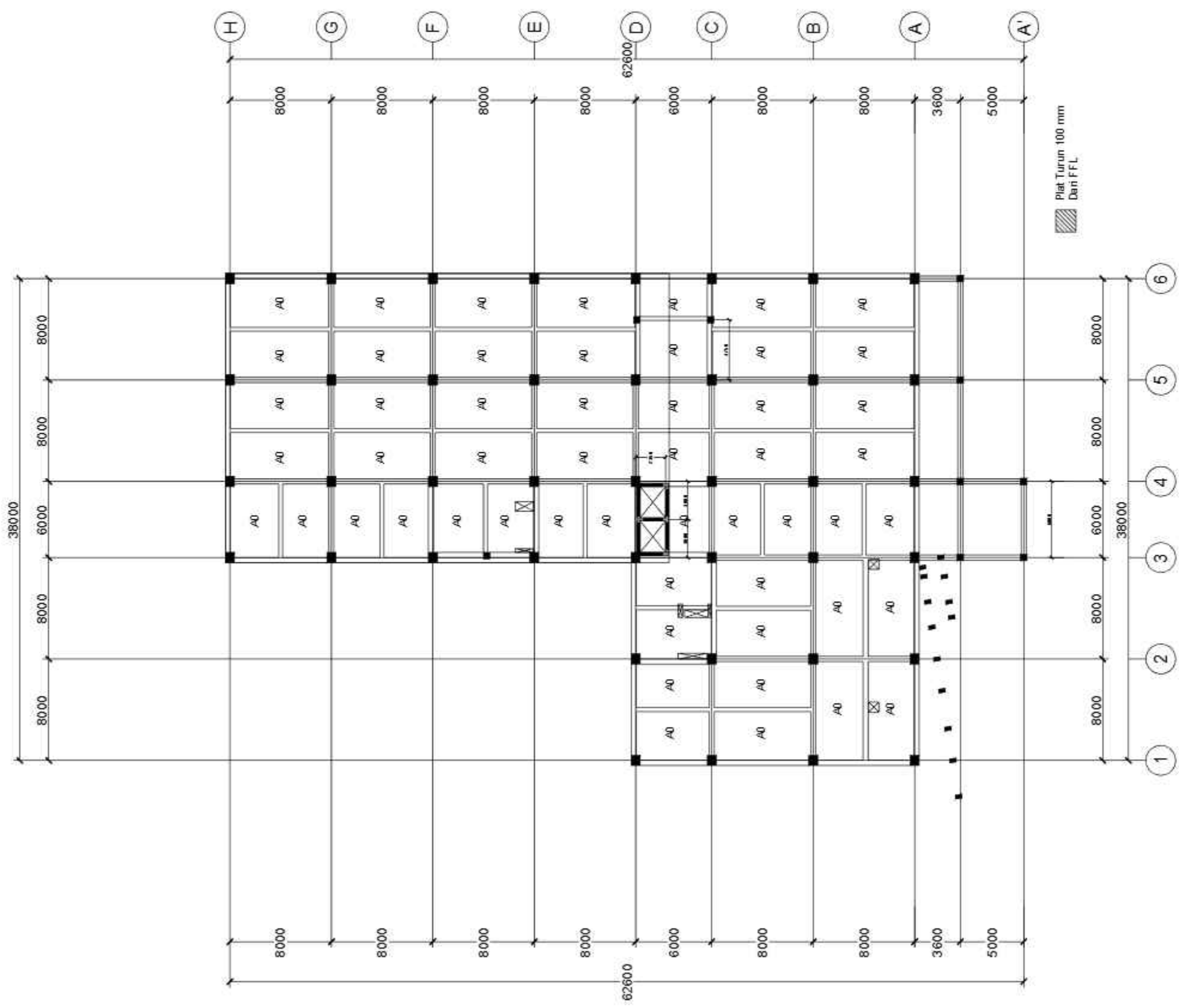
PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

DENAH KOLOM & BALOK ELV. +20.550      1 : 250

**GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM**

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 38      |          |



LEGENDA GAMBAR

| NO.                  | INTIASI TERMIN PLAT | TULISAN                 | SATUAN |
|----------------------|---------------------|-------------------------|--------|
| 1                    | A0                  | Td. Memeriksa MAB - 150 | mm     |
| 2                    | A1                  | Td. Memeriksa MAB - 130 | mm     |
| 3                    | A2                  | Td. Memeriksa MAB - 140 | mm     |
| 4                    | A3                  | Td. Memeriksa MAB - 100 | mm     |
| 5                    | A4                  | Td. Memeriksa MAB - 200 | mm     |
| 6                    | A5                  | Td. Memeriksa MAB - 140 | mm     |
| 7                    | A6                  | Td. Memeriksa MAB - 150 | mm     |
| MAB: Beton 10/20M Pa |                     |                         |        |
| MAB: Bata 10/20M Pa  |                     |                         |        |
| MAB: Bata 10/20M Pa  |                     |                         |        |

DENAH PLAT ELV. -3.250  
SKALA 1 : 250

GAMBAR SHOP DRAWING

| REVISI |           |         |
|--------|-----------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | CATATAN |
|        |           |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDRAL BINA SAHIBAH MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA TUNGGAL BARU NO 88 B5, CIAMPEL, KABUPATEN  
CIAMPEL, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT PENGUJIAN KONTRAK  
  
Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 19800302009121

DIPERIKSA



KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
  
Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



KONSULTAN PERENCANA  
DIGAMBAR

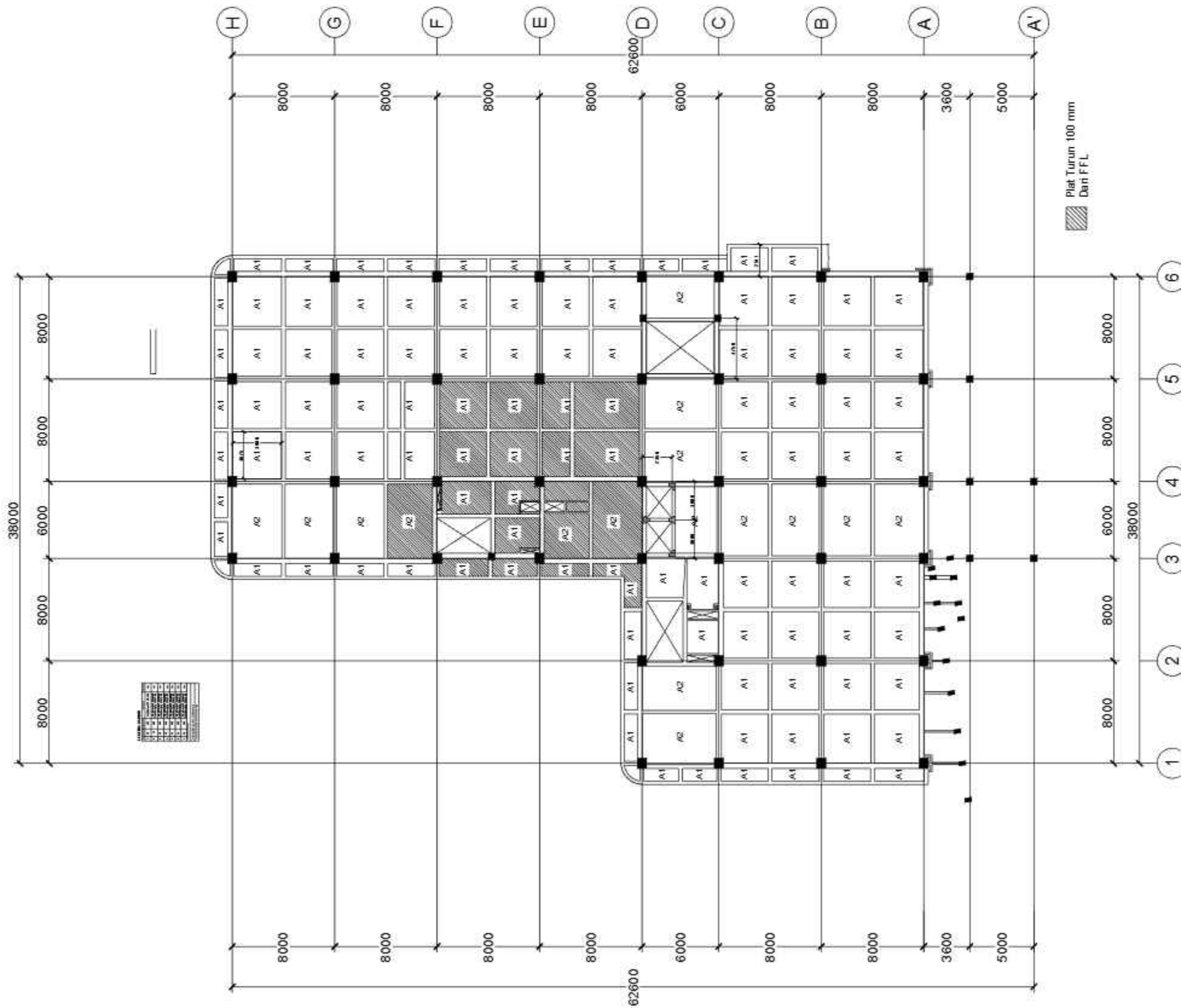


PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
  
Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR           | SKALA   |
|------------------------|---------|
| DENAH PLAT ELV. -3.250 | 1 : 250 |

| GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM |         |          |
|---|---------|----------|
| KODE  | NO. LBR | JML. LBR |
| STR   | 39      |          |



**LEGENDA GAMBAR**

| NO.                  | INTIASI TERMIN PLAT | TUL. PERJAN            | SATUAN      |        |
|----------------------|---------------------|------------------------|-------------|--------|
|                      |                     |                        | TUL. PERJAN | SATUAN |
| 1                    | A0                  | Td. Memerok P/B 10-150 | mm          | mm     |
| 2                    | A1                  | Td. Memerok P/B 10-130 | mm          | mm     |
| 3                    | A2                  | Td. Memerok P/B 10-150 | mm          | mm     |
| 4                    | A3                  | Td. Memerok P/B 10-100 | mm          | mm     |
| 5                    | A4                  | Td. Memerok P/B 10-200 | mm          | mm     |
| 6                    | A5                  | Td. Memerok P/B 10-140 | mm          | mm     |
| 7                    | A6                  | Td. Memerok P/B 10-150 | mm          | mm     |
| Muka Beker 10-200 Pa |                     |                        |             |        |
| Muka Beker 10-200 Pa |                     |                        |             |        |
| Muka Beker 10-200 Pa |                     |                        |             |        |

**DENAH PLAT ELV. -0.050**  
SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI |           |         |
|--------|-----------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | TANGGAL |
|        |           |         |
|        |           |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINA SAHAM MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**  
Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**  
KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK CADUD NO 88 SS. CIAMPEL, KABUPATEN  
CIAMPEL, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**  
PEJABAT PENGUAT KOMISI

Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 19800302009121

**DIPERIKSA**



PT. DETA BECON  
Pusat Jasa Konstruksi, Gedung Raha C No. 1  
Jl. Puncak Cadud No. 88, Ciampel, Kabupaten  
Ciampel, Bogor, Jawa Barat 16720  
Telp: (021) 8949951, 8949956, 8950262, 8950268  
Fax: (021) 8959556, Email: info@detabecon.com

**KONSULTAN MK**  
TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**



PT. INDULEXO (RSO) PT. DETA BECON CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA  
DIGAMBAR**



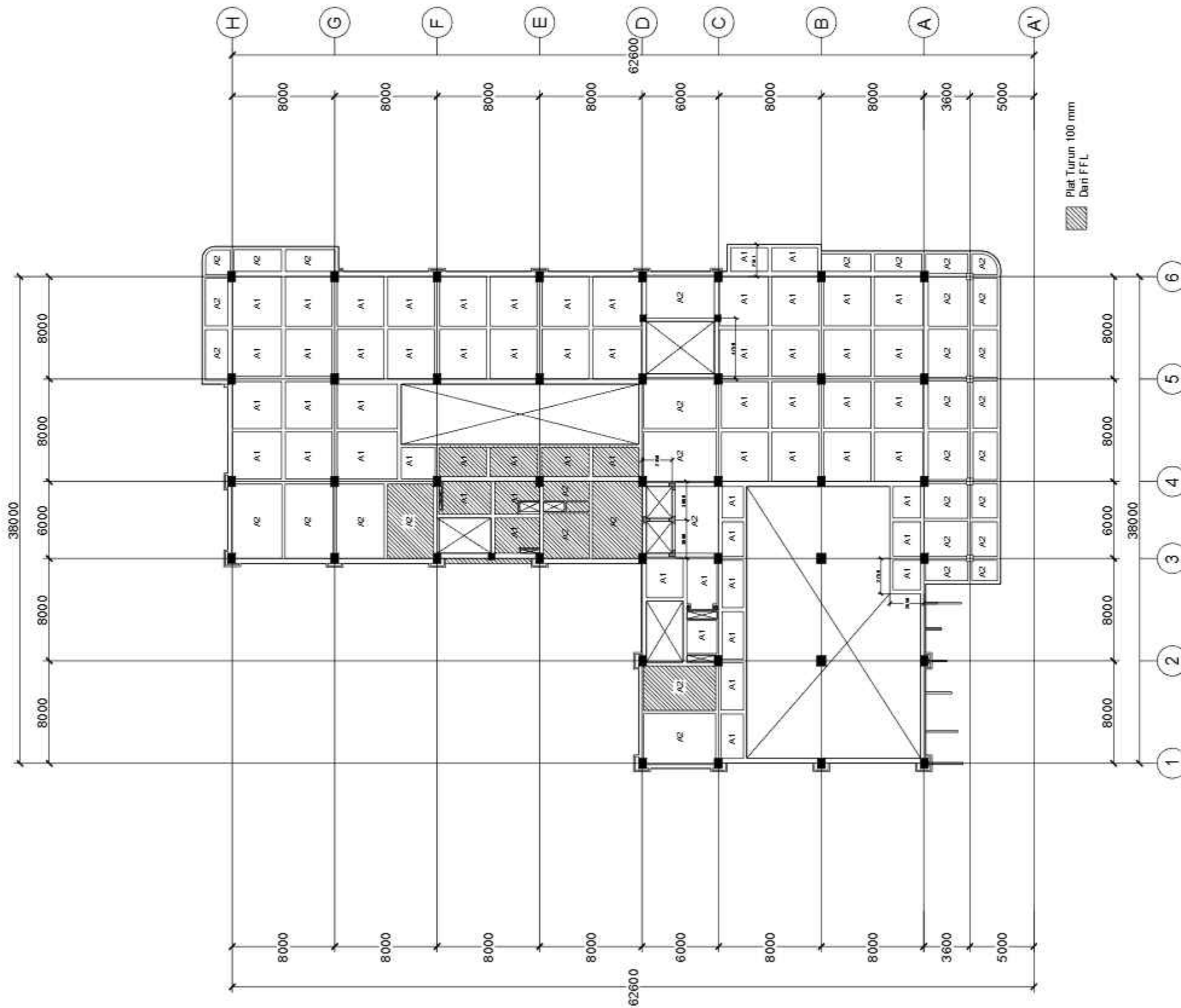
PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

**PENANGGUNG JAWAB**  
PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

|   |                         |
|---|-------------------------|
| <b>JUDUL GAMBAR</b><br>DENAH PLAT ELV. -0.050 | <b>SKALA</b><br>1 : 250 |
|---|-------------------------|

|                    |                      |                 |
|--------------------|----------------------|-----------------|
| <b>KODE</b><br>STR | <b>NO. LBR</b><br>40 | <b>JML. LBR</b> |
|--------------------|----------------------|-----------------|

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM



LEGENDA GAMBAR

| NO.                                       | INTIASI | TERMINAL PLAT | TUL. PERJAN              | SATUAN |
|---|---------|---------------|--------------------------|--------|
| 1   | A0      | 150           | Td. Memeriksa MFB - 150  | mm     |
| 2   | A1      | 120           | Td. Memeriksa MFB 10-130 | mm     |
| 3   | A2      | 140           | Td. Memeriksa MFB 10-150 | mm     |
| 4   | A3      | 140           | Td. Memeriksa MFB 10-100 | mm     |
| 5   | A4      | 130           | Td. Memeriksa MFB 10-200 | mm     |
| 6   | A5      | 130           | Td. Memeriksa MFB 10-140 | mm     |
| 7   | A6      | 150           | Td. Memeriksa MFB 10-150 | mm     |
| Muka Bekerja 250 Pa                       |         |               |                          |        |
| Muka Bekerja (S) B : 400 Pa (L) 250 (D) B |         |               |                          |        |
| Muka Bekerja (P) B : 300 Pa (L) 250 (D) B |         |               |                          |        |

DENAH PLAT ELV. +4.150

SKALA : 1 : 250

GAMBAR SHOP DRAWING

REVISI

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAINGAN MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK CAJOG NO. 88 B5, CIAMPEL, KABUPATEN  
CIAMPEL, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT PENGUAT KOMITMEN

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
(NIP. 196803202009121)

DIPERIKSA

PT. BETA DECOR  
Pusat Jasa Perencanaan, Desain, dan Konstruksi  
Jl. Puncak Satek No. 88B, CiampeL, Kabupaten CiampeL,  
Tgl. (021) 8849881, 8849880, 8849882, 8849883  
Fax: (021) 8849888, Email: beta@beta12.com

KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



PT. INDULECO (KSO) PT. PULA DATA CONSULTING

KONSULTAN PERENCANA

DIGAMBAR

PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

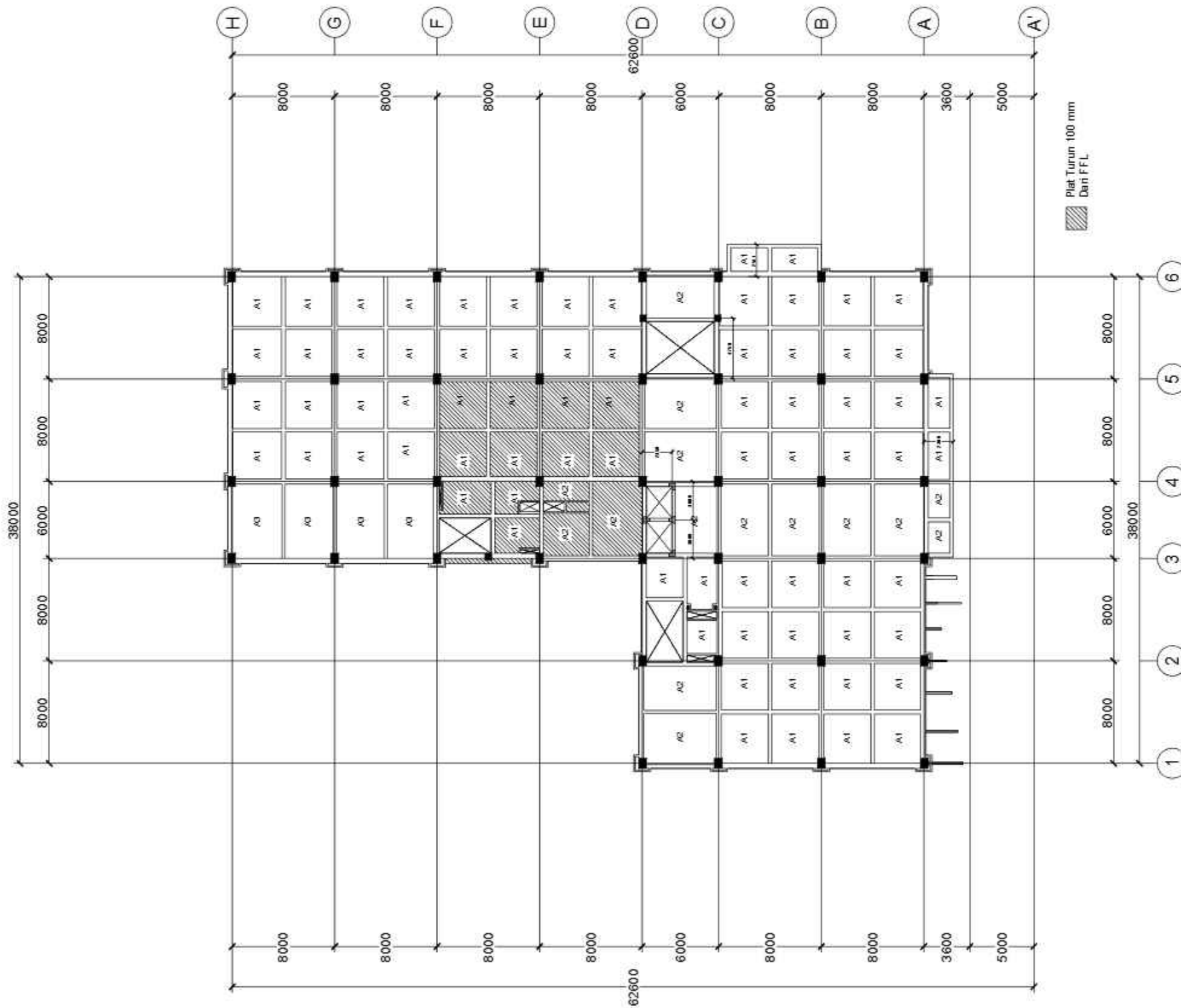
PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

JUDUL GAMBAR: DENAH PLAT ELV. +4.150  
SKALA: 1 : 250

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 41      |          |



LEGENDA GAMBAR

| NO.           | INTIASI TERMIN PLAT | TUL. PERJAN              | SATUAN |
|---------------|---------------------|--------------------------|--------|
|               |                     |                          |        |
| 1             | A0                  | Td. Memeriksa MAB - 150  | mm     |
| 2             | A1                  | Td. Memeriksa MAB 10-130 | mm     |
| 3             | A2                  | Td. Memeriksa MAB 10-150 | mm     |
| 4             | A3                  | Td. Memeriksa MAB 10-100 | mm     |
| 5             | A4                  | Td. Memeriksa MAB 10-200 | mm     |
| 6             | A5                  | Td. Memeriksa MAB 10-140 | mm     |
| 7             | A6                  | Td. Memeriksa MAB 10-150 | mm     |
| MAB 10-200 Pa |                     |                          |        |
| MAB 10-150 Pa |                     |                          |        |
| MAB 10-100 Pa |                     |                          |        |

DENAH PLAT ELV. +8.350

SKALA : 1 : 250

GAMBAR SHOP DRAWING

REVISI

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINA SAHIBAT MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK CADIC NO 88 SS. CIAMI, KECAMATAN  
CIAMI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT PENGUJIAN KOMISI

Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
N.P. 19080302000121

DIPERIKSA

PT. DETA BECON  
Pusat Jasa Perencanaan, Desain, Konsultasi, dan  
Konstruksi Gedung, Jalan Raya Puncak Cadic No. 88, Ciami,  
Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16720  
Telp. (021) 894901, 894902, 894903, 894904  
Fax. (021) 894905, Email : detabecon@detabecon.com

KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



PT. INDULEXO (RSO) PT. DETA BECON CONSULTING

KONSULTAN PERENCANA

DIGAMBAR



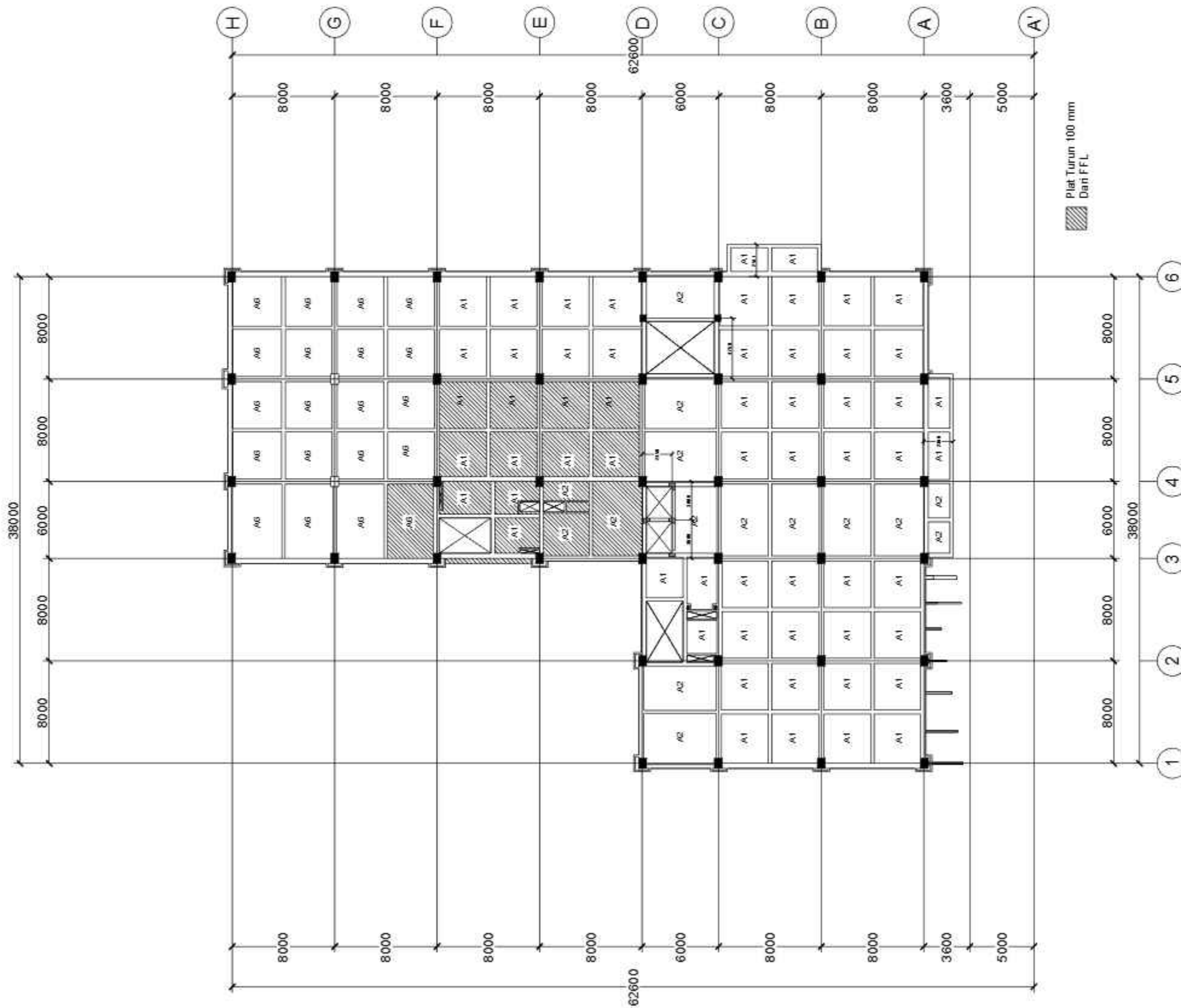
PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR           | SKALA   |
|------------------------|---------|
| DENAH PLAT ELV. +8.350 | 1 : 250 |

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 42      |          |



DENAH PLAT ELV. +12.550  
SKALA 1 : 250

LEGENDA GAMBAR

| NO.                                | INTIASI TERMIN PLAT | TUL. PERJAN              | SATUAN |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|--------|
| 1                                  | A0                  | Td. Memerok M/B D 10-150 | mm     |
| 2                                  | A1                  | Td. Memerok M/B D 10-130 | mm     |
| 3                                  | A2                  | Td. Memerok M/B D 10-150 | mm     |
| 4                                  | A3                  | Td. Memerok M/B D 10-100 | mm     |
| 5                                  | A4                  | Td. Memerok M/B D 10-200 | mm     |
| 6                                  | A5                  | Td. Memerok M/B D 10-140 | mm     |
| 7                                  | A6                  | Td. Memerok M/B D 10-150 | mm     |
| MUKI Bekerja 25M Pa                |                     |                          |        |
| Makluplik (SY) : 40M Pa (LITS 40B) |                     |                          |        |
| Makluplik (P) : 30M Pa (LITP 30B)  |                     |                          |        |

GAMBAR SHOP DRAWING

REVISI

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINA SAHIBAT MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK GADONG NO 88 B5, CIAMIS, KECAMATAN  
CIAMI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT PENGUAT KEMIRIHAN

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
N.P. 19080020009121

DIPERIKSA

PT. DETA DECON  
Perencanaan, Pengada, Kelola, Bangun & Run, I  
Jl. Pondok Kelapa Blok B No. 100, Jakarta Timur 13422  
Tel: (021) 8448887, 8448888, 8448889, 8448890  
Fax: (021) 8448888, Email: info@detadecon.com

KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



PT. INDULEXO (KSO) PT. DETA DECON CONSULTING

KONSULTAN PERENCANA

DIGAMBAR



PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

JUDUL GAMBAR

DENAH PLAT ELV. +12.550

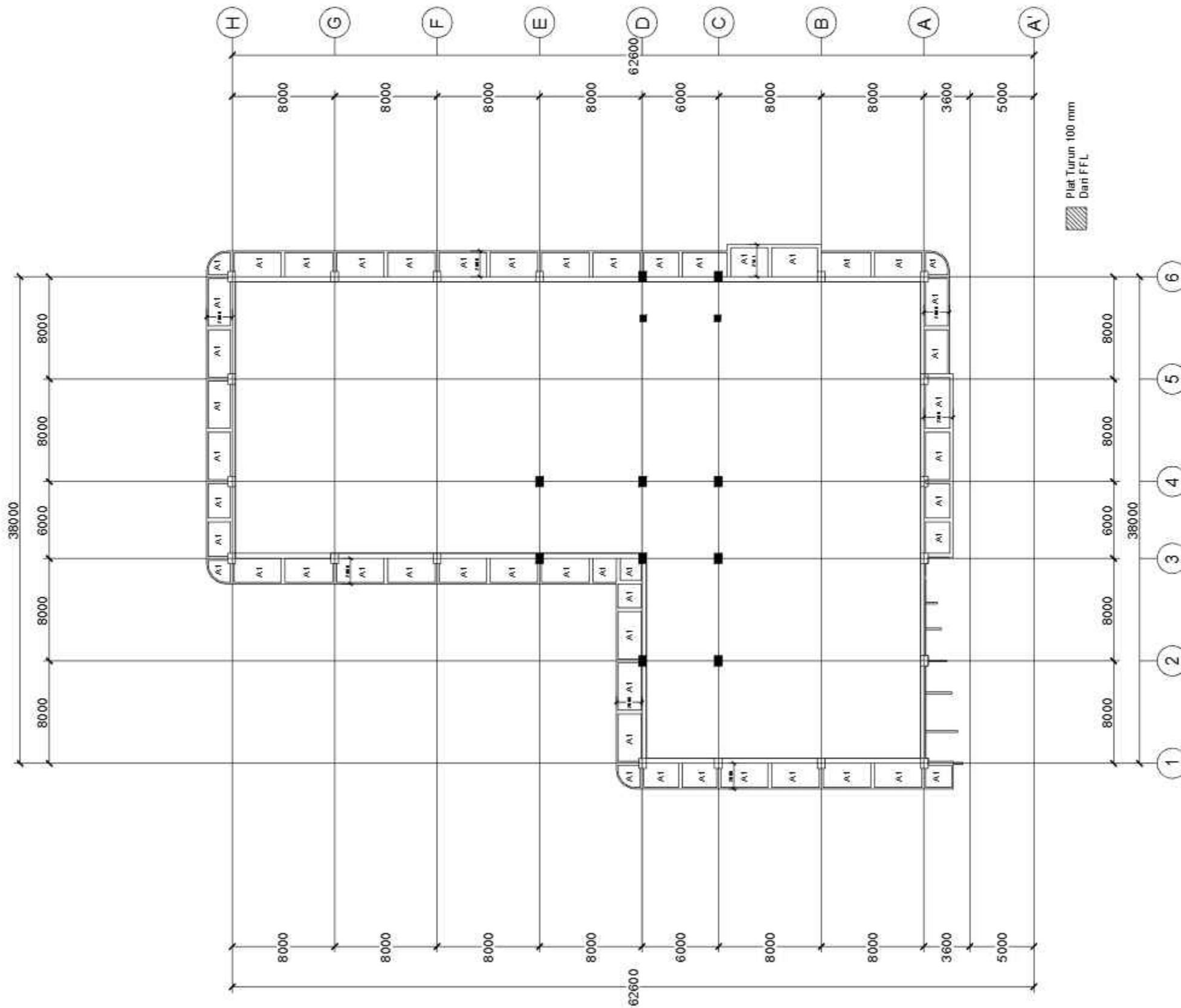
SKALA

1 : 250

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML LBR |
|------|---------|---------|
| STR  | 43      |         |





LEGENDA GAMBAR

| NO.                                       | INTIASI | TEKST                        | SATUAN |
|---|---------|------------------------------|--------|
| 1   | A0      | Td. Memeriksa H.A.M.B. - 150 | mm     |
| 2   | A1      | Td. Memeriksa H.A.M.B. - 130 | mm     |
| 3   | A2      | Td. Memeriksa H.A.M.B. - 140 | mm     |
| 4   | A3      | Td. Memeriksa H.A.M.B. - 140 | mm     |
| 5   | A4      | Td. Memeriksa H.A.M.B. - 130 | mm     |
| 6   | A5      | Td. Memeriksa H.A.M.B. - 140 | mm     |
| 7   | A6      | Td. Memeriksa H.A.M.B. - 150 | mm     |
| M.M. Bekerja: 2024/04                     |         |                              |        |
| Makassar (Sy. N. : 400/Pak. (LITS. 408) ) |         |                              |        |
| Makassar (P. N. : 200/Pak. (LITP. 200) )  |         |                              |        |

DENAH PLAT ELV. +18.600

SKALA 1 : 250

GAMBAR SHOP DRAWING

REVISI

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINA SAHIBAT MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK CADOG NO. 88 B. CIAWI, KECAMATAN  
CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT PEMBAU KUMHIMEN

Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
(N.P. 19860602000121)

DIPERIKSA

PT. DETA DECON  
Perancang, Pengkonstruksi, dan Pemasangan  
Jl. Puncak Cadog No. 88, Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16720  
Telp: (021) 8848888, 8848888, 8848888, 8848888  
Fax: (021) 8848888, Email: detadecon@detadecon.com

KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



PT. INDULECO (KSO) PT. PULA DATA CONSULTING

KONSULTAN PERENCANA

DIGAMBAR



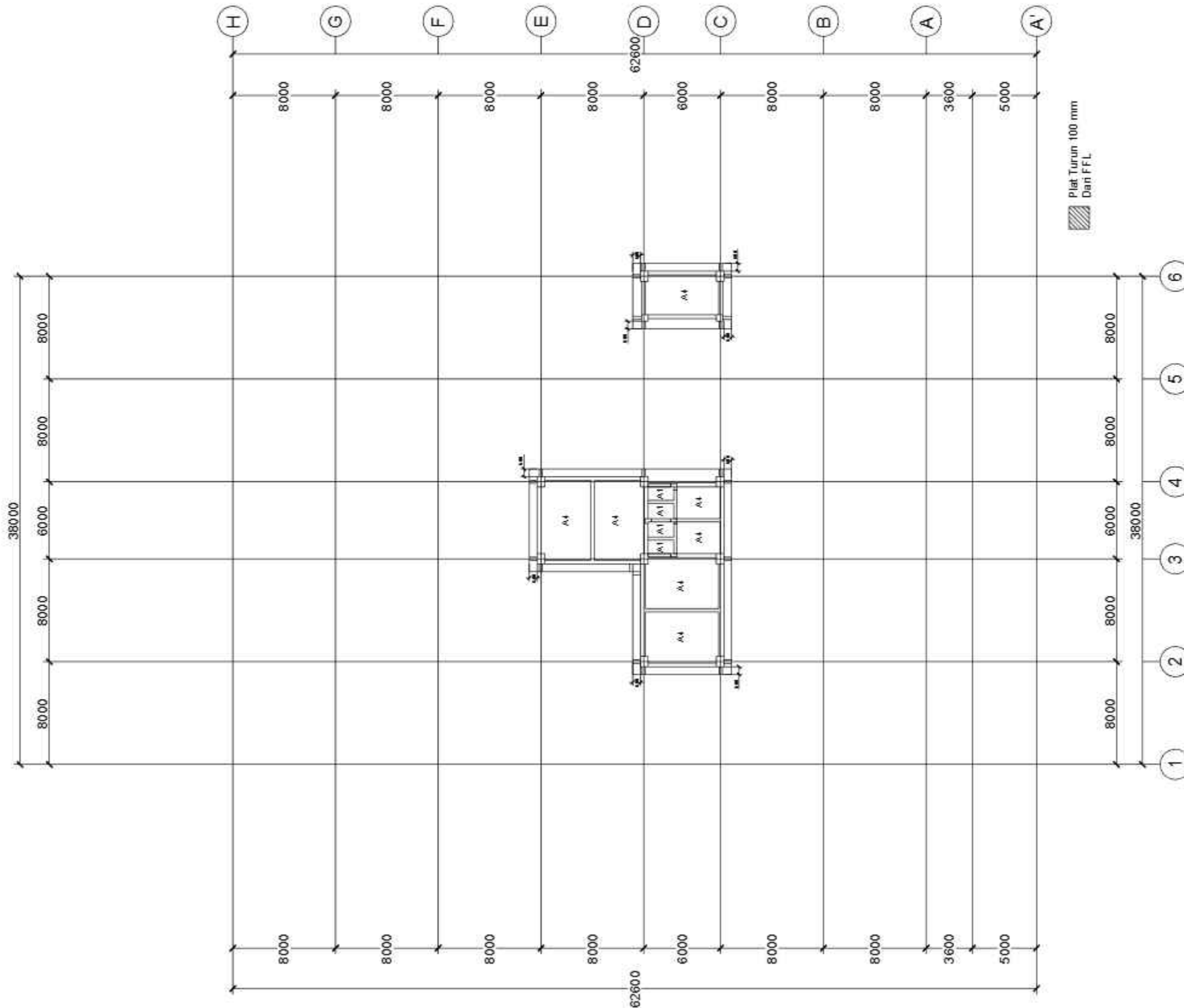
PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR            | SKALA   |
|-------------------------|---------|
| DENAH PLAT ELV. +18.600 | 1 : 250 |

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 45      |          |



LEGENDA GAMBAR

| NO.                                       | INTIASI | TURUN PLAT | TUL. PERJAN              | SATUAN |
|---|---------|------------|--------------------------|--------|
| 1   | A0      | 150        | Td. Memerdek. P/B 10-150 | mm     |
| 2   | A1      | 120        | Td. Memerdek. P/B 10-120 | mm     |
| 3   | A2      | 140        | Td. Memerdek. P/B 10-140 | mm     |
| 4   | A3      | 140        | Td. Memerdek. P/B 10-140 | mm     |
| 5   | A4      | 130        | Td. Memerdek. P/B 10-130 | mm     |
| 6   | A5      | 130        | Td. Memerdek. P/B 10-130 | mm     |
| 7   | A6      | 150        | Td. Memerdek. P/B 10-150 | mm     |
| Muka Bekerja 200 Pa                       |         |            |                          |        |
| Muka Bekerja (S) 0 : 400 Pa (L) 100 (D) 0 |         |            |                          |        |
| Muka Bekerja (P) 0 : 200 Pa (L) 100 (D) 0 |         |            |                          |        |

DENAH PLAT ELV. +23.550  
SKALA 1 : 250

GAMBAR SHOP DRAWING

| REVISI |           |         |         |
|--------|-----------|---------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|        |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAINGAN MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK CAJADO NO. 88, CIAMIS, KABUPATEN  
CIAMIS, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT PENGUAT KOMITMEN  
  
Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
N.P. 19800302009121

DIPERIKSA



PT. DETA DECOR  
Pusat Jasa Perencanaan, Pengawasan, dan Pelaksanaan  
di: Pondok Sahasana Bina, Cakrawala Timur, Jakarta  
Telp. (021) 8849001, 8849002, 8849003, 8849004  
Fax: (021) 8849005, Email: info@detadecor.com

KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
  
Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



PT. INDULECO (RSO) PT. PULA DATA CONSULTING

KONSULTAN PERENCANA



PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
  
Muh.Idham, S.T

JUDUL GAMBAR

DENAH PLAT ELV. +23.550

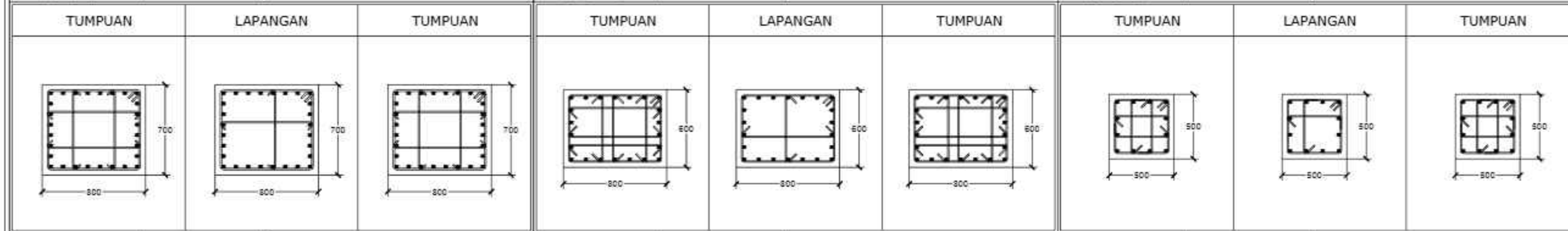
SKALA

1 : 250

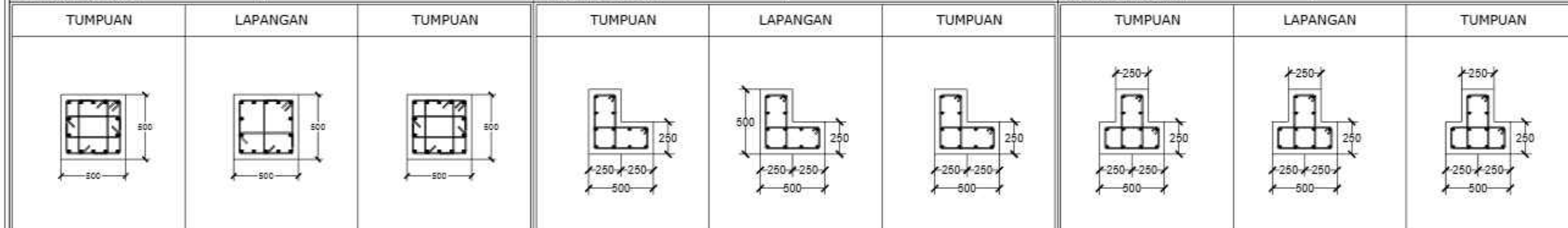
GEDEUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 47      |          |

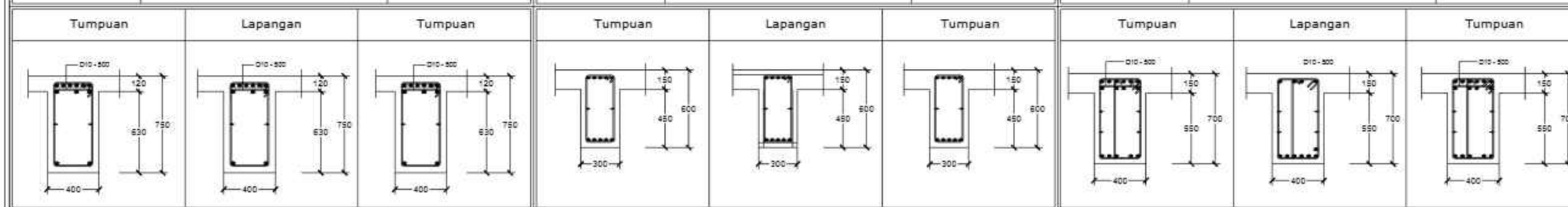
| Lantai 3 - Top Kolom | POSISI             | K1 - 800 x 700 |               |             | Lantai 3 - Top Kolom | POSISI             | K1a - 800 x 600 |               |               | Lantai 3 - Top Kolom | POSISI             | K2 - 500 x 500 |               |             |
|----------------------|--------------------|----------------|---------------|-------------|----------------------|--------------------|-----------------|---------------|---------------|----------------------|--------------------|----------------|---------------|-------------|
|                      |                    | Tumpuan        | Lapangan      | Tumpuan     |                      |                    | Tumpuan         | Lapangan      | Tumpuan       |                      |                    | Tumpuan        | Lapangan      | Tumpuan     |
|                      | Ukuran Penulaangan | 1/4 In         | 1/2 In        | 1/4 In      |                      | Ukuran Penulaangan | 1/4 In          | 1/2 In        | 1/4 In        |                      | Ukuran Penulaangan | 1/4 In         | 1/2 In        | 1/4 In      |
|                      | Jumlah Tulangan    | 28 D25         | 28 D25        | 28 D25      |                      | Jumlah Tulangan    | 22 D22          | 22 D22        | 22 D22        |                      | Jumlah Tulangan    | 12 D22         | 12 D22        | 12 D22      |
|                      | Senggang           | 2 D13 - 100    | 1.5 D13 - 150 | 2 D13 - 100 |                      | Senggang           | 2.5 D10 - 100   | 1.5 D10 - 150 | 2.5 D10 - 100 |                      | Senggang           | 2 D10 - 100    | 1.5 D10 - 150 | 2 D10 - 100 |
|                      | Selimit Beton      | Sesuai Standar |               |             |                      | Selimit Beton      | Sesuai Standar  |               |               |                      | Selimit Beton      | Sesuai Standar |               |             |
|                      | Mutu Beton         | 30 MPa         |               |             |                      | Mutu Beton         | 25 MPa          |               |               |                      | Mutu Beton         | 25 MPa         |               |             |



| Lantai 3 - Top Kolom | POSISI             | K3 - 500 x 500 |               |            | Lantai 1 - Top Kolom | POSISI             | K4 - 250 x 500 x 500 |           |           | Lantai 1 - Top Kolom | POSISI             | K5 - 250 x 500 x 500 |           |           |
|----------------------|--------------------|----------------|---------------|------------|----------------------|--------------------|----------------------|-----------|-----------|----------------------|--------------------|----------------------|-----------|-----------|
|                      |                    | Tumpuan        | Lapangan      | Tumpuan    |                      |                    | Tumpuan              | Lapangan  | Tumpuan   |                      |                    | Tumpuan              | Lapangan  | Tumpuan   |
|                      | Ukuran Penulaangan | 1/4 In         | 1/2 In        | 1/4 In     |                      | Ukuran Penulaangan | 1/4 In               | 1/2 In    | 1/4 In    |                      | Ukuran Penulaangan | 1/4 In               | 1/2 In    | 1/4 In    |
|                      | Jumlah Tulangan    | 14 D22         | 14 D22        | 14 D22     |                      | Jumlah Tulangan    | 12 D16               | 12 D16    | 12 D16    |                      | Jumlah Tulangan    | 12 D16               | 12 D16    | 12 D16    |
|                      | Senggang           | 2 D10 - 80     | 1.5 D10 - 150 | 2 D10 - 80 |                      | Senggang           | D10 - 100            | D10 - 100 | D10 - 100 |                      | Senggang           | D10 - 100            | D10 - 100 | D10 - 100 |
|                      | Selimit Beton      | Sesuai Standar |               |            |                      | Selimit Beton      | Sesuai Standar       |           |           |                      | Selimit Beton      | Sesuai Standar       |           |           |
|                      | Mutu Beton         | 25 MPa         |               |            |                      | Mutu Beton         | 25 MPa               |           |           |                      | Mutu Beton         | 25 MPa               |           |           |



| Base | S1 - 400 x 750      |                |           | KETERANGAN : | Base | S2 - 300 x 600      |                |           | KETERANGAN : | Lantai 1 - 2 | B1 - 400 x 700      |                |               | KETERANGAN :  |
|------|---------------------|----------------|-----------|--------------|------|---------------------|----------------|-----------|--------------|--------------|---------------------|----------------|---------------|---------------|
|      | Tumpuan             | Lapangan       | Tumpuan   |              |      | Tumpuan             | Lapangan       | Tumpuan   |              |              | Tumpuan             | Lapangan       | Tumpuan       |               |
|      | Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In    | 1/4 In       |      | Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In    | 1/4 In       |              | Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In        | 1/4 In        |
|      | Tulangan atas       | 9 D25          | 9 D25     | 9 D25        |      | Tulangan atas       | 5 D19          | 5 D19     | 5 D19        |              | Tulangan atas       | 10 D22         | 4 D22         | 10 D22        |
|      | Tulangan bawah      | 9 D25          | 9 D25     | 9 D25        |      | Tulangan bawah      | 5 D19          | 5 D19     | 5 D19        |              | Tulangan bawah      | 5 D22          | 7 D22         | 5 D22         |
|      | Senggang            | D10 - 100      | D10 - 110 | D10 - 100    |      | Senggang            | D10 - 100      | D10 - 150 | D10 - 100    |              | Senggang            | 1.5 D10 - 120  | 1.5 D10 - 150 | 1.5 D10 - 120 |
|      | Tulangan pinggang   | 2 D10          | 2 D10     | 2 D10        |      | Tulangan pinggang   | 2 D10          | 2 D10     | 2 D10        |              | Tulangan pinggang   | 4 D10          | 4 D10         | 4 D10         |
|      | Selimit beton balok | Sesuai Standar |           |              |      | Selimit beton balok | Sesuai Standar |           |              |              | Selimit beton balok | Sesuai Standar |               |               |



**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAAN DAN SARANACEKTIK ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. HAYA YUNCIK CAGOG NO. 88 SS. CIAMI, KECAMATAN CIAMI, KABUPATEN BOJOLU, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT / PENGAJIL HONORIFER

*Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.*  
NIP. 19600302009121

**DIPERIKSA**



PT. DEVA BECON  
Pusat Riset dan Pengembangan Jalan Raya C. No. 1  
Jl. Pemuda Kota Baru, Kabupaten Tangerang, 13100  
Telp. (021) 849000, 849001, 849002, 849003, 849004  
Fax: (021) 849005, Email: deva@deva.co.id

**KONSULTAN MK**

TEAM LEADER:

Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**



PT. INDULESCO (RSO) PT. POLA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA DIGAMBAR**



PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER:

Muh.Idham, S.T

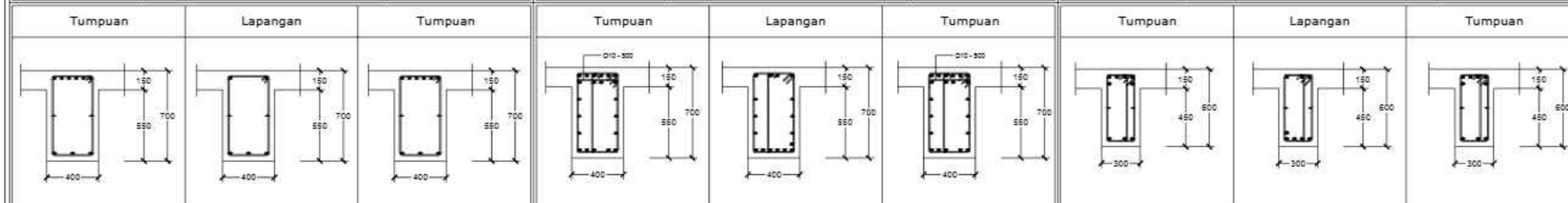
**JUDUL GAMBAR** SKALA

DETAIL KOLOM & BALOK 1 : 25

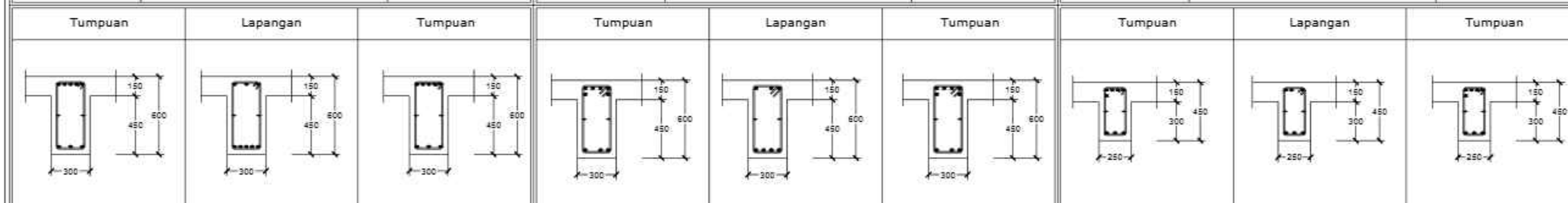
GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 58      |          |

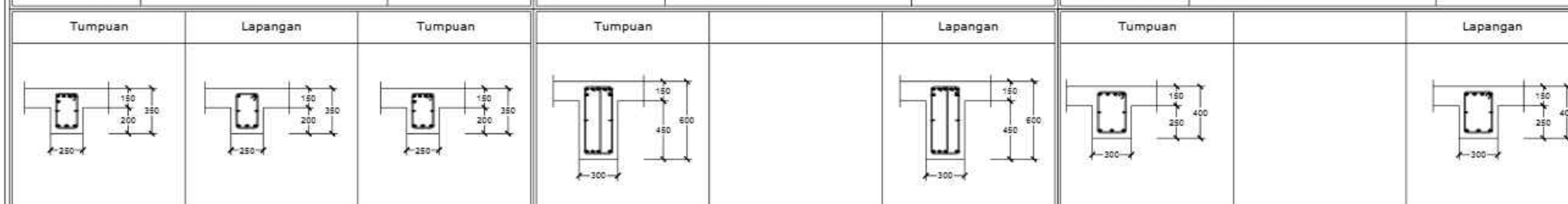
| Lantai 1 - 2        | B1a - 400 x 700 |           |           | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 250 | Lantai 1 - 2        | B1b - 400 x 700 |               |               | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 250 | Lantai 1 - 2        | B2 - 300 x 600 |               |               | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 250 |
|---------------------|-----------------|-----------|-----------|---|---------------------|-----------------|---------------|---------------|---|---------------------|----------------|---------------|---------------|---|
|                     | Tumpuan         | Lapangan  | Tumpuan   |   |                     | Tumpuan         | Lapangan      | Tumpuan       |   |                     | Tumpuan        | Lapangan      | Tumpuan       |   |
| Ukuran balok        | 1/4 In          | 1/2 In    | 1/4 In    |   | Ukuran balok        | 1/4 In          | 1/2 In        | 1/4 In        |   | Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In        | 1/4 In        |   |
| Tulangan atas       | 6 D19           | 2 D19     | 6 D19     |   | Tulangan atas       | 10 D22          | 4 D22         | 10 D22        |   | Tulangan atas       | 6 D22          | 3 D22         | 6 D22         |   |
| Tulangan bawah      | 3 D19           | 3 D19     | 3 D19     |   | Tulangan bawah      | 5 D22           | 7 D22         | 5 D22         |   | Tulangan bawah      | 3 D22          | 5 D22         | 3 D22         |   |
| Sengkang            | D10 - 150       | D10 - 200 | D10 - 150 |   | Sengkang            | 1,5 D10 - 120   | 1,5 D10 - 150 | 1,5 D10 - 120 |   | Sengkang            | 1,5 D10 - 120  | 1,5 D10 - 150 | 1,5 D10 - 120 |   |
| Tulangan pinggang   | 2 D10           | 2 D10     | 2 D10     |   | Tulangan pinggang   | 6 D16           | 6 D16         | 6 D16         |   | Tulangan pinggang   | 2 D10          | 2 D10         | 2 D10         |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar  |           |           |   | Selimit beton balok | Sesuai Standar  |               |               |   | Selimit beton balok | Sesuai Standar |               |               |   |



| Lantai 1 - 2        | B2a - 300 x 600 |           |           | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 250 | Lantai 1 - 2        | B3 - 300 x 600 |           |           | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 250 | Lantai 1 - 2        | B4 - 250 x 450 |           |          | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 250 |
|---------------------|-----------------|-----------|-----------|---|---------------------|----------------|-----------|-----------|---|---------------------|----------------|-----------|----------|---|
|                     | Tumpuan         | Lapangan  | Tumpuan   |   |                     | Tumpuan        | Lapangan  | Tumpuan   |   |                     | Tumpuan        | Lapangan  | Tumpuan  |   |
| Ukuran balok        | 1/4 In          | 1/2 In    | 1/4 In    |   | Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In    | 1/4 In    |   | Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In    | 1/4 In   |   |
| Tulangan atas       | 5 D19           | 3 D19     | 5 D19     |   | Tulangan atas       | 6 D22          | 3 D22     | 6 D22     |   | Tulangan atas       | 5 D19          | 3 D19     | 5 D19    |   |
| Tulangan bawah      | 3 D19           | 5 D19     | 3 D19     |   | Tulangan bawah      | 3 D22          | 4 D22     | 3 D22     |   | Tulangan bawah      | 3 D19          | 3 D19     | 3 D19    |   |
| Sengkang            | D10 - 130       | D10 - 200 | D10 - 130 |   | Sengkang            | D10 - 130      | D10 - 180 | D10 - 130 |   | Sengkang            | D10 - 90       | D10 - 180 | D10 - 90 |   |
| Tulangan pinggang   | 2 D10           | 2 D10     | 2 D10     |   | Tulangan pinggang   | 2 D10          | 2 D10     | 2 D10     |   | Tulangan pinggang   | 2 D10          | 2 D10     | 2 D10    |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar  |           |           |   | Selimit beton balok | Sesuai Standar |           |           |   | Selimit beton balok | Sesuai Standar |           |          |   |



| Lantai 1 - 2        | B5 - 250 x 350 |           |          | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 250 | Lantai 1 - 2        | B6 - 300 x 600 |              | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 250 | Lantai 1 - 2        | B7 - 300 x 400 |          | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 250 |
|---------------------|----------------|-----------|----------|---|---------------------|----------------|--------------|---|---------------------|----------------|----------|---|
|                     | Tumpuan        | Lapangan  | Tumpuan  |   |                     | Tumpuan        | Lapangan     |   |                     | Tumpuan        | Lapangan |   |
| Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In    | 1/4 In   |   | Ukuran balok        | 1/2 In         | 1/2 In       |   | Ukuran balok        | 1/2 In         | 1/2 In   |   |
| Tulangan atas       | 5 D19          | 2 D19     | 5 D19    |   | Tulangan atas       | 7 D19          | 7 D19        |   | Tulangan atas       | 4 D19          | 4 D19    |   |
| Tulangan bawah      | 3 D19          | 3 D19     | 3 D19    |   | Tulangan bawah      | 4 D19          | 4 D19        |   | Tulangan bawah      | 3 D19          | 3 D19    |   |
| Sengkang            | D10 - 70       | D10 - 140 | D10 - 70 |   | Sengkang            | 1,5 D10 - 80   | 1,5 D10 - 80 |   | Sengkang            | D10 - 80       | D10 - 80 |   |
| Tulangan pinggang   | 2 D10          | 2 D10     | 2 D10    |   | Tulangan pinggang   | 2 D10          | 2 D10        |   | Tulangan pinggang   | 2 D10          | 2 D10    |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar |           |          |   | Selimit beton balok | Sesuai Standar |              |   | Selimit beton balok | Sesuai Standar |          |   |



**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**  
Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. HAYA YUNICAR LADANG NO 88 SS. CIAMI, KECAMATAN  
CIAMI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT PELAKSANA KEGIATAN

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 19800302009121

**DIPERIKSA**



PT. DETA DECON  
Pusat Jasa Konsultansi dan Jasa Manajemen  
Jl. Raya Puncak Ladang No 88 SS. Ciawi, Kecamatan  
Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16720  
Telp: (021) 894905, 894950, 895082, 895083  
Fax: (021) 895056, Email: detadecon@detadecon.com

**KONSULTAN MK**

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**



PT. INDULEXCO (RSO) PT. PDLA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA  
DIGAMBAR**



PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER  
Jl. Raya Puncak Ladang No 88 SS. Ciawi, Kecamatan  
Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16720  
Telp: (021) 894905, 894950, 895082, 895083  
Fax: (021) 895056, Email: megabintangabadi@gmail.com

**PENANGGUNG JAWAB**

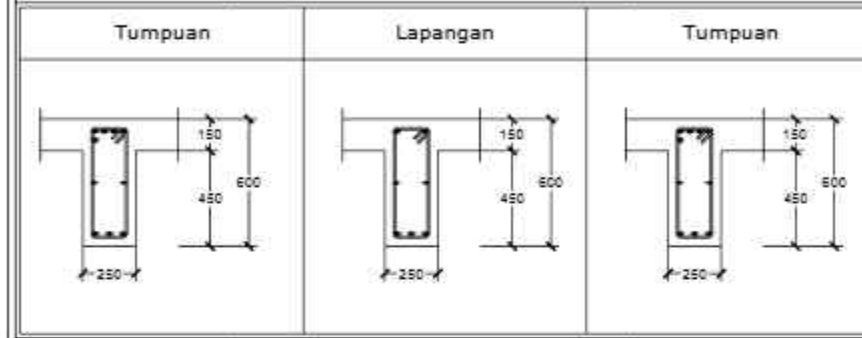
PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**  
DETAIL KOLOM & BALOK      1 : 25

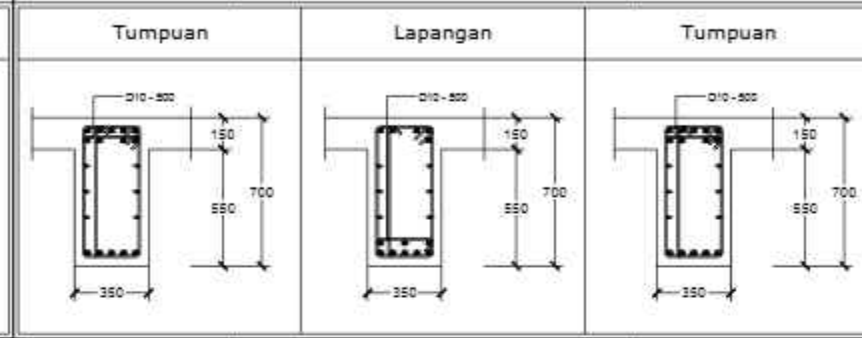
GEDUNG (USA) PELAYANAN LITRASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML LBR |
|------|---------|---------|
| STR  | 59      |         |

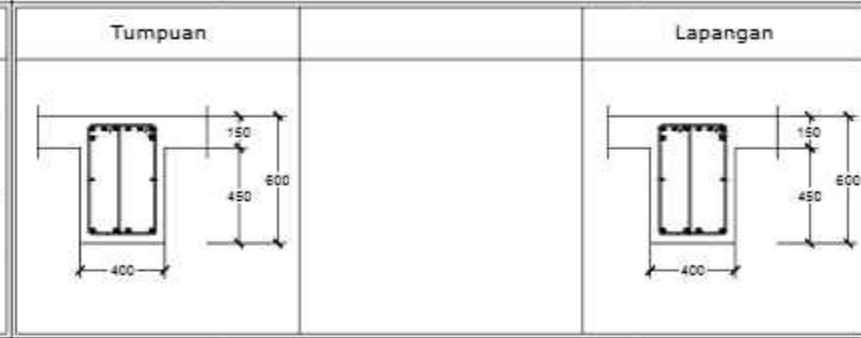
| Lantai 1 - 2        | B8 - 250 x 600 |           |           | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 280 |
|---------------------|----------------|-----------|-----------|---|
|                     | Tumpuan        | Lapangan  | Tumpuan   |   |
| Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In    | 1/4 In    |   |
| Tulangan atas       | 5 D16          | 2 D16     | 5 D16     |   |
| Tulangan bawah      | 3 D16          | 3 D16     | 3 D16     |   |
| Sengkang            | D10 - 120      | D10 - 200 | D10 - 120 |   |
| Tulangan pinggang   | 2 D10          | 2 D10     | 2 D10     |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar |           |           |   |



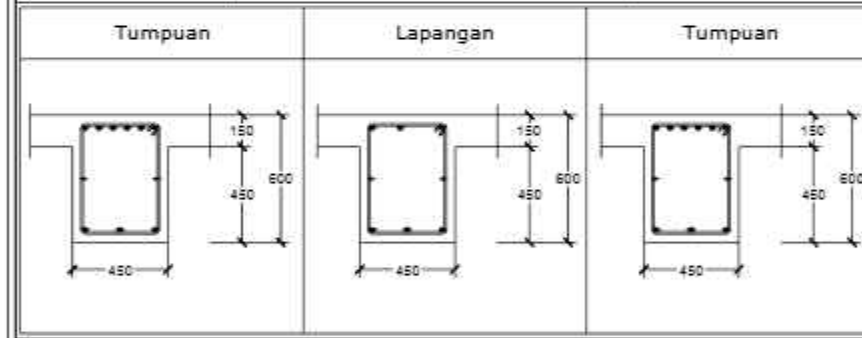
| Lantai 1 - 2        | B9 - 350 x 700 |               |              | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 280 |
|---------------------|----------------|---------------|--------------|---|
|                     | Tumpuan        | Lapangan      | Tumpuan      |   |
| Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In        | 1/4 In       |   |
| Tulangan atas       | 9 D22          | 4 D22         | 9 D22        |   |
| Tulangan bawah      | 5 D22          | 8 D22         | 5 D22        |   |
| Sengkang            | 1.5 D10 - 70   | 1.5 D10 - 110 | 1.5 D10 - 70 |   |
| Tulangan pinggang   | 6 D13          | 6 D13         | 6 D13        |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar |               |              |   |



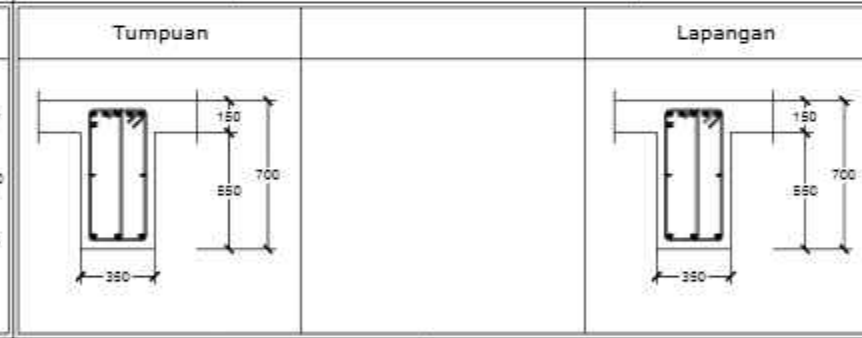
| Lantai 1 - 2        | B10 - 400 x 600 |              | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 280 |
|---------------------|-----------------|--------------|---|
|                     | Tumpuan         | Lapangan     |   |
| Ukuran balok        | 1/2 In          | 1/2 In       |   |
| Tulangan atas       | 8 D19           | 8 D19        |   |
| Tulangan bawah      | 4 D19           | 4 D19        |   |
| Sengkang            | 1.5 D13 - 70    | 1.5 D13 - 70 |   |
| Tulangan pinggang   | 2 D10           | 2 D10        |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar  |              |   |



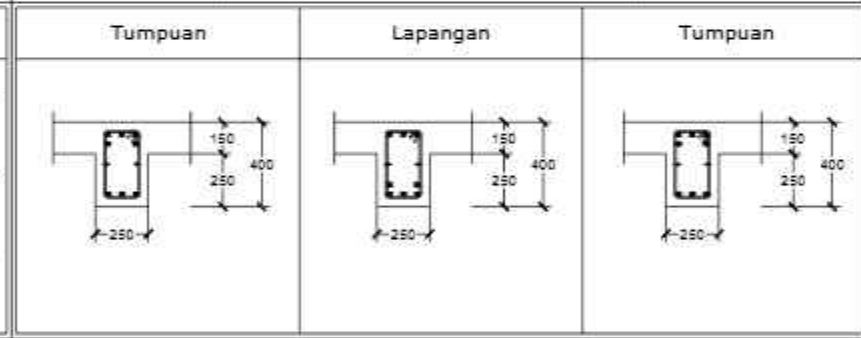
| Lantai 1 - 2        | B11 - 450 x 600 |           |           | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 280 |
|---------------------|-----------------|-----------|-----------|---|
|                     | Tumpuan         | Lapangan  | Tumpuan   |   |
| Ukuran balok        | 1/4 In          | 1/2 In    | 1/4 In    |   |
| Tulangan atas       | 6 D19           | 3 D19     | 6 D19     |   |
| Tulangan bawah      | 3 D19           | 3 D19     | 3 D19     |   |
| Sengkang            | D10 - 100       | D10 - 150 | D10 - 100 |   |
| Tulangan pinggang   | 2 D10           | 2 D10     | 2 D10     |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar  |           |           |   |



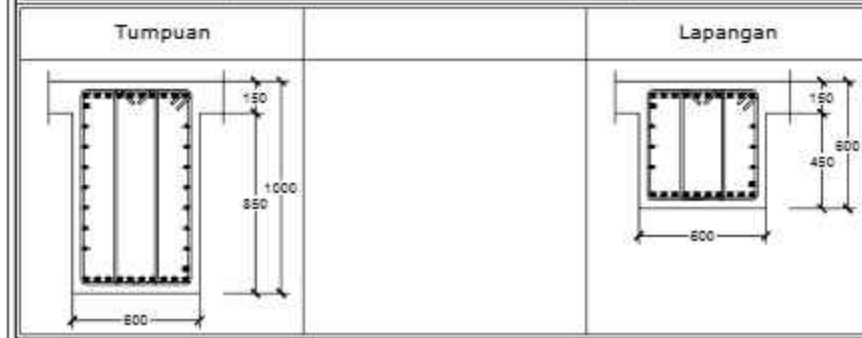
| Lantai 1 - 2        | B12 - 350 x 700 |               | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 280 |
|---------------------|-----------------|---------------|---|
|                     | Tumpuan         | Lapangan      |   |
| Ukuran balok        | 1/2 In          | 1/2 In        |   |
| Tulangan atas       | 6 D22           | 6 D22         |   |
| Tulangan bawah      | 3 D22           | 3 D22         |   |
| Sengkang            | 1.5 D10 - 120   | 1.5 D10 - 120 |   |
| Tulangan pinggang   | 2 D10           | 2 D10         |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar  |               |   |



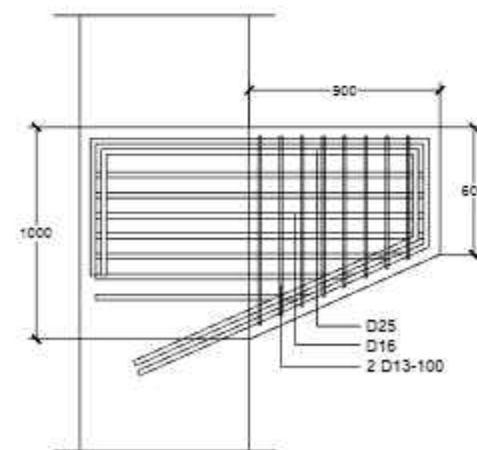
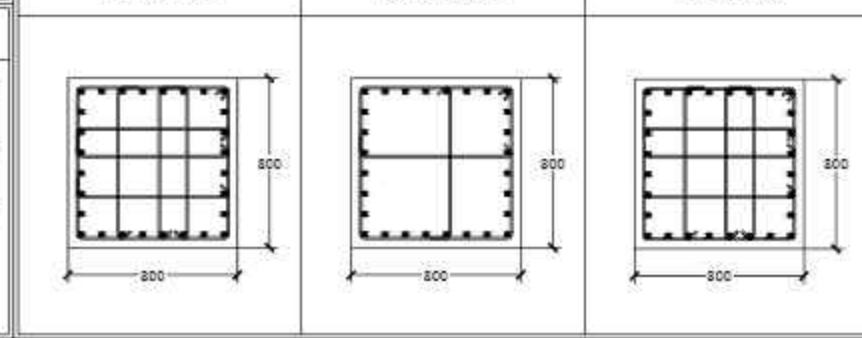
| Sparator            | B13 - 250 x 400 |           |           | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 280 |
|---------------------|-----------------|-----------|-----------|---|
|                     | Tumpuan         | Lapangan  | Tumpuan   |   |
| Ukuran balok        | 1/4 In          | 1/2 In    | 1/4 In    |   |
| Tulangan atas       | 5 D19           | 3 D19     | 5 D19     |   |
| Tulangan bawah      | 3 D19           | 5 D19     | 3 D19     |   |
| Sengkang            | D10 - 100       | D10 - 150 | D10 - 100 |   |
| Tulangan pinggang   | 2 D10           | 2 D10     | 2 D10     |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar  |           |           |   |



| Korbel              | B14 - 600 x 1000 |             | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S.JTS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S.JTP 280 |
|---------------------|------------------|-------------|---|
|                     | Tumpuan          | Lapangan    |   |
| Ukuran balok        | 1/2 In           | 1/2 In      |   |
| Tulangan atas       | 11 D25           | 11 D25      |   |
| Tulangan bawah      | 11 D25           | 11 D25      |   |
| Sengkang            | 2 D13 - 100      | 2 D13 - 100 |   |
| Tulangan pinggang   | 7 D16            | 7 D16       |   |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar   |             |   |



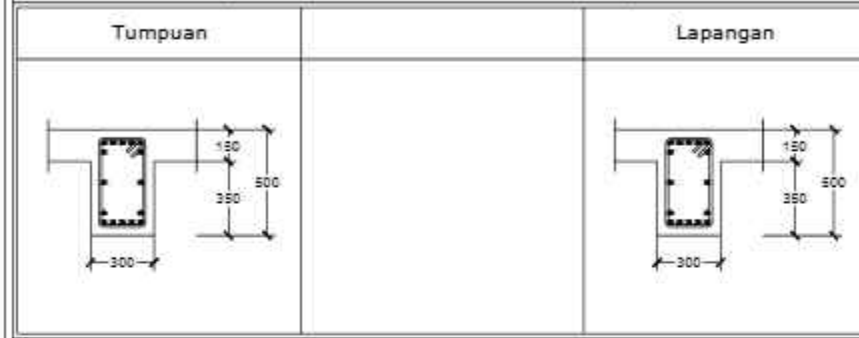
| Lantai 1 - 2 | Kolon Sky Bridge | POSISI             | K6 - 800 x 800 |               |               |
|--------------|------------------|--------------------|----------------|---------------|---------------|
|              |                  |                    | Tumpuan        | Lapangan      | Tumpuan       |
|              |                  | Ukuran Penulaangan | 1/4 In         | 1/2 In        | 1/4 In        |
|              |                  | Jumlah Tulangan    | 28 D25         | 28 D25        | 28 D25        |
|              |                  | Sengkang           | 2.5 D10 - 100  | 1.5 D10 - 150 | 2.5 D10 - 100 |
|              |                  | Selimit Beton      | Sesuai Standar |               |               |
|              |                  | Mutu Beton         | 25 MPa         |               |               |



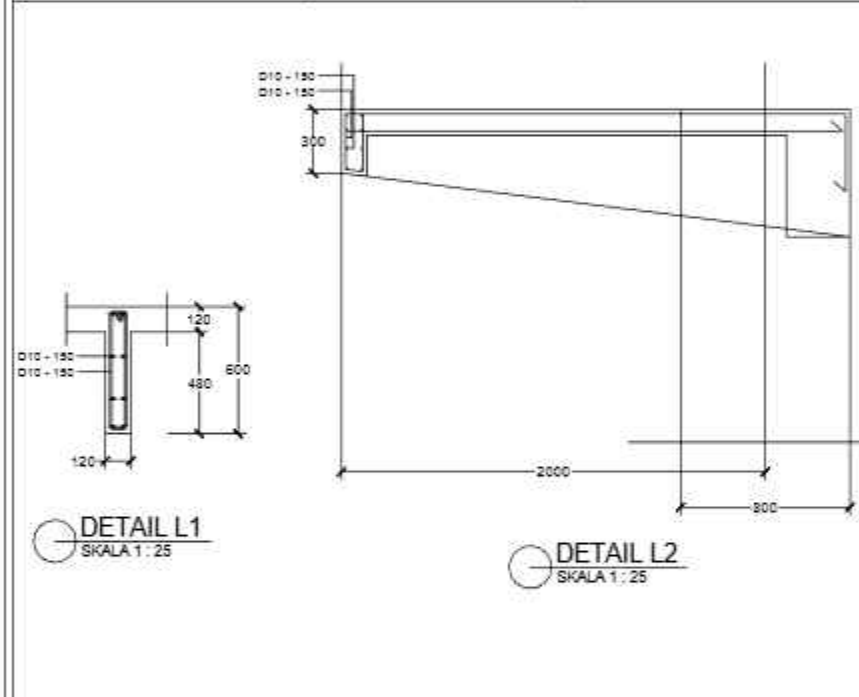
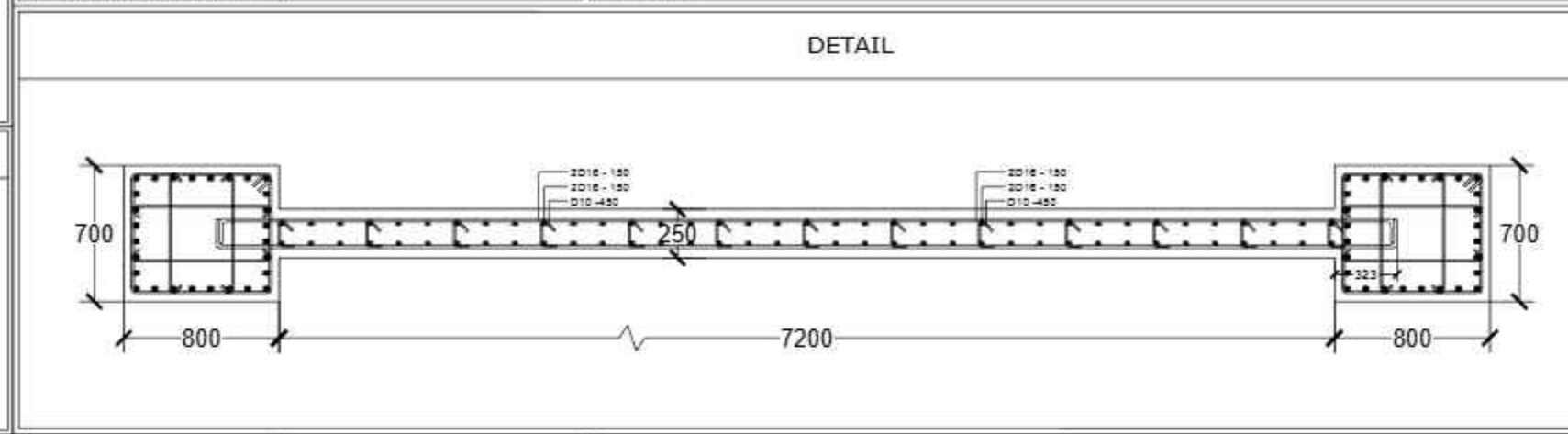
POTONGAN BALOK B14  
SKALA 1 : 25

| GAMBAR SHOP DRAWING  |           |          |
|--|-----------|----------|
| REVISI   |           |          |
| NO.  | DIPERIKSA | TANGGAL  |
|  |           |          |
| PEMILIK KEGIATAN   |           |          |
| <br>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA<br>DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM<br><b>UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN</b>   |           |          |
| PEKERJAAN  |           |          |
| Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi Tahun 2024  |           |          |
| LOKASI   |           |          |
| KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN JL. RAYA PUNCAK CADUD NO. 88 SS. CIARI, KECAMATAN CIARI, KABUPATEN BOJONEgara, JAWA BARAT 16729  |           |          |
| MENGETAHUI   |           |          |
| PEJABAT / PEMBAWA HURU HUBUN   |           |          |
| <br>Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.<br>NIP. 19800302009121  |           |          |
| DIPERIKSA  |           |          |
| <br>PT. DETA DECOR<br>Gedung Pusdiklat Pribadi Blok C No. 1<br>Jl. Puncak Kadugorok No. 88, Ciari, Kecamatan Ciari, Kabupaten Bojonegara, Jawa Barat 16729<br>Telp. (021) 861905, 864916, 8650002, 8650049<br>Fax: (021) 861938, Email: detadecor@detadecor.com   |           |          |
| KONSULTAN MK   |           |          |
| TEAM LEADER :  |           |          |
| Ir. Wuryan Iryanto   |           |          |
| MENGETAHUI   |           |          |
| <br>PT. INDULESCO (RSO) PT. PULA DATA CONSULTING  |           |          |
| KONSULTAN PERENCANA  |           |          |
| DIGAMBAR   |           |          |
| <br>PT. MEGA BINTANG ABADI<br>GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER<br>Gedung Pusdiklat Pribadi Blok C No. 1<br>Jl. Puncak Kadugorok No. 88, Ciari, Kecamatan Ciari, Kabupaten Bojonegara, Jawa Barat 16729<br>Telp. (021) 861905, 864916, 8650002, 8650049<br>Fax: (021) 861938, Email: megabintangabadi@gmail.com |           |          |
| PENANGGUNG JAWAB   |           |          |
| PROJECT MANAGER :  |           |          |
| Muh.Idham, S.T   |           |          |
| JUDUL GAMBAR   | SKALA     |          |
| DETAIL KOLOM & BALOK   | 1 : 25    |          |
| GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM  |           |          |
| KODE   | NO. LBR   | JML. LBR |
| STR  | 60        |          |

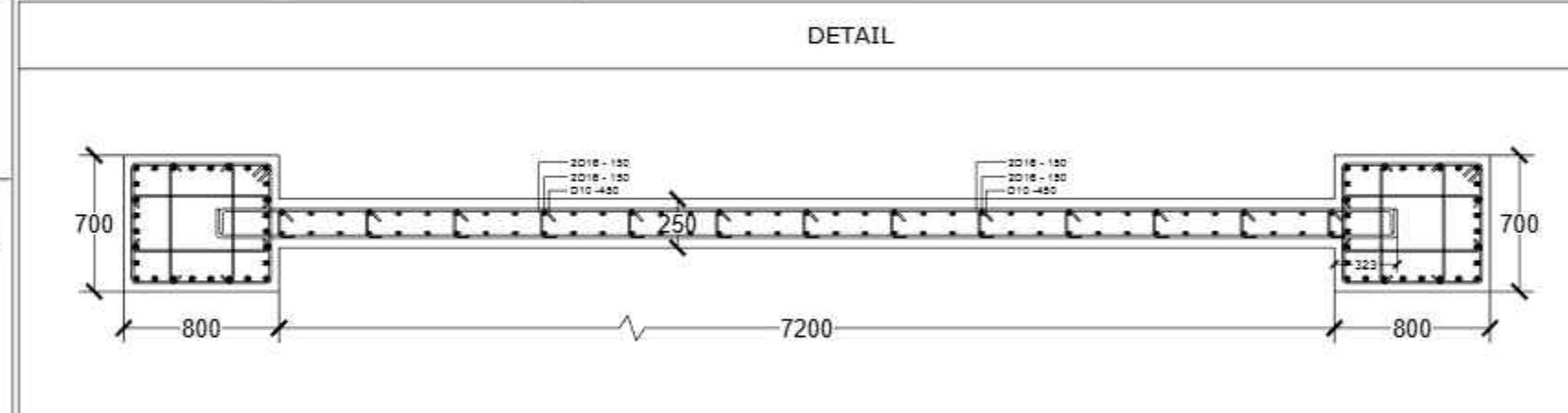
| Lantai 1 - Atap     | B15 - 300 x 500 |          | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Srip ), BJTS 420B<br>- Mutu baja polos ( Plain ), BJTP 280 |
|---------------------|-----------------|----------|--|
|                     | Tumpuan         | Lapangan |  |
| Ukuran balok        | 1/2 In          | 1/2 In   |  |
| Tulangan atas       | 7 D19           | 7 D19    |  |
| Tulangan bawah      | 7 D19           | 7 D19    |  |
| Sengkang            | D13 - 55        | D13 - 55 |  |
| Tulangan pinggang   | 2 D19           | 2 D19    |  |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar  |          |  |



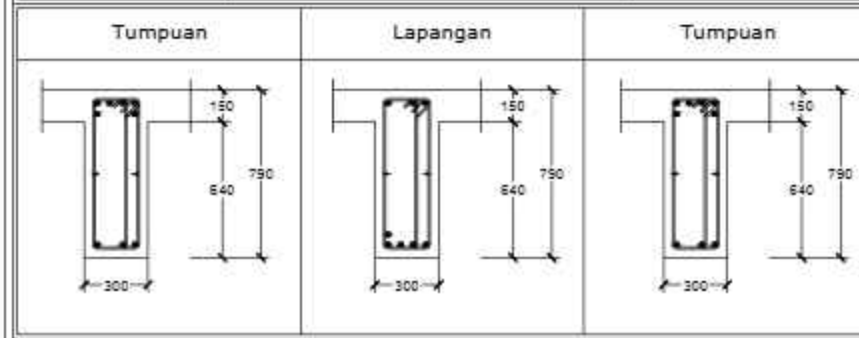
| Lantai 1   | POSISI          | DB1 - SESUAI DETAIL |                     |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|
|  |                 | Tulangan Vertikal   | Tulangan Horizontal |
| Mutu Beton f'c 25 MPa<br>Mutu baja ulir ( Srip ), BJTS 420B<br>Mutu baja polos ( Plain ), BJTP 280 | Jumlah tulangan | 2D16 - 150          | 2D16 - 150          |
|  | Selimit beton   | 50 mm               |                     |
|  | Mutu beton      | 25 MPa              |                     |



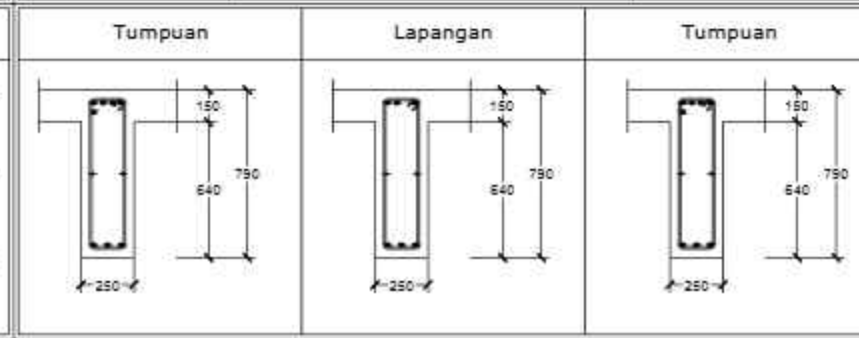
| Lantai 1   | POSISI          | DB2 - SESUAI DETAIL |                     |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|
|  |                 | Tulangan Vertikal   | Tulangan Horizontal |
| Mutu Beton f'c 25 MPa<br>Mutu baja ulir ( Srip ), BJTS 420B<br>Mutu baja polos ( Plain ), BJTP 280 | Jumlah tulangan | 2D16 - 150          | 2D16 - 150          |
|  | Selimit beton   | 50 mm               |                     |
|  | Mutu beton      | 25 MPa              |                     |



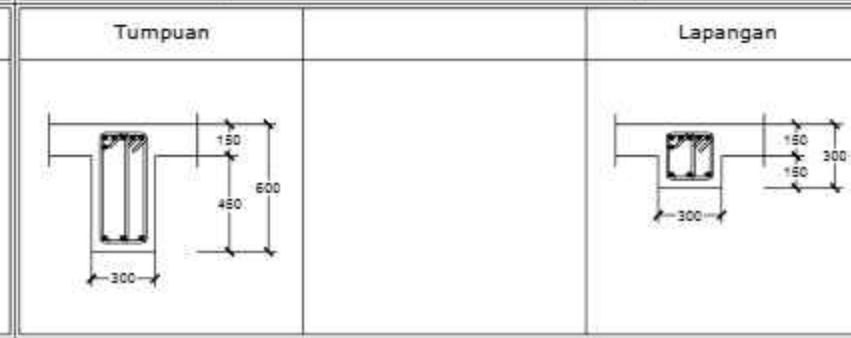
| Lantai 1            | B2b - 300 x 790 |               |               | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Srip ), BJTS 420B<br>- Mutu baja polos ( Plain ), BJTP 280 |
|---------------------|-----------------|---------------|---------------|--|
|                     | Tumpuan         | Lapangan      | Tumpuan       |  |
| Ukuran balok        | 1/4 In          | 1/2 In        | 1/4 In        |  |
| Tulangan atas       | 6 D22           | 3 D22         | 6 D22         |  |
| Tulangan bawah      | 3 D22           | 5 D22         | 3 D22         |  |
| Sengkang            | 1.5 D10 - 120   | 1.5 D10 - 150 | 1.5 D10 - 120 |  |
| Tulangan pinggang   | 2 D10           | 2 D10         | 2 D10         |  |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar  |               |               |  |



| Lantai 1            | B4a - 250 x 790 |           |          | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Srip ), BJTS 420B<br>- Mutu baja polos ( Plain ), BJTP 280 |
|---------------------|-----------------|-----------|----------|--|
|                     | Tumpuan         | Lapangan  | Tumpuan  |  |
| Ukuran balok        | 1/4 In          | 1/2 In    | 1/4 In   |  |
| Tulangan atas       | 5 D19           | 3 D19     | 5 D19    |  |
| Tulangan bawah      | 3 D19           | 3 D19     | 3 D19    |  |
| Sengkang            | D10 - 90        | D10 - 180 | D10 - 90 |  |
| Tulangan pinggang   | 2 D10           | 2 D10     | 2 D10    |  |
| Selimit beton balok | Sesuai Standar  |           |          |  |



| Atap                | B16 - 300 x 600 |              | KETERANGAN :<br>- Mutu Beton f'c 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Srip ), BJTS 420B<br>- Mutu baja polos ( Plain ), BJTP 280 |
|---------------------|-----------------|--------------|--|
|                     | Tumpuan         | Lapangan     |  |
| Ukuran balok        | 1/2 In          | 1/2 In       |  |
| Tulangan atas       | 6 D19           | 6 D19        |  |
| Tulangan bawah      | 3 D19           | 3 D19        |  |
| Sengkang            | 1.5 D10 - 90    | 1.5 D10 - 90 |  |
| Tulangan pinggang   | -               | -            |  |
| Selimit beton balok |                 |              |  |



**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI        |         |         |
|---------------|---------|---------|
| NO. DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|               |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAINGIN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**  
Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**  
KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PONDOK DADUD, NO. 88, CIAMIS, KECAMATAN  
CIAMIS, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**  
PEJABAT PEMBUKU KOMITMEN

Elda Cameli, S.Farm., M.Farm.  
N.P. 1988020200121

**DIPERIKSA**



PT. DETA DECON  
Pusat Jasa Perencanaan, Desain, Konstruksi, dan  
Jl. PONDOK RUMAH KUNING, No. 10, CIBINUNG, KABUPATEN  
TOLAGALING, JAWA BARAT 40132  
Telp. (021) 8648051, 8648052, 8648053, 8648054  
Fax. (021) 8648055, Email : detadecon@detadecon.com

**KONSULTAN MK**

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**



PT. MUDA DAJA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA  
DIGAMBAR**



PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER  
Jl. Raya PONDOK RUMAH KUNING, No. 10, CIBINUNG, KABUPATEN  
TOLAGALING, JAWA BARAT 40132  
Telp. (021) 8648051, 8648052, 8648053, 8648054  
Fax. (021) 8648055, Email : megabintangabadi@gmail.com

**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

| JUDUL GAMBAR         | SKALA  |
|----------------------|--------|
| DETAIL KOLOM & BALOK | 1 : 25 |

GEDUNG PUSA (PELAYANAN LITERASI) KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 51      |          |

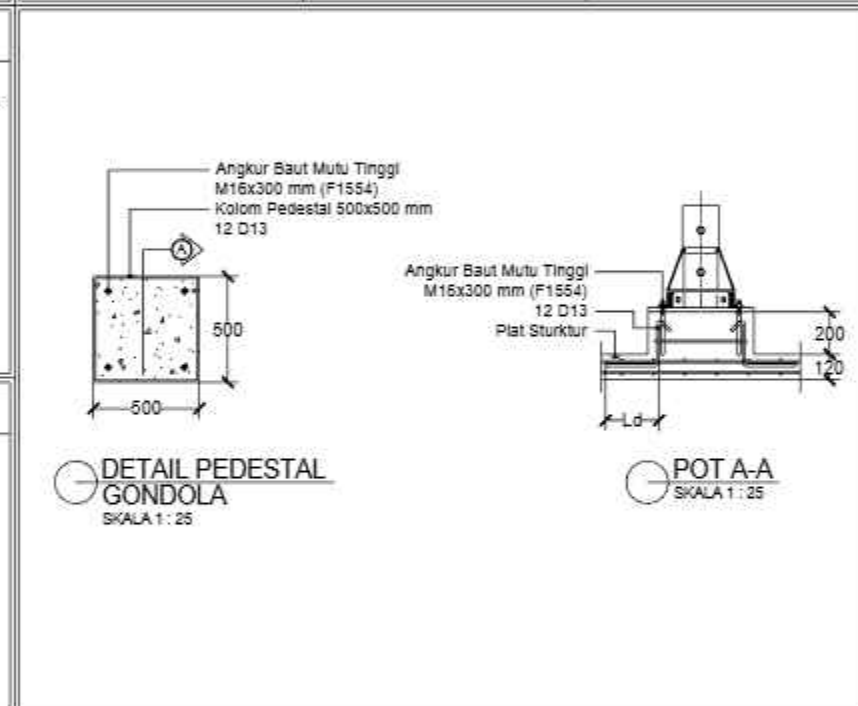
| Atap                | B17 - 300 x 400 |          | KETERANGAN :   |
|---------------------|-----------------|----------|--|
|                     | Tumpuan         | Lapangan |  |
| Ukuran balok        | 1/2 In          | 1/2 In   | - Mutu Beton f <sub>c</sub> 25 MPa<br>- Mutu baja ulir ( Smp ), S/TS 4208<br>- Mutu baja polos ( Plain ), S/TP 250 |
| Tulangan atas       | 4 D19           | 4 D19    |  |
| Tulangan bawah      | 3 D19           | 3 D19    |  |
| Sengkang            | D10 - 70        | D10 - 70 |  |
| Tulangan pinggang   | -               | -        |  |
| Selimit beton balok |                 |          |  |
|                     | Tumpuan         | Lapangan |  |
|                     |                 |          |  |

| Lantai 1 - Top Kolom | POSISI             | K7 - 250 x 500 |           |           |
|----------------------|--------------------|----------------|-----------|-----------|
|                      |                    | Tumpuan        | Lapangan  | Tumpuan   |
|                      | Ukuran Penulaangan | 1/4 In         | 1/2 In    | 1/4 In    |
|                      | Jumlah Tulangan    | 8 D16          | 8 D16     | 8 D16     |
|                      | Sengkang           | D10 - 100      | D10 - 100 | D10 - 100 |
|                      | Selimit Beton      | Sesuai Standar |           |           |
|                      | Mutu Beton         | 25 MPa         |           |           |
|                      |                    | TUMPUAN        | LAPANGAN  | TUMPUAN   |
|                      |                    |                |           |           |

| Lantai 1 - Top Kolom | POSISI             | K8 - 250 x 325 x 250 |           |           |
|----------------------|--------------------|----------------------|-----------|-----------|
|                      |                    | Tumpuan              | Lapangan  | Tumpuan   |
|                      | Ukuran Penulaangan | 1/4 In               | 1/2 In    | 1/4 In    |
|                      | Jumlah Tulangan    | 12 D16               | 12 D16    | 12 D16    |
|                      | Sengkang           | D10 - 100            | D10 - 100 | D10 - 100 |
|                      | Selimit Beton      | Sesuai Standar       |           |           |
|                      | Mutu Beton         | 25 MPa               |           |           |
|                      |                    | TUMPUAN              | LAPANGAN  | TUMPUAN   |
|                      |                    |                      |           |           |

| Lantai 1 - Top Kolom | POSISI             | K9 - 300 x 500 |           |           |
|----------------------|--------------------|----------------|-----------|-----------|
|                      |                    | Tumpuan        | Lapangan  | Tumpuan   |
|                      | Ukuran Penulaangan | 1/4 In         | 1/2 In    | 1/4 In    |
|                      | Jumlah Tulangan    | 6 D19          | 6 D19     | 6 D19     |
|                      | Sengkang           | D13 - 150      | D13 - 150 | D13 - 150 |
|                      | Selimit Beton      | Sesuai Standar |           |           |
|                      | Mutu Beton         | 25 MPa         |           |           |
|                      |                    | TUMPUAN        | LAPANGAN  | TUMPUAN   |
|                      |                    |                |           |           |

| Base | POSISI              | S3 - 250 x 300 |           |           |
|------|---------------------|----------------|-----------|-----------|
|      |                     | Tumpuan        | Lapangan  | Tumpuan   |
|      | Ukuran balok        | 1/4 In         | 1/2 In    | 1/4 In    |
|      | Tulangan atas       | 2 D13          | 2 D13     | 2 D13     |
|      | Tulangan bawah      | 2 D13          | 2 D13     | 2 D13     |
|      | Sengkang            | D10 - 200      | D10 - 200 | D10 - 200 |
|      | Tulangan pinggang   | -              | -         | -         |
|      | Selimit beton balok | Sesuai Standar |           |           |
|      |                     | Tumpuan        | Lapangan  | Tumpuan   |
|      |                     |                |           |           |



**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN JL. RAYA PURCANG, LADANG NO. 88 B, CIAMIS, KABUPATEN CIAMIS, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT PEMBAU KEGIATAN

*Sida Cameli, S.Farm., M.Farm.*  
NIP. 19800302009121

**DIPERIKSA**

PT. DETA DECON  
Perencanaan, Pengada, Ekspansi, Managemen, & Jasa  
Jl. Raya Purcang, Ladang No. 88 B, Ciamis, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat 16720  
Telp. (021) 894908, 894916, 8910101, 892948  
Fax. (021) 892956, Email : detadecon@detadecon.com

**KONSULTAN MK**

TEAM LEADER :

Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**

PT. INDULEXCO (RSU) PT. POLA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA**

DIGAMBAR

PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER  
Jl. Raya Purcang, Ladang No. 88 B, Ciamis, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat 16720  
Telp. (021) 894908, 894916, 8910101, 892948  
Fax. (021) 892956, Email : megabintangabadi@gmail.com

**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER :

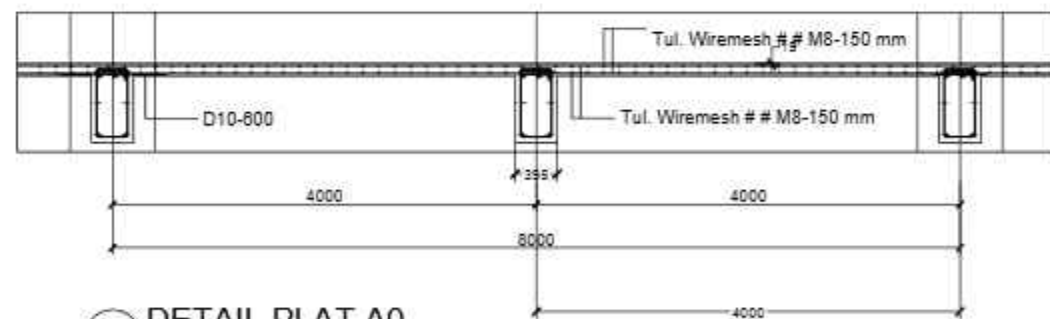
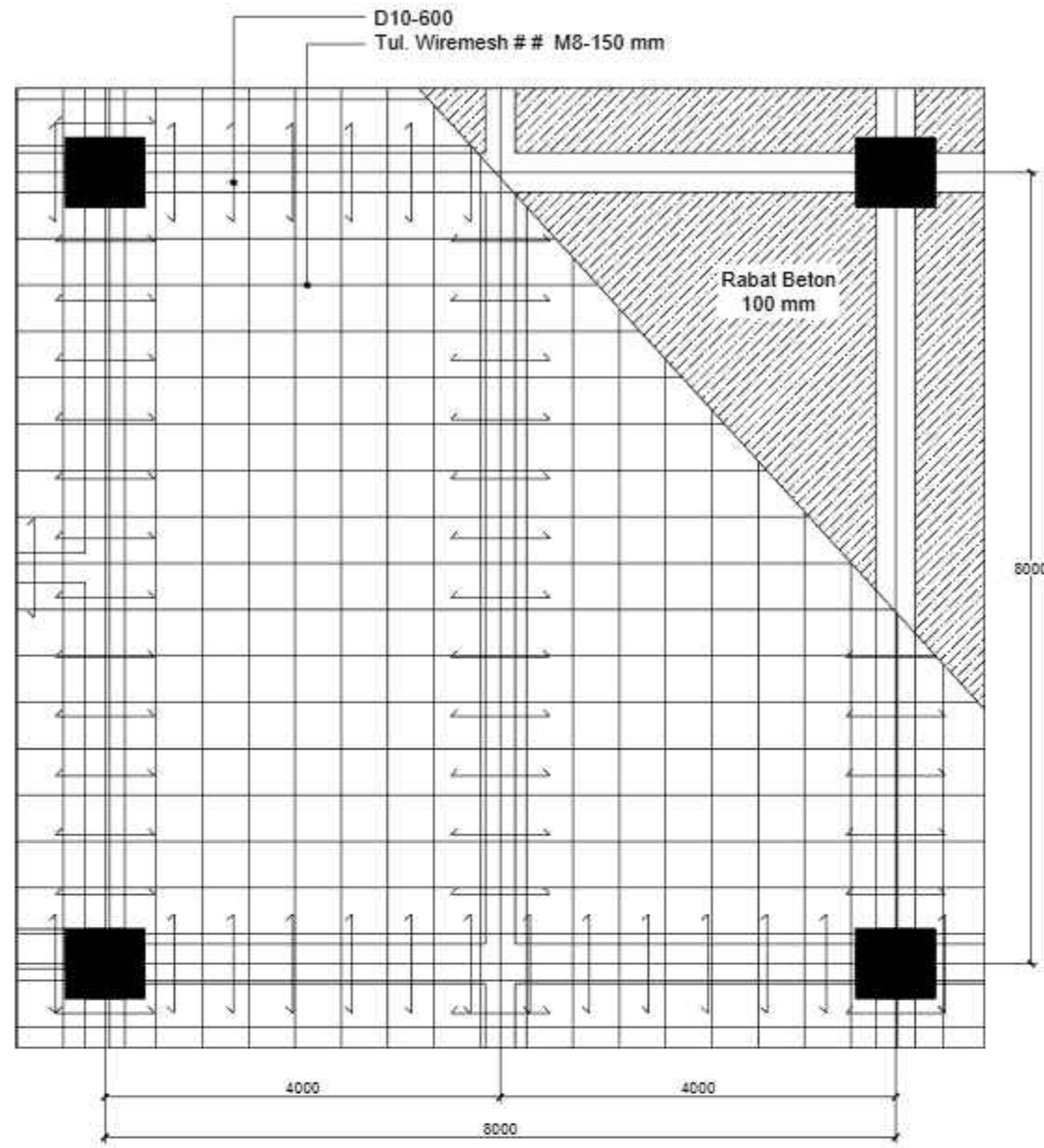
Muh.Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

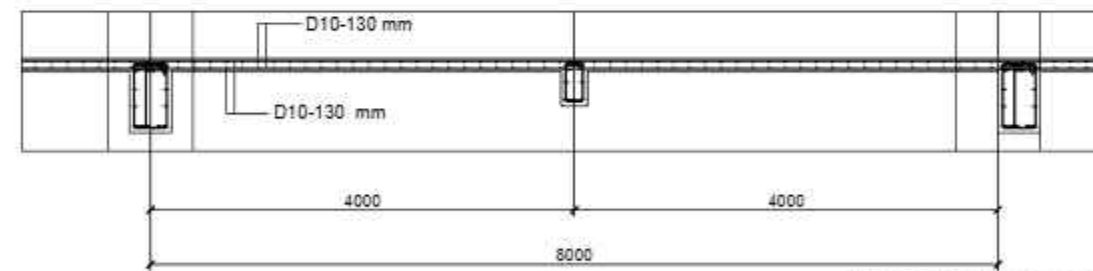
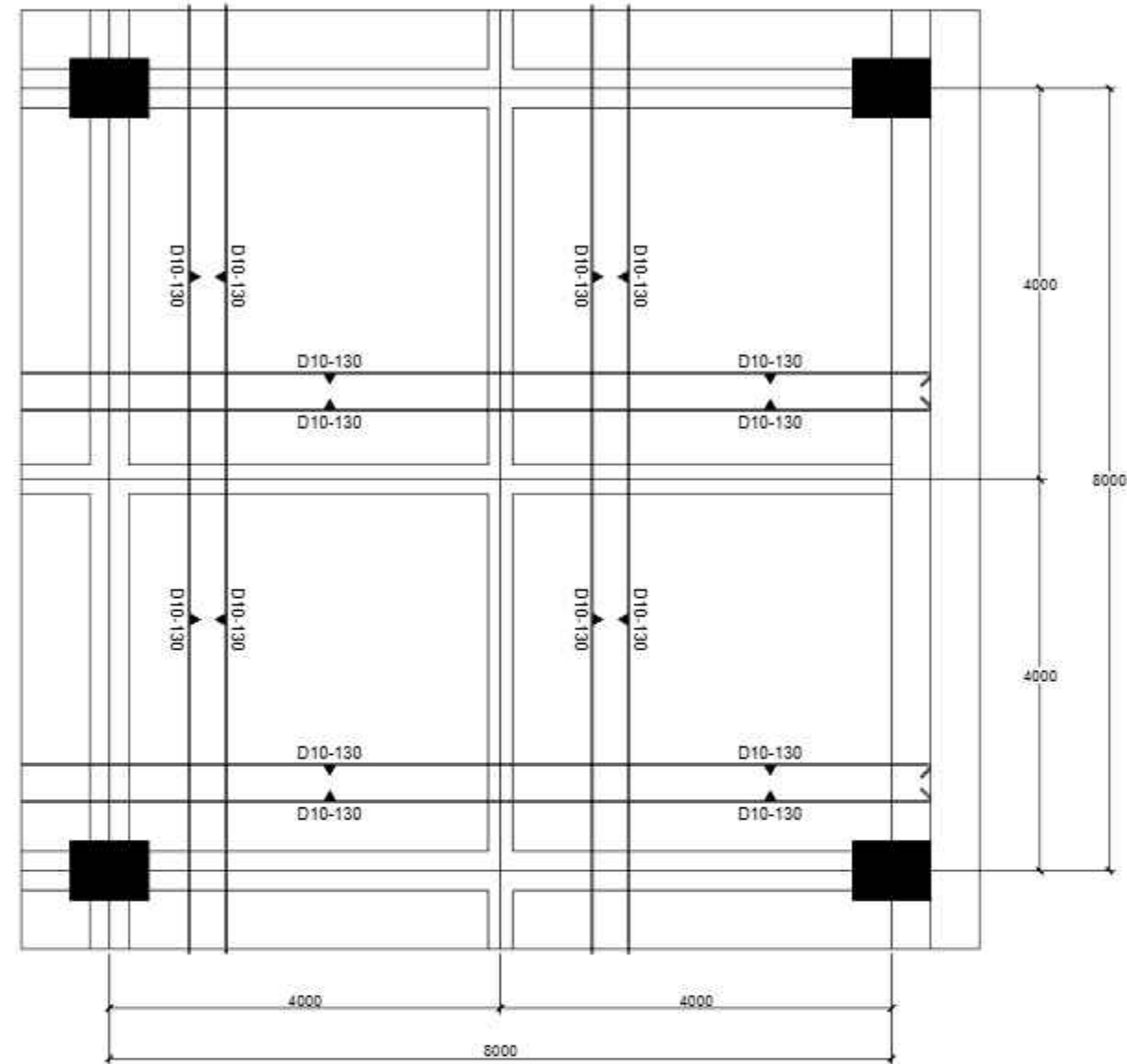
DETAIL KOLOM & BALOK      1 : 25

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 62      |          |



DETAIL PLAT A0  
SKALA 1 : 50



DETAIL PLAT A1  
SKALA 1 : 50

LEGENDA GAMBAR

| NO. | NOTASI | TEBAL PLAT | TULANGAN  | BATUAN |
|-----|--------|------------|---|--------|
| 1   | A0     | 150        | Tul. Wiremesh # M8 - 150                            | mm     |
| 2   | A1     | 120        | Tul. Memendek # D10-130<br>Tul. Memanjang # D10-130 | mm     |
| 3   | A2     | 140        | Tul. Memendek # D10-150<br>Tul. Memanjang # D10-150 | mm     |
| 4   | A3     | 140        | Tul. Memendek # D10-100<br>Tul. Memanjang # D10-100 | mm     |
| 5   | A4     | 130        | Tul. Memendek # D10-200<br>Tul. Memanjang # D10-200 | mm     |
| 6   | A5     | 130        | Tul. Memendek # D10-140<br>Tul. Memanjang # D10-140 | mm     |
| 7   | A6     | 150        | Tul. Memendek # D10-150<br>Tul. Memanjang # D10-150 | mm     |

Mutu Beton fc 25 MPa  
Mutu baja ulir (S) fy : 420 MPa (B/TS 420B)  
Mutu baja polos (F) fy : 280 MPa (B/TP 280)

GAMBAR SHOP DRAWING

| REVISI |           |         |         |
|--------|-----------|---------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|        |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAINGAN MASYARAKAT ISLAM  
UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK GADONG NO 88 SS. CIAMIS, KABUPATEN  
CIAMIS, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT PENGUKUR KONTROL

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
N.P. 19800302009121

DIPERIKSA

PT. DETA DECOR  
Pusat Jasa Perencanaan, Desain, dan Konstruksi  
Jl. Puncak Gadong No. 88, Ciamis, Kabupaten Ciamis,  
Telp. (021) 844501, 844506, 844507, 844508  
Fax: (021) 844509, Email: detail@detadecor.com

KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



PT. INDULEXCO (RSO) PT. POLA DATA CONSULTING

KONSULTAN PERENCANA

DIGAMBAR

PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

JUDUL GAMBAR

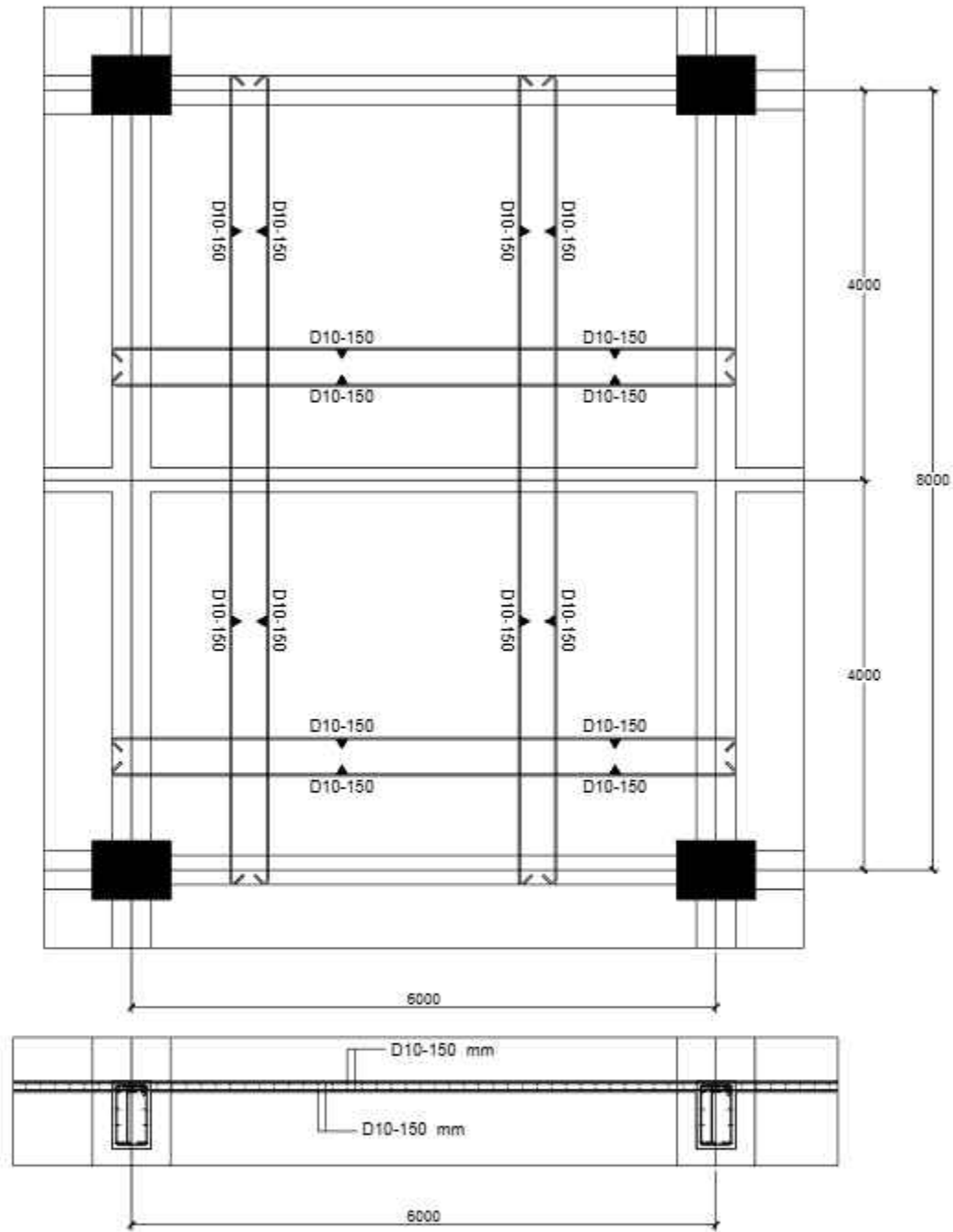
DETAIL PLAT A0 & A1

SKALA

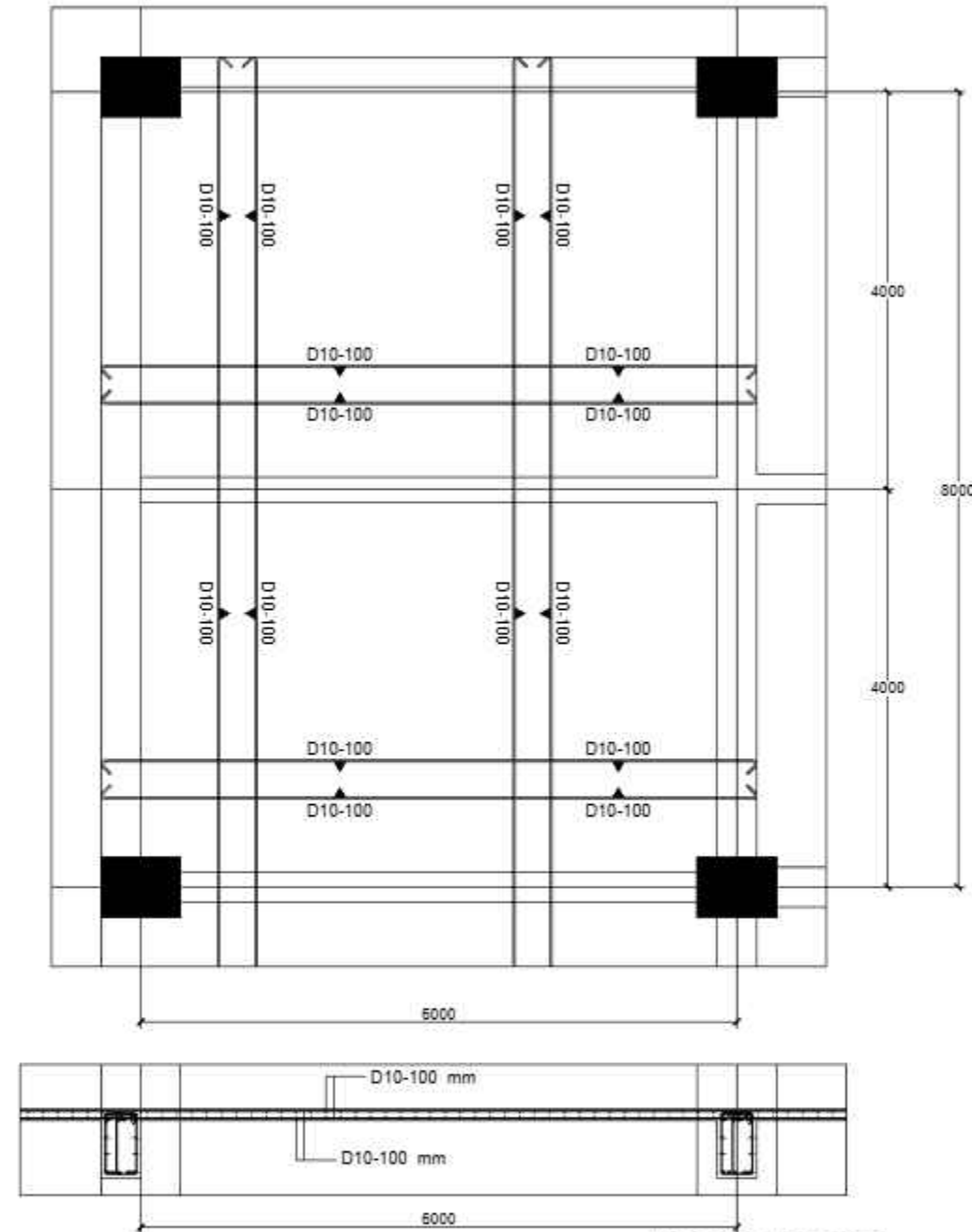
1 : 50

GEDUNG PUSA PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 63      |          |



DETAIL PLAT A2  
SKALA 1 : 50



DETAIL PLAT A3  
SKALA 1 : 50

LEGENDA GAMBAR

| NO. | NOTASI | TEBAL PLAT | TULANGAN  | BATUAN |
|-----|--------|------------|---|--------|
| 1   | A0     | 150        | Tul. Wiremesh ## M8 - 150                             | mm     |
| 2   | A1     | 120        | Tul. Memendek ## D10-130<br>Tul. Memanjang ## D10-130 | mm     |
| 3   | A2     | 140        | Tul. Memendek ## D10-150<br>Tul. Memanjang ## D10-150 | mm     |
| 4   | A3     | 140        | Tul. Memendek ## D10-100<br>Tul. Memanjang ## D10-100 | mm     |
| 5   | A4     | 130        | Tul. Memendek ## D10-200<br>Tul. Memanjang ## D10-200 | mm     |
| 6   | A5     | 130        | Tul. Memendek ## D10-140<br>Tul. Memanjang ## D10-140 | mm     |
| 7   | A6     | 150        | Tul. Memendek ## D10-150<br>Tul. Memanjang ## D10-150 | mm     |

Mutu Beton f<sub>c</sub> 25 MPa  
 Mutu baja ulir (S) f<sub>y</sub> : 420 MPa (S/TS 420B)  
 Mutu baja polos (F) f<sub>y</sub> : 280 MPa (S/TP 280)

GAMBAR SHOP DRAWING

REVISI

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
 UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
 Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
 Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
 Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
 JL. IKATA PUNCIK CALONG NO. 88. CIAWI, KECAMATAN  
 CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16729

MENGETAHUI

PEJABAT / PENGUAT NOMBOR

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
 NIP. 19600202009121

DIPERIKSA

PT. DETA DECOR  
 Perkantoran Pondok Kelapa Blok C No. 1  
 Jl. Pondok Kelapa Blok C, Pondok Kelapa, Kecamatan  
 Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16729  
 Telp. (021) 884903, 884906, 884908, 884909  
 Fax. (021) 884906, Email : detaildecor@ptdetadecor.com

KONSULTAN MK

TEAM LEADER :  
 Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



PT. INDULEXCO (KSO) PT. PULA DATA CONSULTING

KONSULTAN PERENCANA

DIGAMBAR



PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER :  
 Muh.Idham, S.T

JUDUL GAMBAR

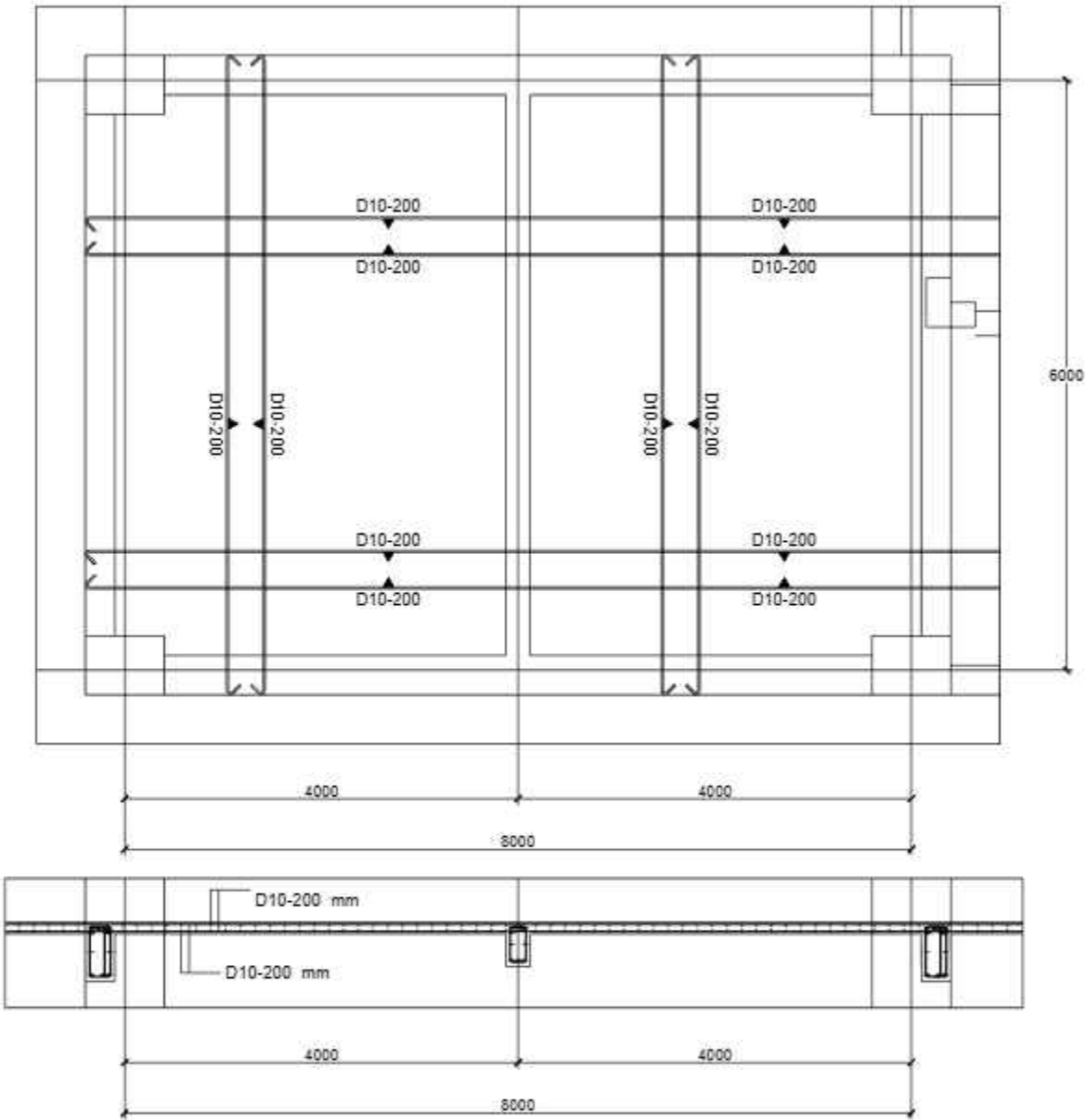
DETAIL PLAT A2 & A3

SKALA

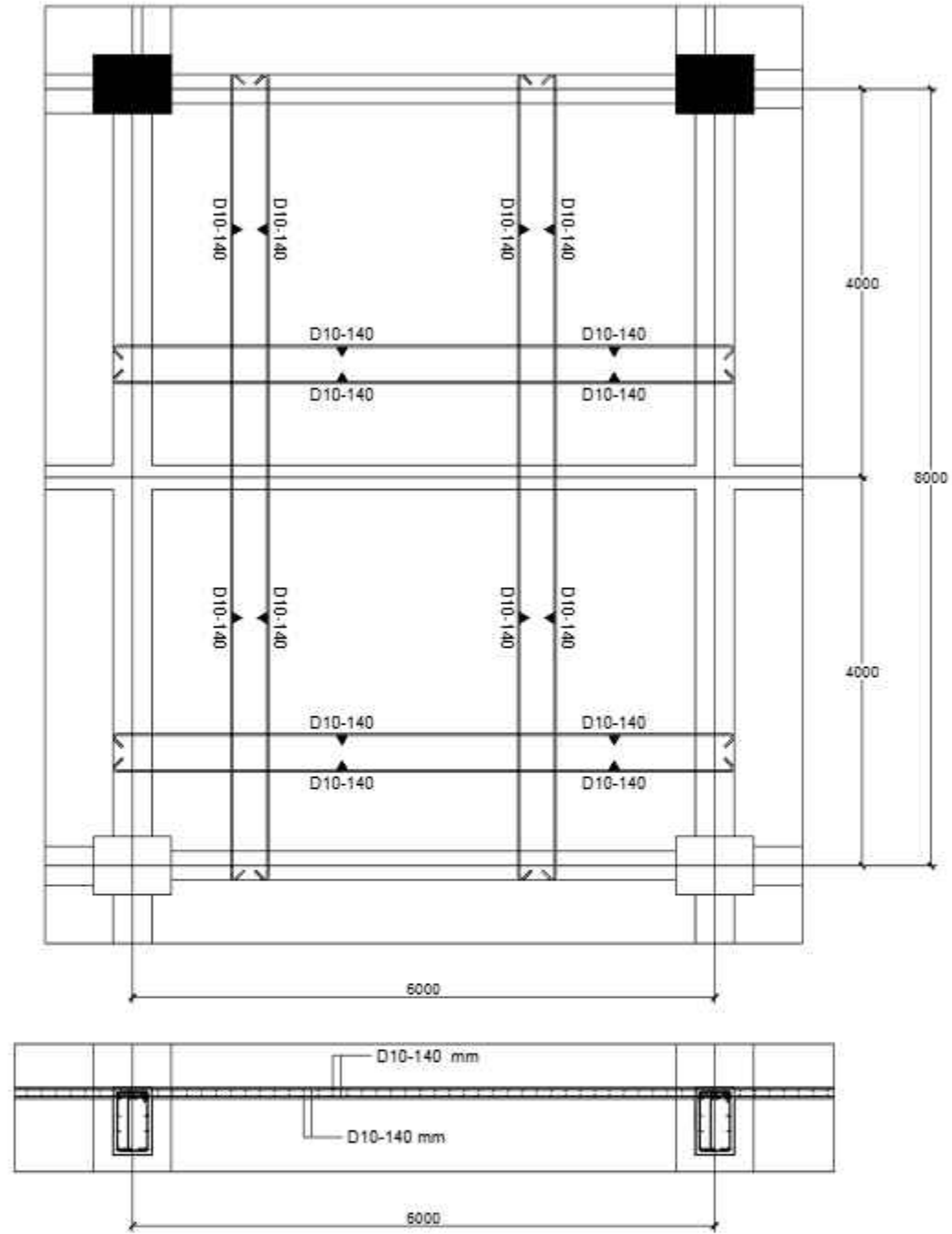
1 : 50

GEDUNG PUSA PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 54      |          |



DETAIL PLAT A4  
SKALA 1 : 50



DETAIL PLAT A5  
SKALA 1 : 50

LEGENDA GAMBAR

| NO. | NOTASI | TEBAL PLAT | TULANGAN  | BATUAN |
|-----|--------|------------|---|--------|
| 1   | A0     | 150        | Tul. Wiremesh ## M8 - 150                             | mm     |
| 2   | A1     | 120        | Tul. Memendek ## D10-130<br>Tul. Memanjang ## D10-130 | mm     |
| 3   | A2     | 140        | Tul. Memendek ## D10-150<br>Tul. Memanjang ## D10-150 | mm     |
| 4   | A3     | 140        | Tul. Memendek ## D10-100<br>Tul. Memanjang ## D10-100 | mm     |
| 5   | A4     | 130        | Tul. Memendek ## D10-200<br>Tul. Memanjang ## D10-200 | mm     |
| 6   | A5     | 130        | Tul. Memendek ## D10-140<br>Tul. Memanjang ## D10-140 | mm     |
| 7   | A6     | 150        | Tul. Memendek ## D10-150<br>Tul. Memanjang ## D10-150 | mm     |

Mutu Beton fc 25 MPa  
 Mutu baja ulir (S) fy : 420 MPa (BJTS 420B)  
 Mutu baja polos (F) fy : 280 MPa (BJTP 280)

GAMBAR SHOP DRAWING

REVISI

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

PEMILIK KEGIATAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 DIREKTORAT JENDERAL BINAINGIN MASYARAKAT ISLAM  
 UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN

PEKERJAAN

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
 Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
 Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
 Tahun 2024

LOKASI

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
 JL. RAYA PUNCAK LADANG NO. 88 B. CIAMIS, KECAMATAN  
 CIAMIS KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

MENGETAHUI

PEJABAT YANG BERTANGGUNG JAWAB

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
 N.P. 19080302000121

DIPERIKSA

PT. DETA DECOR  
 PUSAT PERENCANAAN DAN KONSULTANSI  
 Jl. PONDOK KAYU NO. 822 - GABUTTA TIMUR 12062  
 Tel. (021) 849908, 849909, 849910, 849911  
 Fax: (021) 849908, Email: detaildecor@detadecor.com

KONSULTAN MK

TEAM LEADER:  
 Ir. Wuryan Iryanto

MENGETAHUI



PT. INDOLECO (KSO) PT. PULA DATA CONSULTING

KONSULTAN PERENCANA

DIGAMBAR

PT. MEGA BINTANG ABADI  
 GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER  
 Jl. Raya Puncak Ladang No. 88 B. Ciamis, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16720  
 Telp. (021) 849908, 849909, 849910, 849911  
 Email: megabintangabadi@gmail.com

PENANGGUNG JAWAB

PROJECT MANAGER:  
 Muh.Idham, S.T

JUDUL GAMBAR

DETAIL PLAT A4 & A5

SKALA

1 : 50

GEDUNG PUSAH PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 55      |          |

**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAINGAN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. RAYA PUNCAK LADANG NO 88 B, CIAMIS, KABUPATEN  
CIAMIS, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT PENGUAT KOMITMEN

Bida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
(N.P. 19800302009121)

**DIPERIKSA**

**PT. DETA DECOR**  
Pusat Jasa Perencana, Pengada, Pelaksana, dan  
Jl. Puncak Lada No 88 B, Ciamis, Kabupaten  
Ciamis, Jawa Barat 40132, Telp. (0261) 848901, 848902, 848903, 848904  
Fax: (0261) 848905, Email: info@detadecor.com

**KONSULTAN MK**

TEAM LEADER:  
  
Ir. Wuryan Iryanto

**MENGETAHUI**



PT. INDULECO (RSU) PT. PULA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**

**PT. MEGA BINTANG ABADI**  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER:  
  
Muh.Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

DETAIL PLAT A6 & A7      1 : 50

GEDUNG PUSAT PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

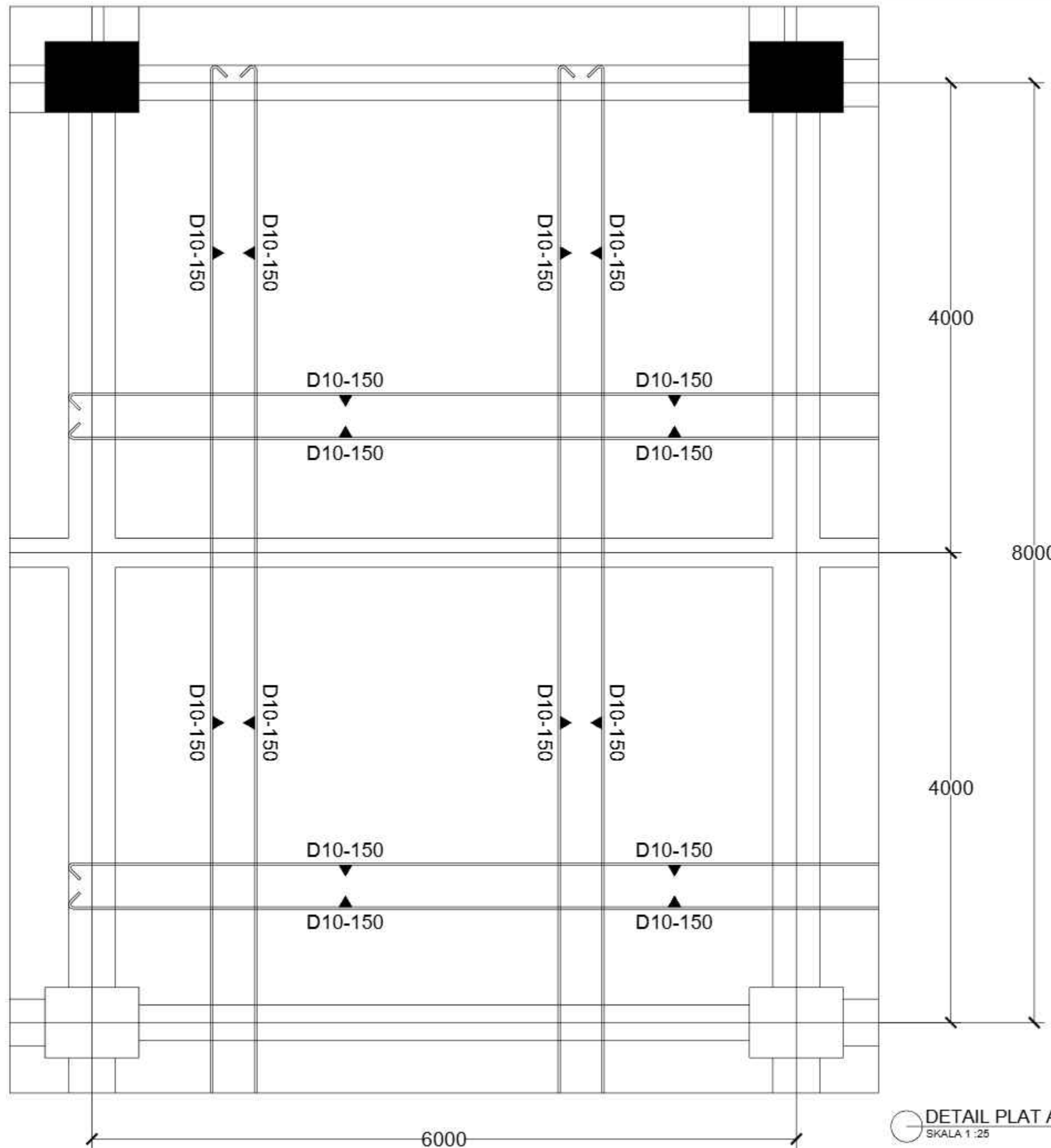
| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| STR  | 66      |          |

**LEGENDA GAMBAR**

| NO. | NOTASI | TEBAL PLAT | TULANGAN  | SATUAN |
|-----|--------|------------|---|--------|
| 1   | A0     | 150        | Tul. Wiremesh ## M8 - 150                             | mm     |
| 2   | A1     | 120        | Tul. Memendek ## D10-130<br>Tul. Memanjang ## D10-130 | mm     |
| 3   | A2     | 140        | Tul. Memendek ## D10-150<br>Tul. Memanjang ## D10-150 | mm     |
| 4   | A3     | 140        | Tul. Memendek ## D10-100<br>Tul. Memanjang ## D10-100 | mm     |
| 5   | A4     | 130        | Tul. Memendek ## D10-200<br>Tul. Memanjang ## D10-200 | mm     |
| 6   | A5     | 130        | Tul. Memendek ## D10-140<br>Tul. Memanjang ## D10-140 | mm     |
| 7   | A6     | 150        | Tul. Memendek ## D10-150<br>Tul. Memanjang ## D10-150 | mm     |

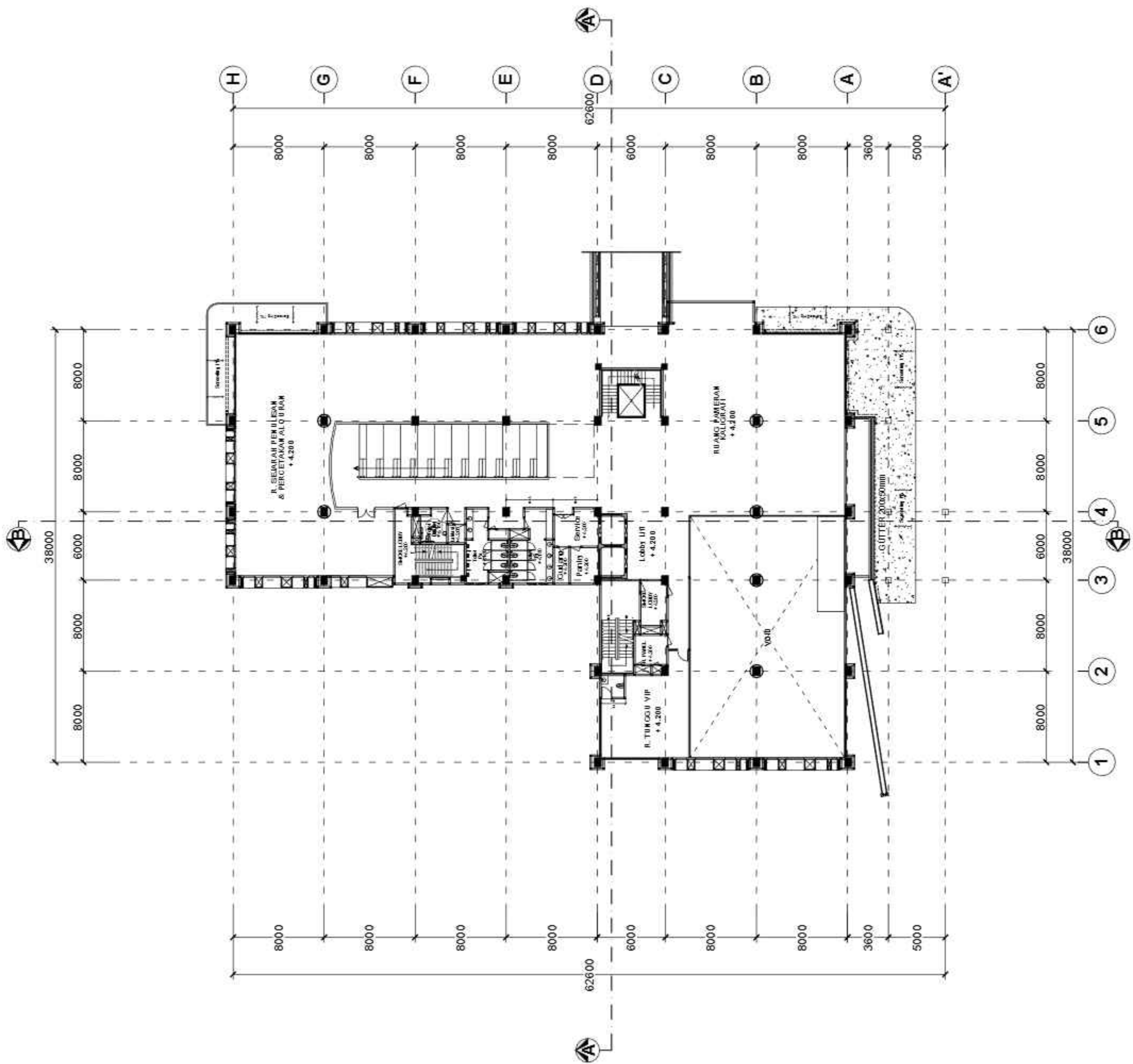
|  |
|--|
| Mutu Beton (f'c) : 25 MPa                |
| Mutu baja ulir (S) : 420 MPa (BJTS 420B) |
| Mutu baja polos (F) : 280 MPa (BJTP 280) |

**DETAIL PLAT A6**  
SKALA 1 : 25









**DENAH LANTAI 2**  
SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN JL. KAYA PUNCAK GAUDU NO. KM 85, CIAWI, KECAMATAN CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16120

**MENGETAHUI**

PEJABAT PERBUA KOMITMEN

Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 1956022009121

**DIPERIKSA**



**KONSULTAN PENGAWAS**

TEAM LEADER:

Ir. Wuryan Irianto

**MENGETAHUI**



**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**



**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER:

Muh.Idham, S.T

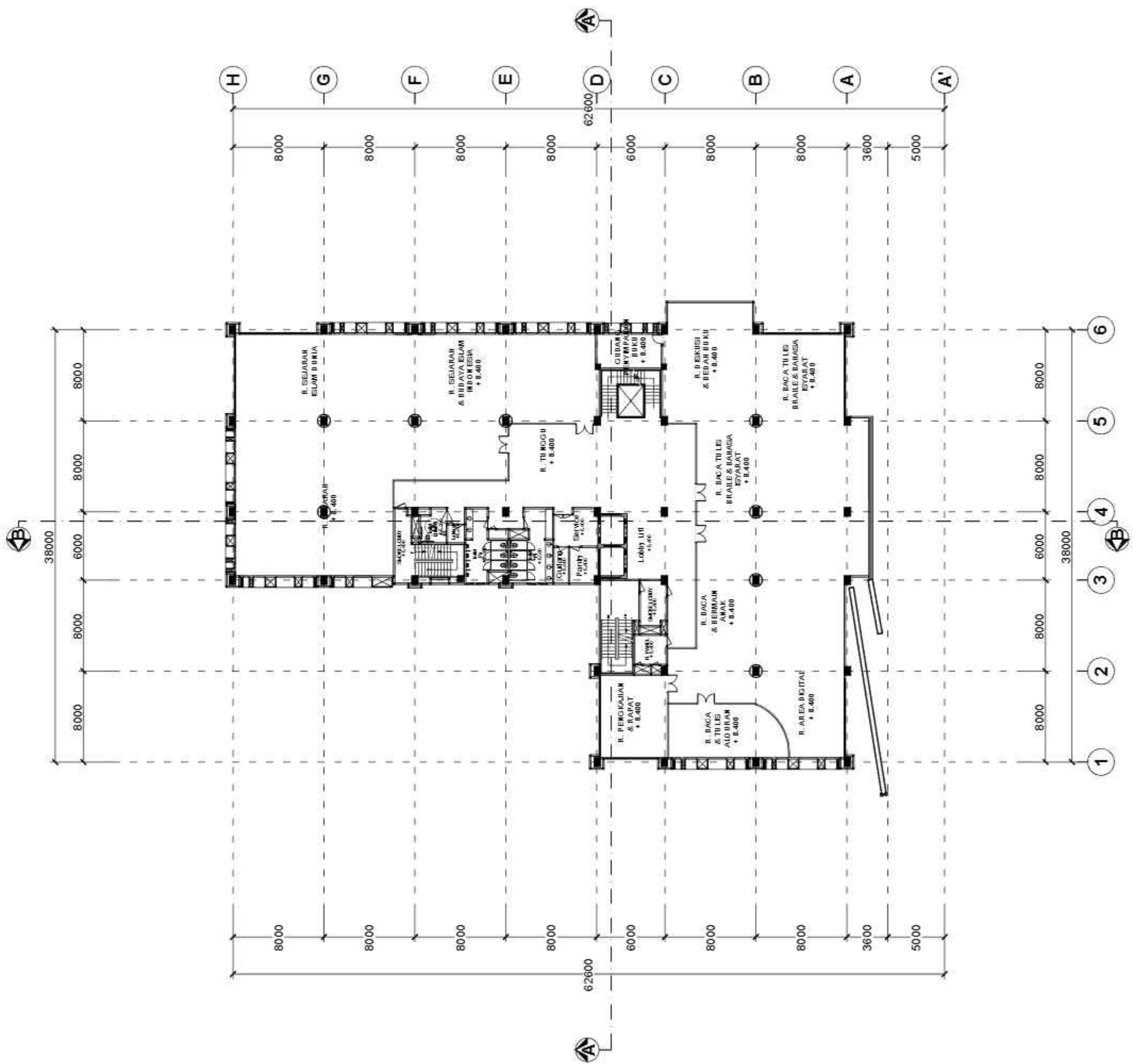
**JUDUL GAMBAR**

**SKALA**

DENAH LANTAI 2 1 : 250

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| AR 8 | 06      |          |

GEDUNG (USA) PELAYANAN UTUSIAS KEAGAMAAN ISLAM



**DENAH LANTAI 3**  
SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



**PEKERJAAN**  
Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi Tahun 2024

**LOKASI**  
KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN JL. KAYA PUNCAK CADUG NO. KM 85, CIAWI, KECAMATAN CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**  
PEJABAT / PENGUJI KONTROL

Rida Caheli, S.Parm., M.Farm.  
NIP. 198808202009121

**DIPERIKSA**  
PT. BETA DECOR  
Perencanaan, Pengada, Kelola Bina & Bina  
Jl. Pondok Kelapa Raya, Jakarta Timur 13459  
Telp. (021) 8849900, 8849901, 8849902, 8849903  
Fax. (021) 8849904, Email : info@betadecor.com

**KONSULTAN PENGAWAS**

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Irianto

**MENGETAHUI**



**KONSULTAN PERENCANA**  
DIGAMBAR



**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER:  
Muh. Idham, S.T

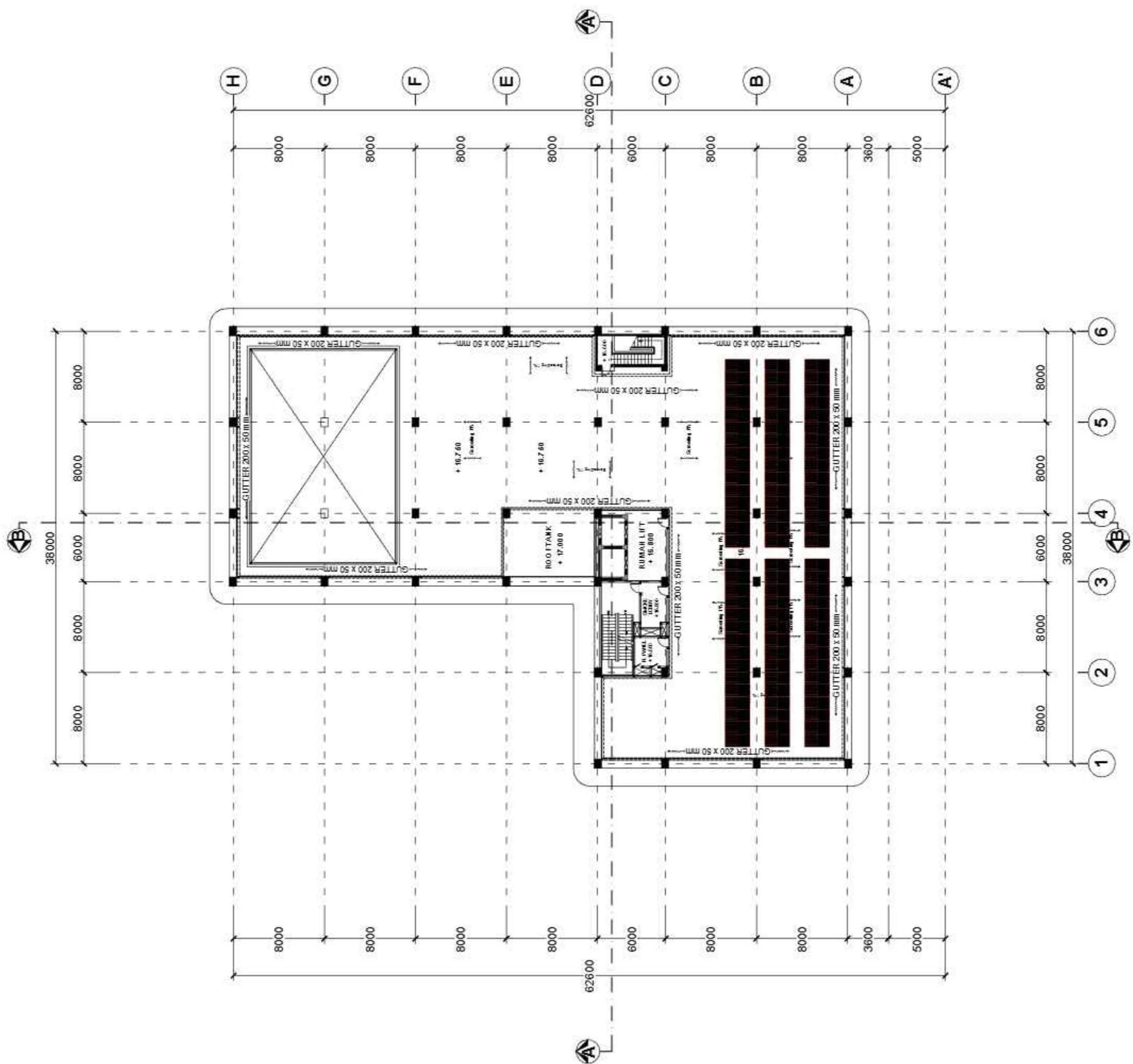
**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

DENAH LANTAI 3      1 : 250

**GEDUNG "USA" PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM**

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| AR 8 | 08      |          |

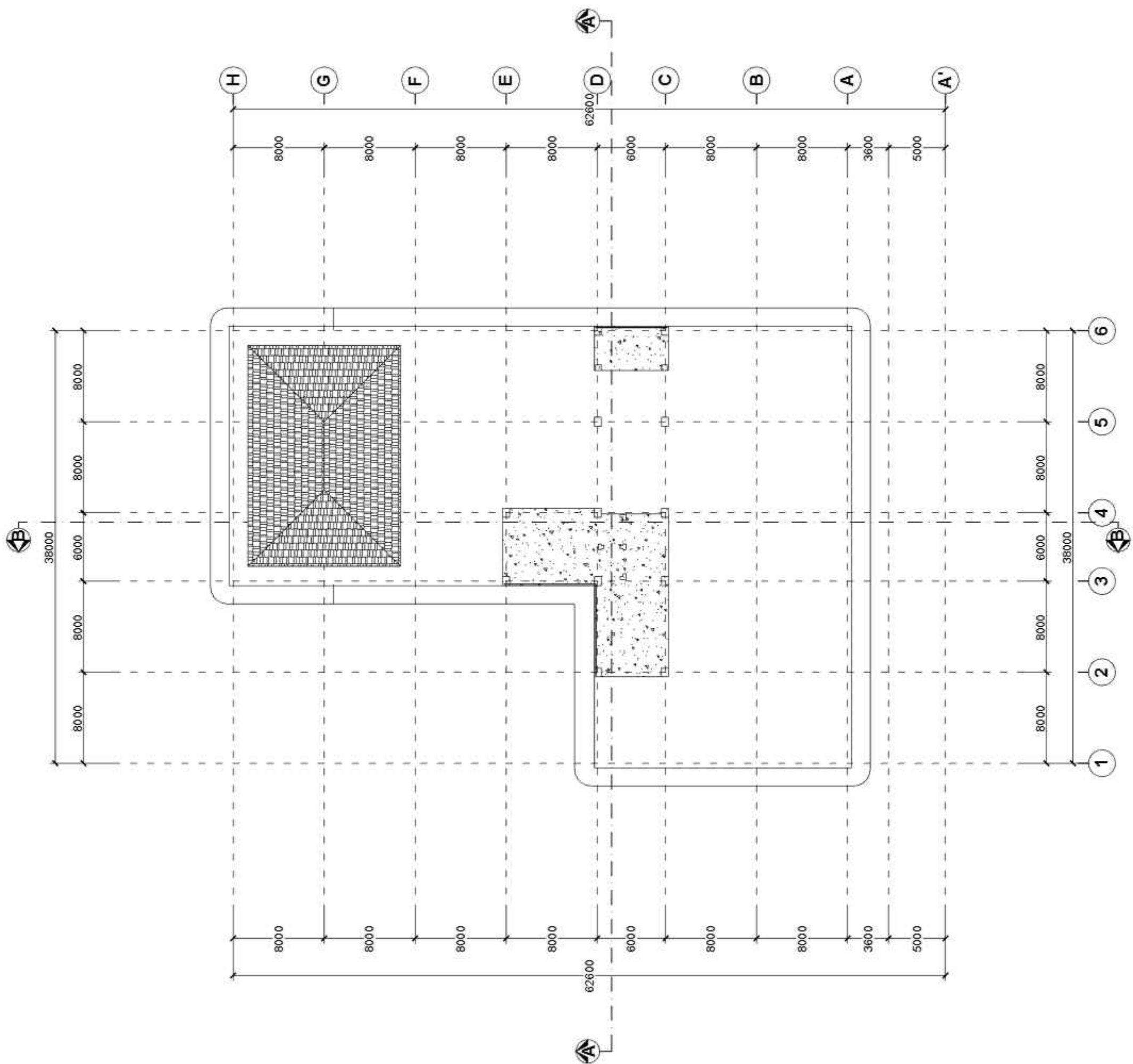




**LEGENDA GAMBAR BANTAI ATAP**

| NO | NOTASI | SKALA   | KETERANGAN                          |
|----|--------|---------|-------------------------------------|
| 1  |        | 1 : 250 | Riser Pipa Air Hujan PVC D 08", Ø4" |
| 2  |        | 1 : 250 | Gutter 200 x 50 mm                  |
| 3  |        | 1 : 250 | Pipa Air Hujan PVC Ø8", Ø4"         |
| 4  |        | 1 : 250 | Kemiringan Pipa Air Hujan 0.5%      |

| GAMBAR SHOP DRAWING   |                |                 |
|---|----------------|-----------------|
| REVISI  |                |                 |
| NO  | DIPERIKSA      | TANGGAL         |
|   |                |                 |
| <p style="text-align: center;"><b>PEMILIK KEGIATAN</b></p> <p style="text-align: center;">KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA<br/>DIREKTORAT JENDERAL BINAAN BASTAHAKAH ISLAM<br/><b>UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PEKERJAAN</b></p> <p style="text-align: center;">Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan<br/>Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam<br/>Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi<br/>Tahun 2024</p> <p style="text-align: center;"><b>LOKASI</b></p> <p style="text-align: center;">KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN<br/>JL. KAYA PUNCAK GADUD NO. KM 05, CIAWI, KECAMATAN<br/>CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720</p> <p style="text-align: center;"><b>MENGETAHUI</b></p> <p style="text-align: center;">PEJABAT PEMBAU KOWIMEN</p> <p style="text-align: center;">Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.<br/>NIP. 19800202009121</p> <p style="text-align: center;"><b>DIPERIKSA</b></p> <p style="text-align: center;">PT. DETA DECON<br/>PENGALANGAN PERUSAHAAN BANGUNAN RUMAH SAKIT<br/>Jl. Pondok Kelapa Raya, Kelurahan Timor, 13122<br/>Telp. (021) 8429908, 8429999, 8429202, 8429244<br/>Fax. (021) 8428868, Email : ddetamedia@detadecon.com</p> <p style="text-align: center;"><b>KONSULTAN PENGAWAS</b></p> <p style="text-align: center;">TEAM LEADER :</p> <p style="text-align: center;">Ir. Wuryan Irianto</p> <p style="text-align: center;"><b>MENGETAHUI</b></p> <p style="text-align: center;">PT. INDULECO (KSO) PT. POLA DATA CONSULTING</p> <p style="text-align: center;"><b>KONSULTAN PERENCANA<br/>DIGAMBAR</b></p> <p style="text-align: center;">PT. MEGA BINTANG ABADI<br/>GENERAL CONTRACTOR &amp; SUPPLIER<br/>Jl. Raya Pajadene No. 100, Pajadene, Kecamatan Pajadene, Kabupaten Pangasinan, Kalimantan Barat<br/>Telp. (0812) 8555555, Email : megabintangabadi@gmail.com</p> <p style="text-align: center;"><b>PENANGGUNG JAWAB</b></p> <p style="text-align: center;">PROJECT MANAGER :</p> <p style="text-align: center;">Muh. Idham, S.T</p> |                |                 |
| <b>JUDUL GAMBAR</b>   |                | <b>SKALA</b>    |
| DENAH LANTAI ATAP   |                | 1 : 250         |
| Gedung (Pusat) Pelayanan Utilisasi Keagamaan Islam  |                |                 |
| <b>KODE</b>   | <b>NO. LBR</b> | <b>JML. LBR</b> |
| AR 1  | 08             |                 |



**DENAH ATAP**  
SKALA 1 : 250

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI |           |         |
|--------|-----------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | TANGGAL |
|        |           |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN JL. HAYA PUNCAK CAUOC NO. KM 02, CIAWI, KECAMATAN CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT PERBUA KOTIMEN  
  
Rida Cameli, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 142000300200721

**DIPERIKSA**



PT. DETA DECOR  
Perseorutan Perseor. Kelayan Raya 1 No. 1  
Jl. Puncak Kelapa Raya, Kelurahan Teras 12530,  
Tel: (027) 8818502, 8843886, 8852283, 8820844  
Fax: (027) 8818508, Email: info@detadecor.com

**KONSULTAN PENGAWAS**

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Irianto

**MENGETAHUI**



PT. INDOLECO (KSO) PT. POLA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**



PT. MEGA BINTANG ABADI  
General Contractor & Supplier

**PENANGGUNG JAWAB**

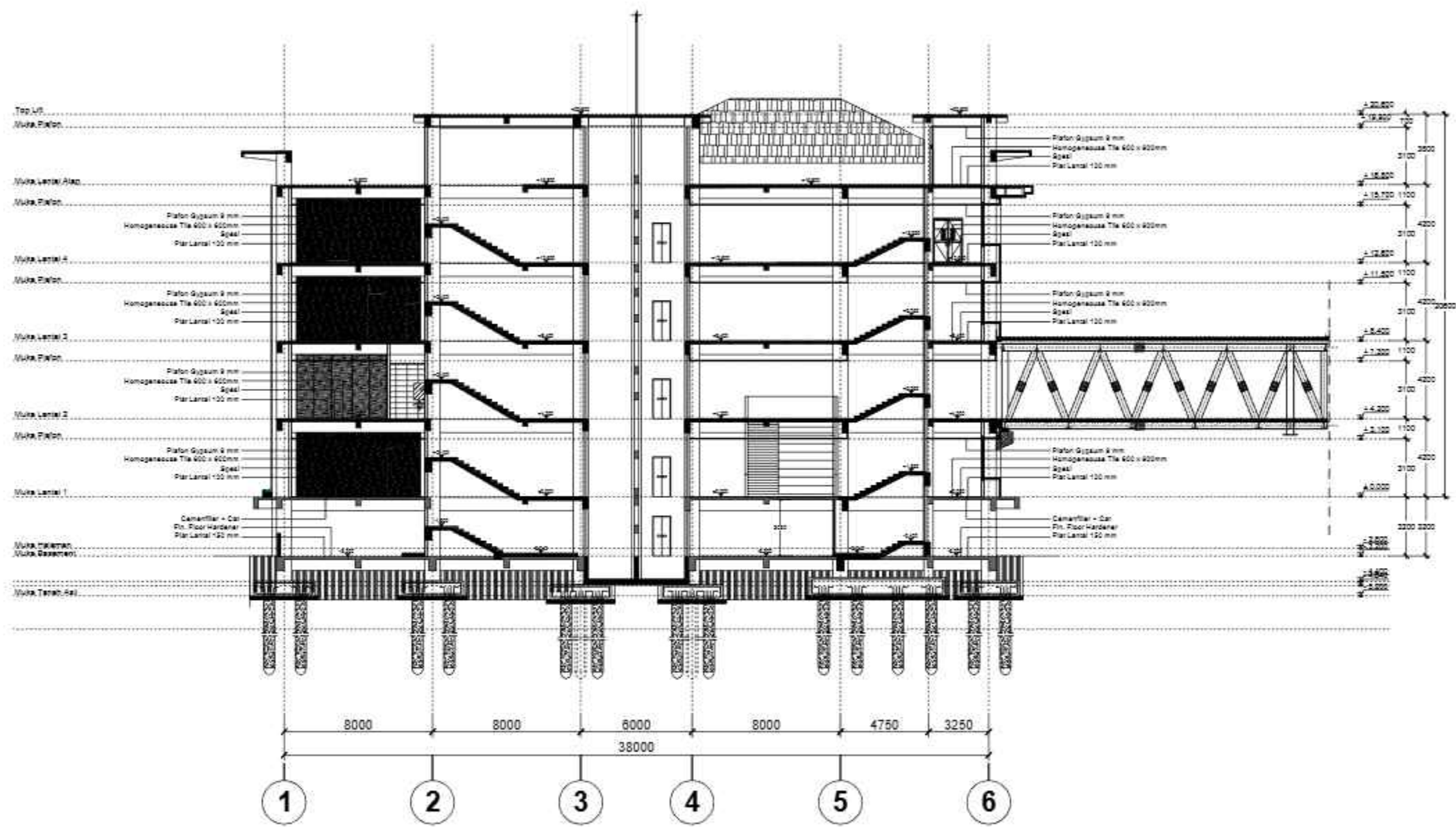
PROJECT MANAGER:  
Muh.Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

DENAH ATAP      1 : 250

GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| ARS  | 05      |          |



**POTONGAN A-A**  
SKALA 1 : 200

**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN JL. KAYA PUNCAK CAUDU NO. KM 35, CIAWI, KECAMATAN CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PELJASAI PERUSAHA KORBIMEN  
  
Rida Camellia, S.Farm., M.Farm.  
NIP. 199806020010121

**DIPERIKSA**



**KONSULTAN PENGAWAS**

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Irianto

**MENGETAHUI**



**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**



**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER:  
Muh. Idham, S.T

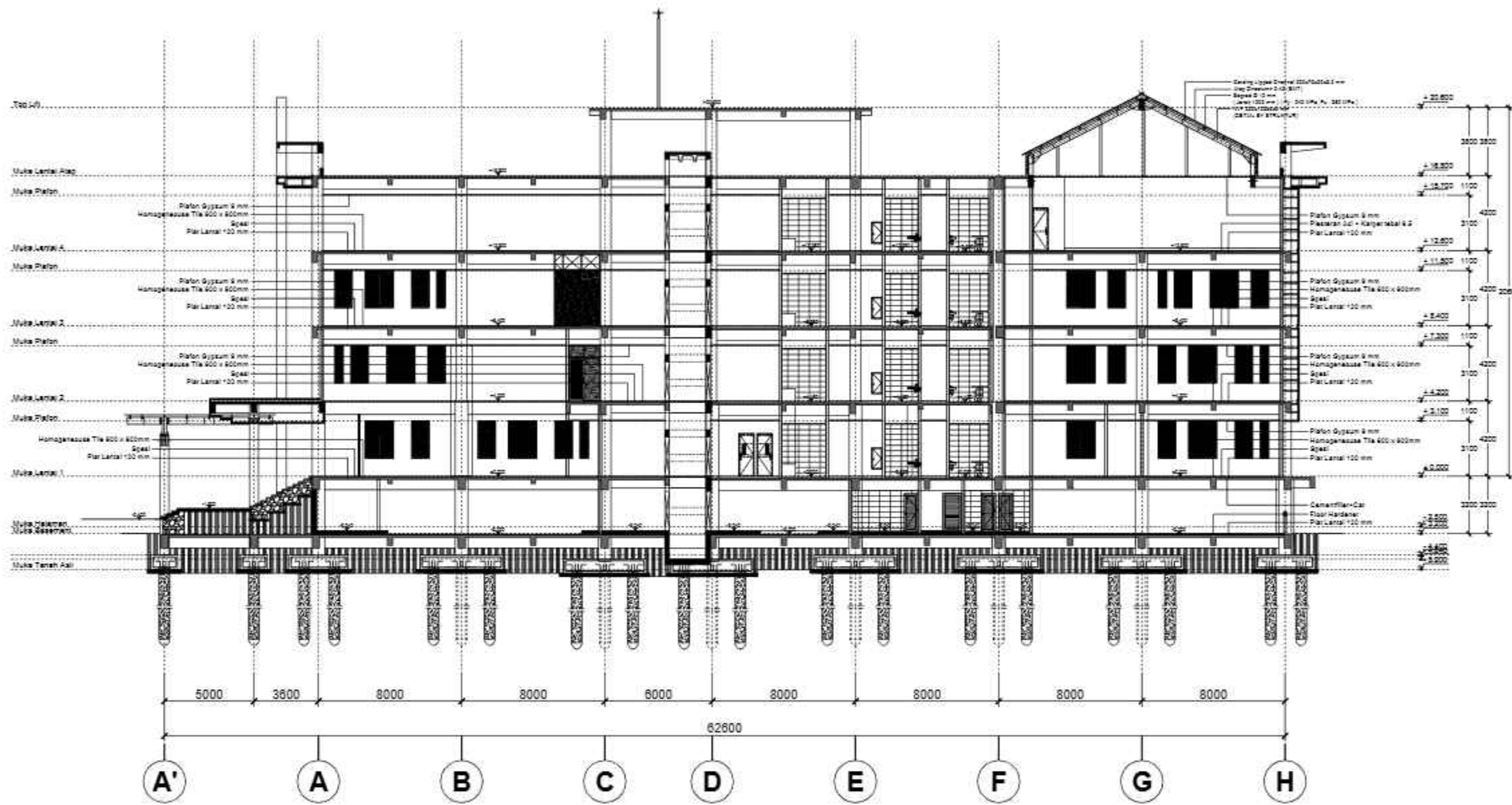
**JUDUL GAMBAR**

**SKALA**

|                |         |
|----------------|---------|
| POTONGAN A - A | 1 : 200 |
|----------------|---------|

GEDUNG PUSAT PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| AR 4 | 10      |          |



**POTONGAN B-B**  
SKALA 1 : 200

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI        |         |         |
|---------------|---------|---------|
| NO. DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|               |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAINGAN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. HAYA PUNCAK GADONG NO. KM 55, CIAWI, KECAMATAN  
CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16722

**MENGETAHUI**

PEJABAT / PERUSAHAAN KONTAK  
  
Rida Camellia, S.Parm., M.Parm.  
NIP. 198203202009121

**DIPERIKSA**



PT. DETA DECO  
Perencana dan Konsultan Gedung & Sipil  
Jl. Pondok Kelapa Raya, Jakarta Timur 13250  
Telp. (021) 8549453, 8549454, 8549455, 8549456  
Fax. (021) 8549454, Email: detadeco@detadeco.com

**KONSULTAN PENGAWAS**

TEAM LEADER  
Ir. Wuryan Irianto

**MENGETAHUI**



PT. INDOLECO (RSO) PT. POLA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**



PT. MEGA BINTANG ABADI  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER  
Jl. Raya Cipinang No. 10, Cipinang Besar Selatan, Jakarta Timur 13130  
Telp. (021) 8549453, 8549454, 8549455, 8549456  
Fax. (021) 8549454, Email: megabintangabadi@megabintangabadi.com

**PENANGGUNG JAWAB**

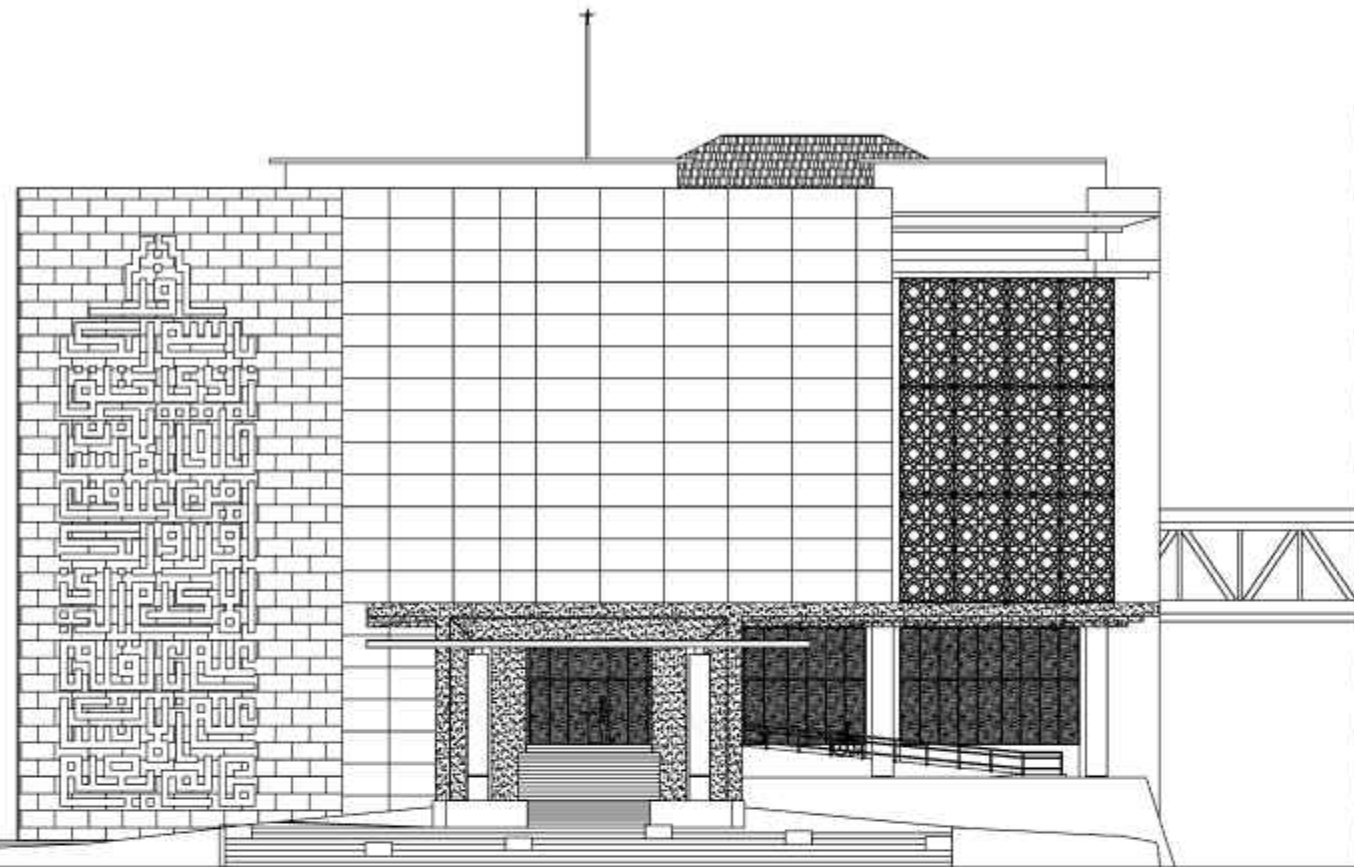
PROJECT MANAGER  
Muh. Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

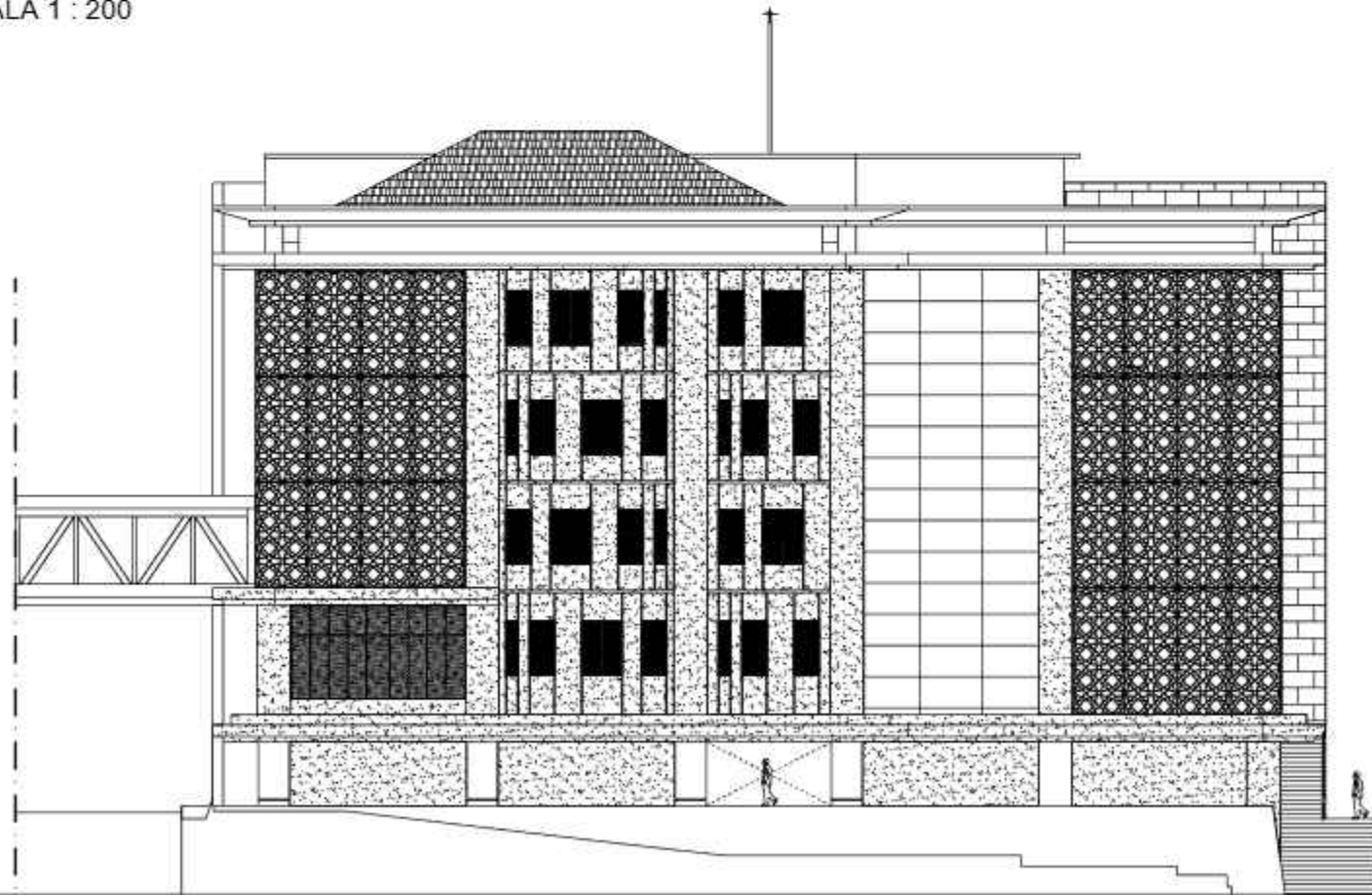
POTONGAN B-B      1 : 200

**GEDUNG (USA) PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM**

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| AR 8 | 11      |          |



**TAMPAK DEPAN**  
SKALA 1 : 200



**TAMPAK BELAKANG**  
SKALA 1 : 200

**GAMBAR SHOP DRAWING**

**REVISI**

| NO. | DIPERIKSA | CATATAN | TANGGAL |
|-----|-----------|---------|---------|
|     |           |         |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL BINAAN MASYARAKAT ISLAM  
**UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN**

**PEKERJAAN**

Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**

KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. KAYA PUNCAK GADUD NO. KM 05, CIAWI, KECAMATAN  
CIAWI, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT 16720

**MENGETAHUI**

PEJABAT PERUSAHAAN KOWIMEN

Rida Cahali, S.Farm., M.Farm.  
N.P. 1926020200121

**DIPERIKSA**

**PT. QETA BECON**  
Perkantoran Jember Gedung Bina U. B. 1  
Jl. Padas Gelaga Raya, Sukarta Timur 12426  
Telp: (031) 8648200, 8648498, 8650282, 8650244  
Faks: (031) 8648200, Email: info@qeta.com

**KONSULTAN PENGAWAS**

TEAM LEADER :

Ir. Wuryan Irianto

**MENGETAHUI**



PT. INDULEXCO (KSO) PT. POLA DATA CONSULTING

**KONSULTAN PERENCANA**

**DIGAMBAR**

**PT. MEGA BINTANG ABADI**  
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER  
Jl. Raya Cendekia No. 100, Cendekia, Bogor, Jawa Barat 16132  
Telp: (021) 8944444, 8944444, 8944444, 8944444  
Faks: (021) 8944444, Email: info@megaabadi.com

**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER :

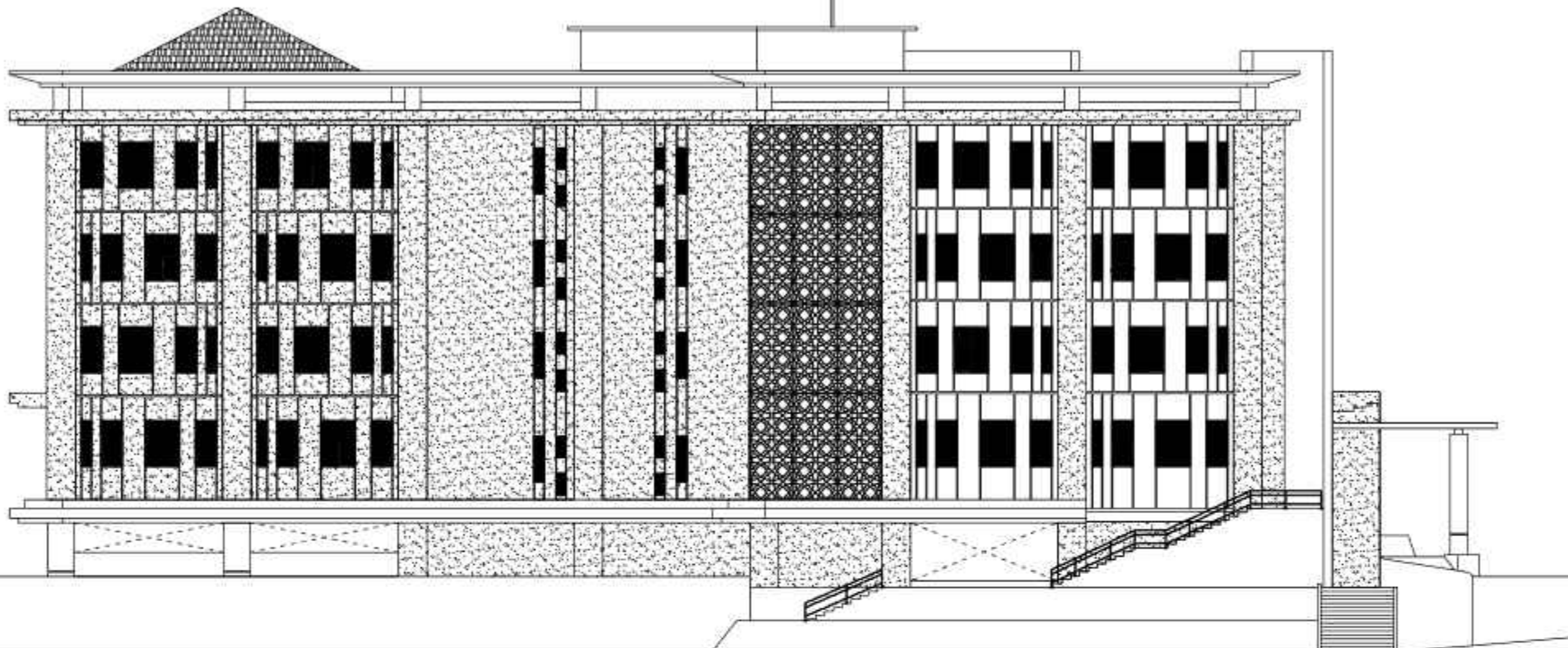
Muh.Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

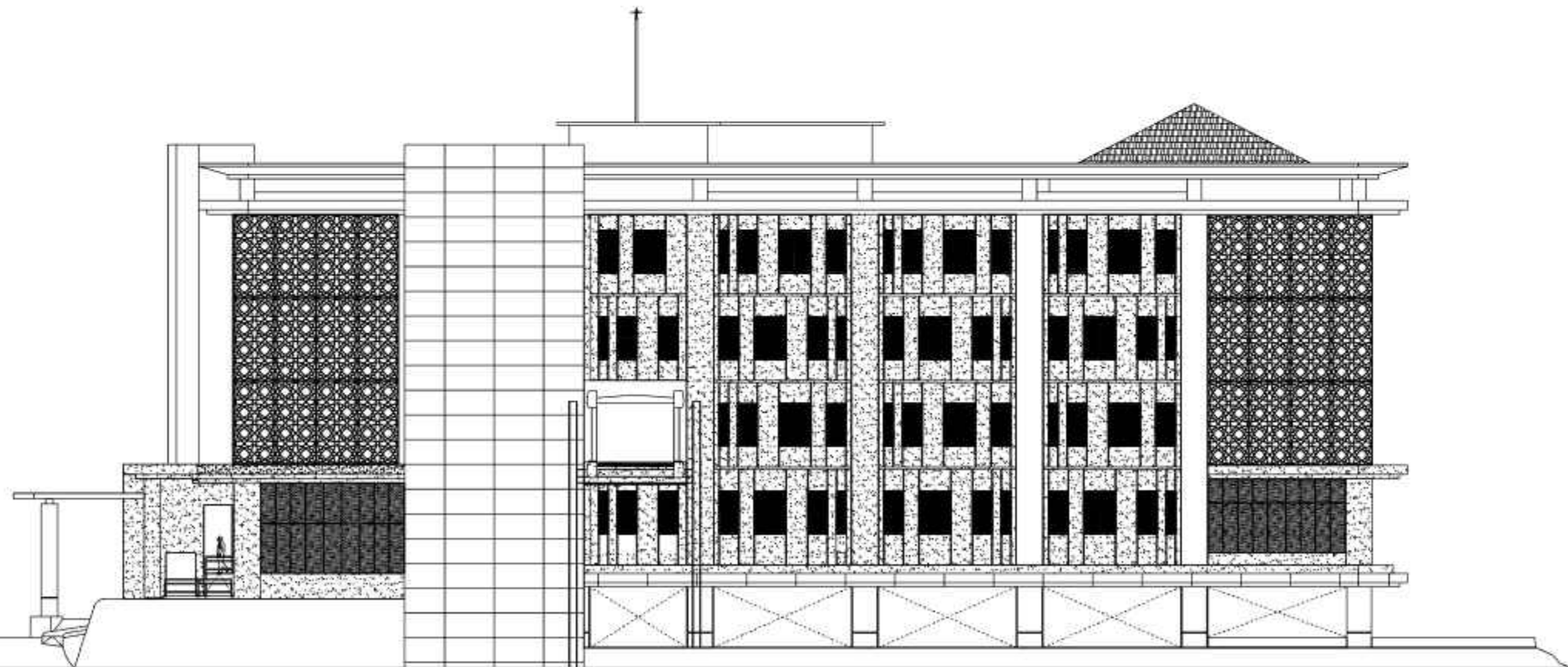
TAMPAK DEPAN, TAMPAK BELAKANG      1 : 200

GEDUNG (PUSAT) PELAYANAN LIT BIASA KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| AR 4 | 12      |          |



**TAMPAK SAMPING KANAN**  
SKALA 1 : 200



**TAMPAK SAMPING KIRI**  
SKALA 1 : 200

**GAMBAR SHOP DRAWING**

| REVISI |           |         |
|--------|-----------|---------|
| NO.    | DIPERIKSA | TANGGAL |
|        |           |         |

**PEMILIK KEGIATAN**



**PEKERJAAN**  
Pekerjaan Konstruksi Fisik Pembangunan  
Gedung Pusat Literasi Keagamaan Islam  
Unit Percetakan AL-QUR'AN Zona Literasi  
Tahun 2024

**LOKASI**  
KAWASAN UNIT PERCETAKAN AL-QUR'AN  
JL. HAYA PUNCAK CADOG NO. KM 05, GIAWI, KECAMATAN  
GIAWI, KABUPATEN BOGGOH, JAWA BARAT 18720

**MENGETAHUI**  
PEJABAT PELAKSANA KEGIATAN

Rida Camell, S.Parm., M.Parm.  
NIP. 198008202200121

**DIPERIKSA**



**KONSULTAN PENGAWAS**

TEAM LEADER:  
Ir. Wuryan Irianto

**MENGETAHUI**



**KONSULTAN PERENCANA  
DIGAMBAR**



**PENANGGUNG JAWAB**

PROJECT MANAGER:  
Muh. Idham, S.T

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

TAMPAK KANAN, TAMPAK KIRI      1 : 200

GEDUNG PUSAT PELAYANAN LITERASI KEAGAMAAN ISLAM

| KODE | NO. LBR | JML. LBR |
|------|---------|----------|
| AR 8 | 13      |          |