

TESIS

**DESAIN MODEL RUMAH *MOVEABLE* LAYAK HUNI DAN
TERJANGKAU**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD FAUZAN

20914016

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

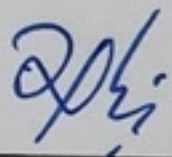
TESIS

**DESAIN MODEL RUMAH *MOVEABLE* LAYAK HUNI DAN
TERJANGKAU**



Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IP-M.

Dosen Pembimbing



Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

**DESAIN MODEL RUMAH *MOVEABLE* LAYAK HUNI DAN
TERJANGKAU**

Disusun oleh:

MUHAMMAD FAUZAN

NIM : 20914016

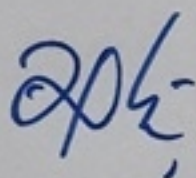
Telah diuji di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 29 Agustus 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

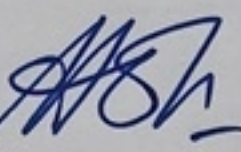
Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing,



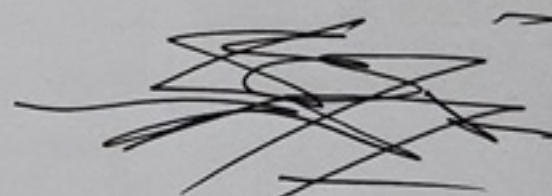
(Ir. Fitri Nugraheni, ST.,
MT., Ph.D., IP-M.)

Dosen Penguji 1,



(Albani Musyafa, ST., MT.,
Ph.D.)

Dosen Penguji 2,



(Dr. Ir. Revianto Budi
Santosa, M.Arch)

Yogyakarta, 22 SEP 2024

Universitas Islam Indonesia

Program Studi Teknik Sipil – Program Magister

Ketua Program,



(Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program "*Software*" komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 30 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



MUHAMMAD FAUZAN

NIM: 20914066 *fa*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘aalamin. Syukur kami panjatkan kehadiran Ilahi Robbi, atas segala petunjuk dan pertolongan-Nya sehingga telah terselesaikannya tesis ini tepat pada waktunya.

Penulisan tesis ini adalah dalam rangka memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Strata 2 pada Program Studi Konsentrasi Manajemen Kontruksi Program Magister Teknik Sipil UII. Selain itu penelitian ini adalah keinginan dan impian saya agar apa yang di impikan bisa terwujud dan dibuat agar terdapat solusi bagi banyak rumah sakit muhammadiyah. Penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terimakasih, jazakumullohu khoiron katsiron kami sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT. selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil UII
2. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IP-M. selaku dosen pembimbing Program Magister Teknik Sipil UII
3. Bapak Albani Musyafa, ST., MT., Ph.D. selaku dosen penguji dan atas bimbinganya.
4. Bapak Dr. Ir. Revianto Budi Santosa, M.Arch selaku dosen penguji dan atas bimbinganya.
5. Seluruh dosen Program Magister Teknik Sipil UII atas seluruh ilmu yang dicurahkan kepada kami.
6. Seluruh staff sekretariat Program Magister Teknik Sipil UII atas bantuannya kepada kami.
7. Keluargaku tercinta, Asih Pangestuti istriku, Aqila Sarisha putri hebat kami, Feroz Zyan jagoan kami, Fatih Fardzan jagoan kecil kami, atas pengertian dan dorongan semangatnya yang tiada henti.
8. Keluarga besar dan Tim Feroz Arcadia & Arcadia Fastabiq Tujutama maturnuwun bantuannya.

9. Rekan-rekan seperjuangan Program Magister Teknik Sipil UII atas semangat dan kebersamaannya
10. Dan seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Semoga penelitian ini bermanfaat dan membawa barokah. Aamiin

Yogyakarta, 30 Agustus 2024

Muhammad Fauzan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah selalu bersama kita”
(QS At-Tubah 40)*

*“Cukuplah Allah bagiku, tidak ada Tuhan selain Dia. Hanya kepada Nya aku bertawakal”
(QS At-Tubah 129)*

“Alhamdulillahirobbil ‘aalamin“
“Masya Alloh“
“Tabarakalloh“

“Allohumma Sholli ala Muhammad “

Kupersembahkan karya ini untuk:

Bapak & Ibuku untuk perjuangan dan atas semuanya
Istriku tercinta yang setia dan memahami
Anak-anakku lentera hidupku kelak

Keluarga besar Feroz Arcadia
Keluarga besar Arcadia Fastabiq Tujutama

Keluarga Besar Muhammadiyah

Almamaterku Universitas Islam Indonesia

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel... ..	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran	xvii
Abstrak	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Standar Tempat Tinggal Layak Huni	4
2.2. Penelitian Terdahulu	6
2.2.1. Komposisi Harga Jual Rumah Tinggal Layak Huni ...	6
2.2.2. Komposisi Alternatif Desain Rumah Tumbuh Modular Sistem Pre-Fabrikasi RISHA.....	7
2.2.3. Eksplorasi Desain Rumah Prafabrikasi Berdasarkan Bentuk Modul Komponen Sebagai Alternatif Desain ¹ Rumah Sederhana	8
2.2.4. Volverda	9
2.2.5. Econest	10
2.2.6. Rumah Prefab.....	12
BAB III. LANDASAN TEORI.....	13
3.1. Landasan Teori.....	13

3.1.1. Studi <i>Grounded Theory</i>	13
3.1.2. Program Ruang dan Dimensi	15
3.1.3. Pertimbangan Harga Tempat Tinggal	16
3.1.4. Tempat Tinggal yang Mudah Berpindah (<i>Moveable</i>)	16
3.2. Kerangka Konsep	18
3.3. Hipotesis	18
BAB IV. METODE PENELITIAN	19
4.1. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	19
4.2. Subjek dan Objek Penelitian.....	22
4.3. Pengambilan Data Penelitian.....	22
4.4. Populasi dan Sample Penelitian.....	22
4.5. Bagan Tahapan Penelitian.....	23
BAB V. DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN PENELITIAN... ..	24
5.1. Data Awal Penelitain	24
5.1.1. Populasi dan Sampel Penelitian	24
5.1.2. Tempat Tinggal yang Layak Huni	41
5.1.3. Tempat Tinggal yang Mudah Berpindah	42
5.1.4. Rumah dengan Harga Terjangkau	44
5.2. Pengodean Terbuda dan Identifikasi Konsep	47
5.3. Pengodean Sumbu dan Konsep Awal Desain	50
5.4. Pengodean Selektif dan Integrasi Konsep	52
5.4.1. Konsep Fungsi Program Ruang	53
5.4.2. Konsep Tapak, Peletakan Bangunan	54
5.4.3. Konsep Ukuran dan Bentuk	55
5.4.4. Konsep dan Material Struktur	56
5.4.5. Konsep dan Material Arsitektur	57
5.4.6. Konsep dan Sistem MEP	58
5.5. Pengembangan Konsep dan Prototipe	59
5.5.1. Konsep Fungsi & Ruang	59

5.5.2. Konsep Tapak dan Peletakan Bangunan	61
5.5.3. Konsep Ukuran dan Bentuk	61
5.5.4. Konsep dan Material Struktur	65
5.5.5. Konsep dan Material Arsitektur	66
5.5.6. Konsep dan Material MEP	66
5.5.7. Desain <i>Prototype</i>	66
5.6. Validasi	84
5.7. Iterasi	89
5.7.1. Pengodean Terbuka dan Identifikasi Konsep Iterasi ..	89
5.7.2. Integrasi Konsep Iterasi	91
5.7.2.1. Integrasi Konsep Iterasi Fungsi dan Program Ruang	91
5.7.2.2. Integrasi Konsep Iterasi Tapak dan Perletakan	92
5.7.2.3. Integrasi Konsep Iterasi Ukuran dan Bentuk .	93
5.7.2.4. Integrasi Konsep Iterasi Sistem Struktur	94
5.7.2.5. Integrasi Konsep Iterasi Arsitektur	95
5.7.2.6. Integrasi Konsep Iterasi Mekanikal Elektrikal <i>Plumbing</i>	96
5.7.3. Pengembangan Konsep Desain dan Purwarupa 2.0	97
5.7.3.1. Konsep Iterasi Fungsi dan Ruang	97
5.7.3.2. Konsep Iterasi Tapak dan Perletakan	98
5.7.3.3. Konsep Iterasi Bentuk dan Ukuran	99
5.7.3.4. Konsep Iterasi Sistem dan Material Struktur	100
5.7.3.5. Konsep Iterasi Arsitektur	100
5.7.3.6. Konso[Iterasi MEP	101
5.7.4. Desain Model Rumah <i>Moveable 2.0</i>	101
BAB VI. KESIMPULAN	111
DAFTAR PUSTAKA	11

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2. Aspek Desain Acuan Dalam Eksplorasi Desain	8
Tabel 5.1. Tabel Rangkuman Tanah Di Jual di 3 Kelurahan	32
Tabel 5.2. Koresponden Kategori 1	38
Tabel 5.3. Koresponden Kategori 2	39
Tabel 5.4. Koresponden Kategori 3	40
Tabel 5.5. Koresponden Kategori 4	40
Tabel 5.6. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pembuatan Rumah <i>Moveable</i>	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alternatif Desain Rumah Tumbuh Dengan Modul RISHA ..	7
Gambar 2.2. Produk Rumah Kapsul Volverda	9
Gambar 2.3. Layout Volverda type VL-E5-02	10
Gambar 2.4. Econest	11
Gambar 2.5. Econest type Mini C	11
Gambar 2.6. Rumah Prefab Cabin Connection	12
Gambar 3.1. Tahapan Grounded Theory, Glaser 1992	18
Gambar 4.1. Bagan Alur Penelitian	23
Gambar 5.1. Peta Letak Kelurahan Sendangadi, Sinduadi, Tridadi	25
Gambar 5.2. Tampilan Hasil Pencarian Tanah di Website Penjualan	26
Gambar 5.3. Kepadatan Bangunan dan Insfrastruktur Kelurahan Sendangadi Lebih dari 60% dari Luas Wilayah	27
Gambar 5.4. Kepadatan Bangunan dan Infrastruktur Kelurahan Sinduadi Lebih dari 80% dari Luas Wilayah	27
Gambar 5.5. Pusat Kegiatan Non Agraris di Kelurahan Tridadi	28
Gambar 5.6. Pusat Kegiatan Non Agraris di Kelurahan Sendangadi	29
Gambar 5.7. Pusat Kegiatan Non Agraris di Kelurahan Sinduadi	29
Gambar 5.8. Tampilan Hasil Pencarian Kos pada website	30
Gambar 5.9. Tampilan Hasil Pencarian Tanah pada website	31
Gambar 5.10. Hasil Survey Rentang Umur Subyek Penelitian	33
Gambar 5.11. Hasil Survey Pekerjaan Subyek Penelitian	34
Gambar 5.12. Hasil Survey Lokasi Kerja Subyek Penelitian	34
Gambar 5.13. Hasil Survey Tempat Tinggal Subyek Penelitian	35
Gambar 5.14. Hasil Survey Status Tempat Tinggal Subyek Penelitian ...	35

Gambar 5.15. Hasil Survey Ketertarikan Memiliki Tempat Tinggal Sendiri dengan Konsep Tanah Sewa dan Rumah Dapat Berpindah dengan Mudah	36
Gambar 5.16. Hasil Survey Terkait Penghasilan Bulanan	37
Gambar 5.17. Tangkap Layar Hasil Simulasi Limit Kredit Maksimal Melalui Website Bank Mandiri	45
Gambar 5.18. Tangkapan Layar Hasil Simulasi Perhitungan Kredit Berdasarkan Harga Rumah	46
Gambar 5.19. Bagan Pengodean Terbuka Konsep Rumah Layak Huni ..	47
Gambar 5.20. Bagan Pengodean Terbuka Rumah Dapat Berpindah	48
Gambar 5.21. Bagan Pengodean Terbuka Rumah Dengan Harga Terjangkau.....	49
Gambar 5.22. Bagan Keterkaitan Antar Kriteria Konsep Awal Desain ..	50
Gambar 5.23. Matrik Hubungan Antar Konsep / Kode	51
Gambar 5.24. Bagan Urutan Konsep-Konsep yang Diintegrasikan Untuk Menghasilkan Konsep Detail Teknis	52
Gambar 5.25. Integrasi Konsep Fungsi dan Program Ruang.....	53
Gambar 5.26. Integrasi Konsep Tapak Peletakan Bangunan	54
Gambar 5.27. Integrasi Konsep Ukuran dan Bentuk	55
Gambar 5.28. Integrasi Konsep Material dan Struktur	56
Gambar 5.29. Integrasi Konsep dan Material Arsitektur	57
Gambar 5.30. Integrasi Konsep dan Material MEP	58
Gambar 5.31. Konsep Modul Ruang Tidur	59
Gambar 5.32. Konsep Modul Toilet dan Kamar Mandi	60
Gambar 5.33. Konsep Modul Dapur	60
Gambar 5.34. Konsep Peletakan Bangunan	61
Gambar 5.35. Mobil Towing	62
Gambar 5.36. Gambar Konsep Gubahan Bentuk Penampang	

Rumah Berpindah	63
Gambar 5.37. Gambar Konsep Gubahan Susunan Ruang	64
Gambar 5.38. Gambar Konsep Kerangka Struktur	65
Gambar 5.39. Gambar Ilustrasi Desain Purwarupa Rumah <i>Moveable</i>	66
Gambar 5.40. Gambar Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama, Denah dan Potongan	67
Gambar 5.41. Gambar Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama, Gambar Tampak	68
Gambar 5.42. Gambar Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama, Gambar Rencana Lantai, Dinding, dan Plafon	69
Gambar 5.43. Gambar Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama, Gambar Rencana Jendela, Lampu, dan <i>Plumbing</i>	70
Gambar 5.44. Gambar Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama, Gambar Detail Pintu Jendela	71
Gambar 5.45. Gambar Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama, Gambar Rencana Penghawaann dan Detail Struktur Rangka Hollow	72
Gambar 5. 46. Gambar Perspektif Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama	73
Gambar 5.47. Gambar Perspektif Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama	74
Gambar 5.48. Gambar Perspektif Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama	75
Gambar 5.49. Gambar Perspektif Desain Model <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama	76
Gambar 5.50. Gambar Perspektif Desain Model Rumah <i>Moveable</i> Purwarupa Pertama	77
Gambar 5.51. Gambar Perspektif Desain Model Rumah <i>Moveable</i>	

Purwarupa Pertama	78
Gambar 5.52. Gambar Perpektif Desain Model Rumah <i>Moveable</i>	
Purwarupa Pertama	79
Gambar 5.53. Gambar Perspektif Desain Model Rumah <i>Moveable</i>	
Purwarupa Pertama	80
Gambar 5.54. Gambar QR Code Link Animasi Desain	81
Gambar 5.55. Gambar Permodelan Perhitungan Struktur	82
Gambar 6.56. Grafik Pemilihan Prioritas Pertimbangan Dalam	
Membeli Rumah	84
Gambar 5.57. Grafik Ketertarikan Terhadap Desain	85
Gambar 5.58. Grafik Ketertarikan Terhadap Desain Dilihat Dari	
Faktor Harga	86
Gambar 5.59. Grafik Ketertarikan Terhadap Desain Terkait Faktor	
Bentuk dan Estetika	86
Gambar 5.60. Bagan Pengodean Terbuka Konsep Rumah Layak	
Huni Iterasi	89
Gambar 5.61. Bagan Pengodean Terbuka Konsep Rumah	
<i>Moveable</i> Iterasi	89
Gambar 5.62. Bagan Pengodean Terbuka Konsep Rumah Harga	
Terjangkau Iterasi	90
Gambar 5.63. Integrasi Konsep Iterasi Fungsi dan Program Ruang	91
Gambar 5.64. Integrasi Konsep Iterasi Tapak dan Perletakan	92
Gambar 5.65. Integrasi Konsep Iterasi Ukuran dan Bentuk	93
Gambar 5.66. Integrasi Konsep Iterasi Sistem Struktur	94
Gambar 5.67. Integrasi Konsep Iterasi Arsitektur	95
Gambar 5.68. Integrasi Konsep Iterasi MEP	96
Gambar 5.69. Gambar Konsep Pemisahan Modul Ruang Berdasarkan	
Fungsi	97

Gambar 5.70. Gambar Konsep Perletakan Bentuk dan Ukuran	98
Gambar 5.71. Bentuk Bangunan	99
Gambar 5.72. Gambar Detail Pintu Jendela	101
Gambar 5.73. Gambar Denah dan Potongan Rumah <i>Moveable 2.0</i>	102
Gambar 5.74. Gambar Tampak Rumah <i>Moveable</i>	103
Gambar 5.75. Gambar Rencana Lantai, Dinding, dan Plafon Rumah <i>Moveable 2.0</i>	104
Gambar 5.76. Gambar Rencana Penghawaan dan Struktur Rumah <i>Moveable 2.0</i>	105
Gambar 5.77. Gambar Rencana PJ. Lampu dan <i>Plumbing</i> Rumah <i>Moveable 2.0</i>	106
Gambar 5.78. Gambar Detail Pintu dan Jendela Rumah <i>Moveable 2.0</i>	107
Gambar 5.79. Gambar Perspektif Ilustrasi Desain Rumah <i>Moveable 2.0</i>	108
Gambar 5.80. Gambar Perspektif Ilustrasi Desain Rumah <i>Moveable 2.0</i>	109
Gambar 5.81. Gambar <i>QR Code Link</i> Animasi Desain Rumah <i>Moveable 2.0</i>	110
Gambar 6.1. Dongkrak dan <i>Roller Mover</i>	112
Gambar 6.2. Mobil toko	113
Gambar 6.3. Kubikal coffe Shop mini	113
Gambar 6.4. Gambar ilustrasi komunitas pengguna rumah <i>moveable</i> yang berkumpul dalam satu tempat	114
Gambar 6.5. Gambar ilustrasi eksostitem yang sudah terbentuk dengan alat- alat pendukung komunitas	115
Gambar 6.6. Gambar konsep penambahan 1 modul kamar	116
Gambar 6.7. Gambar Tabel perbandingan rumah <i>Moveable 2.0</i> dengan <i>volverde Apple Cabin</i>	118

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan struktur	122
Lampiran 2. Lembar Pengesahan	184

Abstract.

The backlog of housing in D.I. Yogyakarta has continued to increase year after year. One potential solution to address this issue, considering the high property prices and relatively low regional minimum wage (UMR), is affordable and livable moveable housing. The research was conducted using qualitative methods, surveying several respondents residing in three sub-districts characterized by the dense infrastructure, non-agrarian activities, and high land prices. The model of the moveable house, with functional spaces for a bedroom, a bathroom, and kitchen, has capacity for two occupants. Moveable livable houses were highly favored by respondents, with a preference rate of 92,3%.

Abstrak.

D.I. Yogyakarta mengalami *backlog* yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Salah satu hal untuk menjawab permasalahan tersebut dengan kondisi tingginya harga properti serta nilai UMR yang tergolong rendah, adalah rumah *moveable* layak huni dan harga yang terjangkau. Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif, melakukan survey terhadap beberapa koresponden bertempat tinggal di 3 kelurahan yang memiliki kepadatan infrastruktur, aktifitas non agraris, dan harga tanah yang tinggi. Model bangunan rumah *moveable* dengan fungsi ruang sebagai kamar tidur, kamar mandi, dan dapur, memiliki kapasitas 2 orang. Rumah *moveable* layak huni cukup tinggi diminati oleh koresponden dengan persentase 92,3%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tempat tinggal yang layak merupakan kebutuhan paling mendasar bagi manusia. Secara nasional saat ini terdapat kondisi kurangnya (*backlog*) pemenuhan rumah. *Backlog* perumahan mengacu pada jumlah unit perumahan yang masih belum terpenuhi dalam suatu wilayah atau negara pada suatu waktu tertentu (www.perkim.id). Kebutuhan untuk pemenuhan tempat tinggal yang layak semakin meningkat akibat dari *backlog* yang dari tahun ke tahun semakin bertambah. Untuk mengatasi hal tersebut dan terjadi keseimbangan kebutuhan dan pengadaan dapat direncanakan dengan produksi dari 2,652 hingga 2,843 juta unit rumah layak huni pertahun dalam durasi 25 tahun (Musyafa, 2023). Untuk mencapai target penyediaan rumah tinggal 2,65 juta rumah pertahun, diperlukan keterlibatan banyak pihak. Diharapkan bukan hanya target penyediaan terpenuhi tetapi juga secara kualitas harus baik, yaitu tempat tinggal yang layak huni. Bukan hanya bisa menyediakan tetapi menyesuaikan dengan kebutuhan serta kondisi ekonomi calon penghuninya, bagaimana bisa membuat alternatif penyediaan jenis rumah tinggal yang layak huni dan sekaligus terjangkau. Salah satu komponen biaya terbesar dari rumah layak huni adalah harga tanah, terutama rumah yang berlokasi di kota besar. Biasanya salah satu solusi penyediaan rumah tinggal ketika harga tanah telah tinggi adalah dengan membuat rumah susun dan apartemen.

Sering dijuluki sebagai miniatur Indonesia, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) memiliki gambaran problematika yang mirip dengan kondisi secara nasional terkait rumah tinggal. Rumah tidak layak huni di DIY pada Maret 2024 mencapai lebih dari 49.937. Sedangkan *backlog* kepemilikan mencapai 175.846,00, artinya sejumlah rumah tangga tersebut tidak menempati rumah milik sendiri (https://bappeda.jogjaprovo.go.id/dataku/data_dasar/index/270-perumahan).

Sedangkan *backlog* hunian adalah 88.568, artinya rumah tangga tidak tinggal di rumah sendiri, mereka menempati rumah bersama keluarga lain maupun kontrak/sewa. Tingginya *backlog* kepemilikan dan hunian kemungkinan salah satu faktor penyebabnya adalah tingginya harga properti di DIY.

Backlog bisa jadi akan terus bertambah seandainya tidak ada solusi alternatif untuk percepatan mengatasinya. Di DIY khususnya di area perkotaan, baik di dalam perumahan maupun di lingkungan perkampungan harga rumah semakin tidak terjangkau. Salah satu penyebab utamanya adalah harga tanah yang tinggi dan semakin tinggi. Harga properti yang tinggi tidak sejalan dengan kondisi warga masyarakat DIY pada umumnya, terutama keluarga baru. Secara rata-rata pendapatan bulanan warga DIY cukup rendah, hanya berkisar pada nilai UMR (Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka, Volume 46, 2024). Sedangkan UMR di Yogyakarta masih di bawah 2,5 juta rupiah (Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 396/KEP/2023 Tentang Penetapan Upah Minimum Kabupaten/Kota Tahun 2024).

1.2. Rumusan Masalah

Diperlukan adanya solusi alternatif untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal yang layak huni, harga yang sesuai dengan daya beli calon penghuninya, dan lokasi strategis yang dekat dengan aktifitas penggunaannya. Tempat tinggal layak huni masih bisa di dapatkan dengan harga yang terjangkau, akan tetapi tempat tinggal berlokasi strategis tidak bisa di dapatkan dengan harga yang terjangkau. Sedangkan lokasi atau tanah tempat berdirinya rumah, memiliki porsi cukup besar dalam harga rumah, dalam sebuah penelitian yang di lakukan di Yogyakarta komposisi harga jual rumah bukan perumahan porsi tanah mencapai 51% (Musyafa, 2013).

Dengan konsep tertentu yang mungkin berbeda dari biasanya komponen tanah sebagai tempat bisa di reduksi proporsi harganya dan tetap memiliki kualitas lokasi yang starategis, yaitu dengan cara untuk tanah di dapatkan dengan sistem sewa. Sedangkan untuk bangunan harganya bisa tetap normal dengan syarat utamanya adalah bangunan harus mudah untuk dipindah-tempatkan dikarenakan sistem sewa pada tanah yang ditempati. Dengan konsep dan desain tertentu bisa cukup terjangkau dan bisa di tingkatkan dari waktu ke waktu baik dimensi, kelengkapan maupun kualitasnya.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsep penyediaan tempat tinggal layak huni yang terjangkau dan lokasinya strategis di wilayah perkotaan, dimana harga tanah memiliki proporsi lebih dari 50% dari harga rumah.

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mendapatkan desain rancangan model hunian yang layak dan terjangkau secara harga serta dapat dipindahkan dengan cukup mudah.

1.4. Batasan Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini untuk mendapatkan desain rancangan model tempat tinggal yang secara teknis mungkin untuk dibuat dan layak huni. Rancangan model tempat tinggal tersebut memiliki kriteria sebagai rumah layak huni.

Rancangan model tempat tinggal ini direncanakan untuk dapat diterapkan dan digunakan di wilayah yang memiliki karakter harga tanah di pusat kegiatan yang cukup tinggi, akan tetapi pendapatan warganya rendah seperti wilayah Yogyakarta. Selain berupa gambar desain juga akan dibuat model purwarupa dalam skala yang lebih kecil.

1.5. Manfaat Penelitian

Secara teoritis hasil penelitian dan rancangan ini akan digunakan sebagai langkah awal untuk pembuatan huniaan dengan konsep seperti ini apakah sesuai dan dapat dibuat dan diterapkan.

Sedangkan manfaat praktis dari didapatkannya rancangan model ini adalah bisa menjadi dokumen awal untuk pembuatan purwarupa dalam skala sebenarnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Standar Tempat Tinggal Layak Huni

Pemerintah telah menetapkan aturan untuk kriteria rumah layak huni di Indonesia berdasarkan pada luas bangunan, kondisi struktur, utilitas, sanitasi dan ketersediaan sumber air bersih.

Rumah layak huni di Indonesia sudah diatur dalam beberapa regulasi rumah layak huni yang pernah dikeluarkan pemerintah Republik Indonesia melalui bidang Perumahan dan Permukiman yang sudah berada di bawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), serta kementerian yang mengurus kesejahteraan sosial seperti Kementerian Sosial karena rumah sebagai tempat tinggal termasuk kebutuhan dasar manusia (papan). Adapun sumber regulasi atau peraturan yang menyebutkan tentang rumah layak huni di Indonesia diantaranya yaitu:

1. Permensos Nomor 20 Tahun 2017
2. Permen PUPR Nomor 18 Tahun 2017
3. Permen PUPR Nomor 29 Tahun 2018

Untuk dapat disebut rumah layak huni, maka harus mempertimbangkan berbagai aspek seperti keselamatan bangunan, kecukupan minimum luas bangunan serta kesehatan penghuni (Permen PUPR No 29 Tahun 2018).

Sementara menurut Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2017 Tentang Rehabilitasi Sosial Rumah Tidak Layak Huni Dan Sarana Prasarana Lingkungan menyebutkan bahwa kriteria rumah tidak layak huni (Rutilahu) adalah sebagai berikut:

1. Dinding dan/atau atap dalam kondisi rusak yang dapat membahayakan keselamatan penghuni;
2. Dinding dan/atau atap terbuat dari bahan yang mudah rusak/lapuk;
3. Lantai terbuat dari tanah, papan, bambu/semem, atau keramik dalam kondisi rusak;
4. Tidak memiliki tempat mandi, cuci, dan kakus; dan/atau

5. Luas lantai kurang dari 7,2 m²/orang.

Syarat pokok rumah layak huni yang pertama dan sangat penting adalah keselamatan bangunan. Keselamatan bangunan adalah kemampuan rumah untuk menjamin orang yang berada di dalamnya menahan berbagai jenis beban saat digunakan sehingga dapat melindungi penghuni dari bahaya rumah roboh, ancaman fisik dari luar bangunan dan keutuhan bangunan itu sendiri. Aspek keselamatan bangunan yang menjadi syarat rumah layak huni bisa dicapai dengan membuat struktur rumah yang kaku, kuat dan stabil. Mulai dari struktur bawah pada pondasi yang mampu menyangga rumah, kolom dan tiang penyangga yang berdiri kokoh, dan struktur atap yang harus kuat menahan beban hujan dan angin kencang. Selain dari segi kekuatan rumah menahan ancaman fisik dari luar, penting juga diperhatikan bahwa rumah juga harus aman digunakan, tidak memiliki resiko tinggi bila menghuni rumah tersebut.

Aspek pokok lainnya adalah terkait dengan kesehatan penghuni, aspek utama ini dapat ditandai dengan terpenuhinya aspek sanitasi, khususnya pada kegiatan mandi, cuci, dan kakus (MCK). Aktifitas tersebut berkaitan erat dengan sirkulasi air bersih, air kotor, dan air buangan. Sebuah rumah minimal memiliki toilet yang bersih, layak pakai, dan jalur pembuangan air yang jelas. Sementara aspek kesehatan lain yang perlu diperhatikan yaitu pencahayaan dan penghawaan. Rumah yang layak huni dapat menjamin ketersediaan sirkulasi udara dan cahaya untuk mencegah kelembaban di dalam rumah. Sirkulasi udara dan pencahayaan yang cukup menjadi faktor penting untuk menjaga kesehatan ruang dalam bangunan rumah sehingga penghuninya tidak gampang sakit. Untuk mencapai aspek penghawaan dan pencahayaan minimal sebuah ruangan memiliki jendela dan ventilasi yang memadai. Penghawaan agar dapat mencapai suhu ruang yang nyaman, *thermal* juga dapat di capai dengan membuat sistem penghawaan buatan secara mekanis.

2.2. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang belum banyak terkait pembuatan tempat tinggal dengan konsep seperti ini, yang banyak telah diteliti atau dibuat adalah penggunaan peti kemas bekas yang di rombak menjadi tempat tinggal. Di Indonesia telah ada yang membuat rumah dengan konsep ini, hanya saja tidak ditemukan penelitian yang terpublikasi yang melandasi pembuatannya. Sedangkan di luar negeri terutama di Tiongkok produksi pembangunan rumah seperti ini biasanya disebut sebagai rumah kapsul, berkembang sangat pesat dan telah dibuat secara massal.

Penelitian sejenis atau produk yang telah ada dan dipasarkan yang mungkin bisa digunakan sebagai salah satu bahan kajian penelitian yaitu:

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian / Produk	Tahun	Nama Peneliti / Merk
1.	Alternatif Desain Rumah Tumbuh Modular Sistem Pre-Fabrikasi Risha	2021	Iqbal, Ujiyanto
2.	Studi Eksplorasi Desain Rumah Prefabrikasi Berdasarkan Bentuk Modul Komponen Sebagai Alternatif Desain Rumah Sederhana	2020	Primasetra
3.	VOLVERDA <i>Smart House Industry Leader</i>	2011	Volverda
4.	ECONEST	2023	Econestsaudi By MBL
5.	ECONEST	2023	Econestsaudi By MBL

Dari penelitian terdahulu ada beberapa keterkaitan antara penelitian dan produk yang sudah ada dengan yang akan diteliti.

2.2.1. Komposisi Harga Jual Rumah Tinggal Layak Huni.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Musyafa pada tahun 2013 menangkap fenomena mahalnya harga rumah dengan spesifikasi rumah di luar perumahan dengan luas bangunan 90 m dan luas tanah 115 m². Kesimpulan dari penelitian tersebut yang telah dilakukan pada pembangunan rumah tipe 90/115 yang dilakukan

oleh developer kecil (orang-perorangan) di luar komplek perumahan di daerah Yogyakarta, menunjukkan bahwa komposisi harga jual rumah layak huni adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya Bangunan} : \text{Biaya Tanah} : \text{Manajemen} : \text{Keuntungan Developer} = \\ 30,44 : 51,63 : 12,31 : 5,61$$

Dari komposisi tersebut, biaya untuk penyediaan lahan memiliki kontribusi yang paling besar pada harga rumah tinggal layak huni di Yogyakarta.

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa kenaikan harga rumah sudah terjadi sejak 2013, dan kebutuhan rumah di Yogyakarta semakin tinggi, dari penelitian ini komponen biaya tanah mencapai 51,63 persen dari harga penjualan dengan nilai 490 juta rupiah.

2.2.2. Komposisi Alternatif Desain Rumah Tumbuh Modular Sistem Pre-Fabrikasi RISHA.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Iqbal dan Ujianto pada tahun 2021, penelitian ini sama-sama bermaksud untuk menjawab permasalahan kebutuhan tempat tinggal, hanya saja memiliki lingkup yang lebih luas, yaitu seluruh Indonesia. Untuk menjawab permasalahan tersebut, peneliti bermaksud untuk membuat desain alternatif atas konsep rumah pre-fabrikasi yang sudah ada yaitu RISHA (Rumah Instan Sederhana Sehat). Peneliti membuat desain alternatif penggunaan komponen modular RISHA dibuat bisa menjadi rumah yang bertumbuh. Pada penelitian tersebut didapatkan desain rumah tumbuh yang awalnya diperuntukkan untuk 3 pengguna yang berbeda, yaitu *single*, *couple*, dan *family*.



Gambar 2.1. Alternatif Desain Rumah Tumbuh Dengan Modul RISHA

Dari penelitian ini didapatkan bahwa kebutuhan pengguna bisa berbeda dan berefek pada desain terutama fungsi dan dimensi ruang. Pada penelitian desain rumah kapsul pertimbangan atas pengguna dapat dipertimbangkan bahwa rumah kapsul ini nantinya juga dimungkinkan untuk bisa bertumbuh, meskipun konsepnya bertumbuh dengan menyambungkan satu modul rumah secara utuh untuk menambah kapasitas yang ingin di capai.

2.2.3. Eksplorasi Desain Rumah Prefabrikasi Berdasarkan Bentuk Modul Komponen Sebagai Alternatif Desain Rumah Sederhana

Pada penelitian yang dilakukan oleh Primasetra pada tahun 2020, terutama terkait dengan masalah kecepatan pembangunan sebuah rumah, dimana peneliti menilai kecepatan pembangunan menjadi salah satu sebab belum terpenuhinya kebutuhan hunian pada saat penelitian dilakukan. Industri prefabrikasi di Indonesia kurang berkembang pesat dikarenakan komponennya cenderung memiliki desain yang kaku yang menjadikannya tidak menarik, dan biaya yang relatif lebih mahal jika dibandingkan dengan rumah konvensional (Primasetra, 2020). Desain rumah prefabrikasi yang dikaji adalah RISHA, Domus, Rumanaga, dan Dubldom.

Dari penelitian ini dapat dianalisa terkait standar minimal rumah sederhana, yaitu dapat kita lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.2. Aspek Desain Acuan Dalam Eksplorasi Desain

No.	Aspek Desain	Penjelasan
1	Program ruang	Ruang berkumpul (ruang tamu/ruang keluarga/dapur), ruang tidur, ruang servis (kamar mandi), dan teras.
2	Luas Bangunan	Dibuat tiga alternatif luas: tipe kecil (28.8 m ²), tipe sedang (36 m ²), tipe besar (43.2 m ²).
3	Ukuran modul ruangan	Ukuran modul menggunakan modul dengan kelipatan 30 cm dengan ukuran minimal ruangan adalah 2.4 m.
5	Sruktur Bangunan	Dibuat beberapa alternatif struktur, yaitu: beton, baja, baja ringan, dan kayu balok

Alternatif desain yang di dapatkan pada penelitian ini belum bisa di aplikasikan kedalam rencana pembuatan desain rumah kapsul yang akan dibuat, karena tidak memungkinkan adanya pemindahan bangunan dengan mudah. Akan tetapi konsep

bahwa dari modul-modul ruang dapat disatukan dan dibuat menjadi satu rumah, untuk variasi jumlah pengguna dapat dipertimbangkan dalam pembuatan desain yang akan dilakukan.

2.2.4. Volverda

Volverda merupakan produk rumah kapsul yang saat ini menjadi pemimpin di pasaran, telah berdiri sejak 2011 dan produk produknya telah di pasaran secara global. Varian produk yang dibuat dan dipasarkan lebih dari 20 tipe. Konsep yang di angkat adalah penggunaan teknologi yang kekinian, misalkan korden yang dapat dibuka-tutup secara otomatis, lampu yang dapat diatur gelap terang dan warnanya. Volverda sudah menjadi industri perakitan rumah kapsul yang sangat besar dengan kemampuan produksi tiap tipenya mencapai 100 - 200 unit dalam satu bulan, dan mereka telah mencatatkan penjualan mencapai 300 miliar dolar dalam satu tahun.

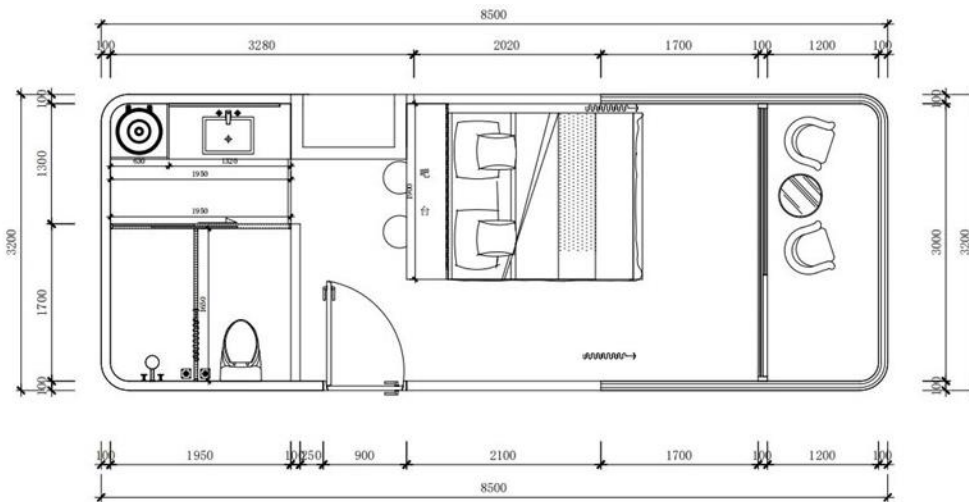
Produk ini merupakan rujukan utama dalam penelitian yang akan di lakukan, bagaimana proses awal pembuatannya bisa dijadikan rujukan, hanya saja harus di sesuaikan dengan standar dan kebutuhan di Indonesai khususnya di Yogyakarta.



Gambar 2.2. Produk Rumah Kapsul Volverda

Secara modul desain dan tata cara perletakaan fungsi bisa menjadi rujukan, hanya saja belum diperlukan teknologi serba otomatis yang akan menjadikan harganya menjadi tinggi. Penjualan Volverde juga termasuk furniture di dalam unitnya. Bagaimana konsep Volverda dapat berpindah dengan cukup mudah dan

perletakannya yang di tawarkan dengan penggunaan yang sangat beragam. Bukan hanya rumah tinggal tapi juga sebagai villa, dan modul-modulnya juga dapat disatukan untuk kapasitas hunian yang lebih banyak dan besar, bisa dijadikan contoh dasar secara konsep.

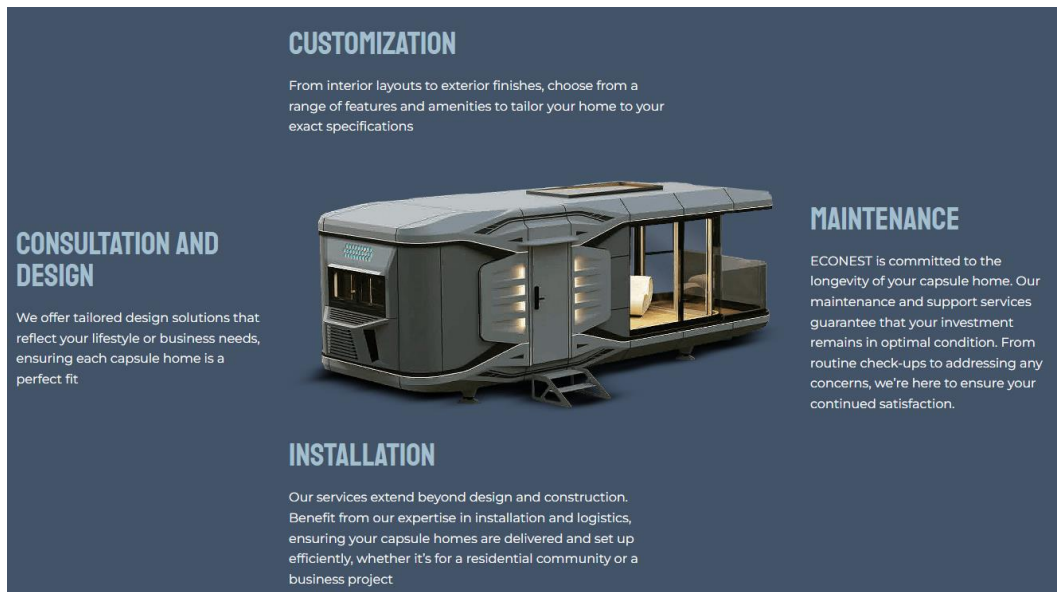


Gambar 2.3. Layout Volverda type VL-E5-02

2.2.5. Econest

Econest adalah produk rumah kapsul dari Saudi Arabia yang diperkenalkan pada tahun 2023. Econest secara desain disesuaikan dengan kondisi gurun pasir, konteks desain rumah untuk penggunaan di daerah gurun diterapkan dalam desain, penggunaan sistem otomatis juga banyak diterapkan dalam produknya, saat ini terdapat 7 varian rumah kapsul dari Econest.

Econest juga memasarkan dengan konsep seperti mobil, jadi akan ada *maintenance* dan juga pengecekan berkala atas produk yang dijual, meskipun secara bentuk dasar telah ditetapkan. Econest menawarkan model custom / spesial, baik untuk interior maupun material eksterior menjadikan kemungkinan alternatif yang menarik bagi pembelinya. Penjualanya juga termasuk interior di dalamnya.



Gambar 2.4. Econest

Dari konsep bisa di sesuaikan untuk material eksterior bisa diterapkan dalam desain, tetapi dengan tujuan yang berbeda, jika desain memungkinkan ada penyesuain material menjadikan terdapat pilihan harga yang bisa lebih hemat untuk material yang berbeda. Sedangkan untuk bagian dalam seminimal furniture yang menjadi satu kesatuan dengan rumah sehingga harganya akan bisa lebih hemat.



Gambar 2.5. Econest type MINI C

2.2.6. Rumah Prefab

Rumah Prefab adalah produk rumah prefabrikasi buatan Indonesai, mulai diperkenalkan saat pandemi mulai melanda. Secara umum sebenarnya belum membuat rumah kapsul yang dipasarkan secara lebih masif, ada produk yang mendekati fungsinya sebagai rumah kapsul atau mereka menyebutnya rumah kabin yaitu produk *cabin connection* dan *cabin dorm*.

Dari kedua produk yang menarik adalah produk *cabin conection* dimana dikonsepskan seperti *puzzle* yang bisa disusun, dengan memiliki bentuk utama berupa hexagonal.



Gambar 2.6. Rumah Prefab Cabin Conection

Akan tetapi meskipun produk ini dikonsepskan untuk menjawab kebutuhan rumah yang mungkin berpindah-pindah akibat adanya karantina ketika pandemi, akan tetapi secara desain tidak dibuat cukup mudah untuk berpindah. Konsep modul utuh yang bisa di satukan dapat di aplikasikan dalam desain rumah kapsul yang akan di teliti. Penggunaan material yang cenderung lokal dan ada banyak di Indonesia juga akan bisa di terapkan.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Landasan Teori

Tempat tinggal adalah kebutuhan dasar, hal ini dikemukakan oleh Abraham Maslow dalam bukunya "*Motivation and Personality*", yang diterbitkan pada tahun 1954. Teori Maslow tentang kebutuhan dasar manusia mencakup lima tingkat kebutuhan yang diurutkan hierarkis, mulai dari kebutuhan fisiologis paling dasar hingga kebutuhan aktualisasi diri yang lebih tinggi. Tempat tinggal termasuk dalam tingkat kedua dari hierarki ini, yaitu kebutuhan keamanan. Menurut Maslow, tempat tinggal penting karena memenuhi kebutuhan akan keamanan dan perlindungan. Ini mencakup perlindungan dari elemen fisik dan lingkungan, serta memberikan rasa aman psikologis yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan individu. Teori ini menjelaskan bahwa memiliki tempat tinggal bukan hanya sekadar memenuhi kebutuhan fisik, tetapi juga memainkan peran penting dalam membangun dasar keamanan yang diperlukan untuk mencapai kebutuhan lebih tinggi dalam hirarki Maslow, seperti kebutuhan akan kasih sayang, harga diri, dan aktualisasi diri. Begitu pentingnya sebuah tempat tinggal, sehingga memiliki dan tinggal di sebuah tempat yang layak untuk di huni memengaruhi secara fisik dan juga psikologis. Meskipun dengan kondisi yang mungkin masih sederhana, memiliki tempat tinggal merupakan langkah individu untuk bertumbuh dan berkembang dalam kehidupannya.

3.1.1. Studi *Grounded Theory*

Sebagai alternatif penyediaan tempat tinggal, diperlukan desain rumah tinggal yang memiliki konsep tanahnya bisa menyewa, sedangkan bangunannya dapat menjadi hak milik. Untuk mendapatkan gambaran desain yang sesuai dengan yang diharapkan, metode penelitian yang di pakai pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan studi *Grounded Theory*. Metode *Grounded Theory* pertama kali diperkenalkan oleh Barney G. Glaser dan Anselm L. Strauss dalam buku mereka yang berjudul "*The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*" yang diterbitkan pada tahun 1967. Metode ini menekankan pada pengembangan teori yang muncul dari data yang dikumpulkan

secara sistematis. Penelitian *grounded theory* tidak memiliki bagan penelitian yang baku seperti penelitian kuantitatif. Penelitian *Grounded Theory* memungkinkan peneliti untuk membangun teori secara induktif dari data yang dikumpulkan secara langsung. Berikut adalah beberapa prinsip utama yang mendasari penelitian *Grounded Theory*:

1. Fokus pada data:

- a. Data menjadi sumber utama untuk membangun teori.
- b. Peneliti mengumpulkan data secara sistematis dan terstruktur melalui berbagai metode, seperti observasi, wawancara, dan analisis dokumen.
- c. Data dianalisis secara cermat dan berulang untuk mengidentifikasi pola, makna, dan hubungan antar konsep.

2. Induktif:

- a. Teori dibangun dari bawah ke atas, berdasarkan data yang dikumpulkan.
- b. Peneliti tidak memulai dengan teori yang sudah ada, melainkan membiarkan data yang berbicara dan memandu pengembangan teori.
- c. Proses ini bersifat iteratif, di mana peneliti secara terus menerus bolak-balik antara data dan teori untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam.

3. Sistematis dan terstruktur:

- a. Penelitian *Grounded Theory* mengikuti proses yang sistematis dan terstruktur untuk memastikan kredibilitas dan reliabilitas hasil penelitian.
- b. Peneliti mendokumentasikan proses penelitiannya dengan jelas dan rinci, sehingga dapat diverifikasi oleh peneliti lain.

4. Fleksibel:

- a. Meskipun mengikuti proses yang sistematis, penelitian *Grounded Theory* juga fleksibel dan terbuka terhadap perubahan.
- b. Peneliti harus siap untuk menyesuaikan pendekatannya berdasarkan data yang baru muncul dan temuan yang berkembang.

5. Kreatif dan reflektif:

- a. Membangun teori dari data membutuhkan kreativitas dan pemikiran reflektif.

- b. Peneliti harus mampu menginterpretasikan data secara mendalam dan menghubungkan konsep-konsep yang berbeda untuk menghasilkan teori yang koheren dan bermakna.

6. Kontekstual:

- a. Teori yang dihasilkan dari penelitian *Grounded Theory* selalu terikat pada konteks di mana data dikumpulkan.
- b. Penting untuk mempertimbangkan konteks ini saat menerapkan teori pada situasi lain.

7. Bertujuan:

- a. Penelitian *Grounded Theory* bertujuan untuk menghasilkan teori yang baru, relevan, dan berguna untuk memahami fenomena yang diteliti.
- b. Teori ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi praktik.

8. Berkelanjutan:

- a. Penelitian *Grounded Theory* adalah proses yang berkelanjutan.
- b. Teori yang dihasilkan dapat terus diperbarui dan disempurnakan dengan penelitian lebih lanjut.

3.1.2. Program Ruang dan Dimensi

Menentukan program ruang dan dimensi merupakan langkah krusial dalam arsitektur, karena memengaruhi tata letak, bentuk, dan ukuran bangunan secara keseluruhan. Berbagai teori telah dikemukakan untuk membantu arsitek dan desainer dalam merancang ruang yang fungsional dan nyaman bagi penghuninya.

Salah satu teori program ruang dan dimensi rumah yang terkenal adalah Teori Dimensi Manusia yang dikembangkan oleh Francis Ching dalam bukunya "*Architecture: Form, Space, and Order*". Teori ini berfokus pada ukuran tubuh manusia dan proporsi ideal ruangan untuk memastikan kenyamanan dan pergerakan yang bebas. Prinsip – prinsip utamanya adalah:

- a. Ukuran tubuh manusia dan proporsi ideal ruangan untuk memastikan kenyamanan dan pergerakan yang bebas.

- b. Proporsi ideal ruangan berdasarkan rasio panjang, lebar, dan tinggi.
- c. Ruang gerak yang cukup untuk pergerakan manusia di dalam ruangan.
- d. Penerapan prinsip-prinsip antropometri dan ergonomi untuk menciptakan ruang yang fungsional dan nyaman.

3.1.3. Pertimbangan Harga Tempat Tinggal

Biaya pembuatan rumah juga menjadi hal utama yang diperhitungkan dalam penelitian ini, karena konsep awal dari penelitian ini adalah mendapatkan desain rumah yang terjangkau oleh target konsumen. Konsumen akan membandingkan harga rumah dengan manfaat yang mereka terima dari rumah tersebut. Manfaat ini bisa berupa faktor-faktor seperti lokasi, ukuran, fasilitas, dan kualitas bangunan. Jika harga rumah melebihi manfaat yang dirasakan oleh konsumen, maka konsumen mungkin akan mencari rumah yang lebih terjangkau atau menunggu sampai harga turun ("*Principles of Economics*" oleh Mankiw, 1998).

3.1.4. Tempat Tinggal yang Mudah Berpindah (*Moveable*)

Desain tempat tinggal dengan tanah yang hanya hak guna atau sewa sebaiknya cukup mudah untuk berpindah, selain itu terdapat juga kecenderungan adanya rumah yang dapat berpindah yang didorong oleh beberapa faktor berikut ("*Housing Transition Theory*" oleh Kearns dan Parkinson, 2001):

1. Mobilitas pekerjaan, individu yang cenderung sering berpindah tempat kerja mungkin lebih memilih rumah yang dapat berpindah untuk mengakomodasi perubahan lokasi pekerjaan mereka.
2. Kehidupan keluarga, keluarga yang mengalami perubahan dalam struktur keluarga, seperti perkawinan, perceraian, atau kelahiran anak, mungkin membutuhkan rumah yang dapat beradaptasi dengan kebutuhan mereka yang berubah.
3. Kondisi ekonomi, individu atau keluarga yang berada dalam situasi ekonomi yang tidak stabil atau berubah mungkin lebih memilih rumah yang dapat berpindah sebagai solusi jangka pendek untuk mengatasi masalah keuangan.

4. Perubahan gaya hidup, perubahan dalam preferensi gaya hidup, seperti keinginan untuk merasakan pengalaman berbeda atau untuk menjelajahi berbagai lingkungan, juga dapat mendorong preferensi terhadap rumah yang dapat berpindah.

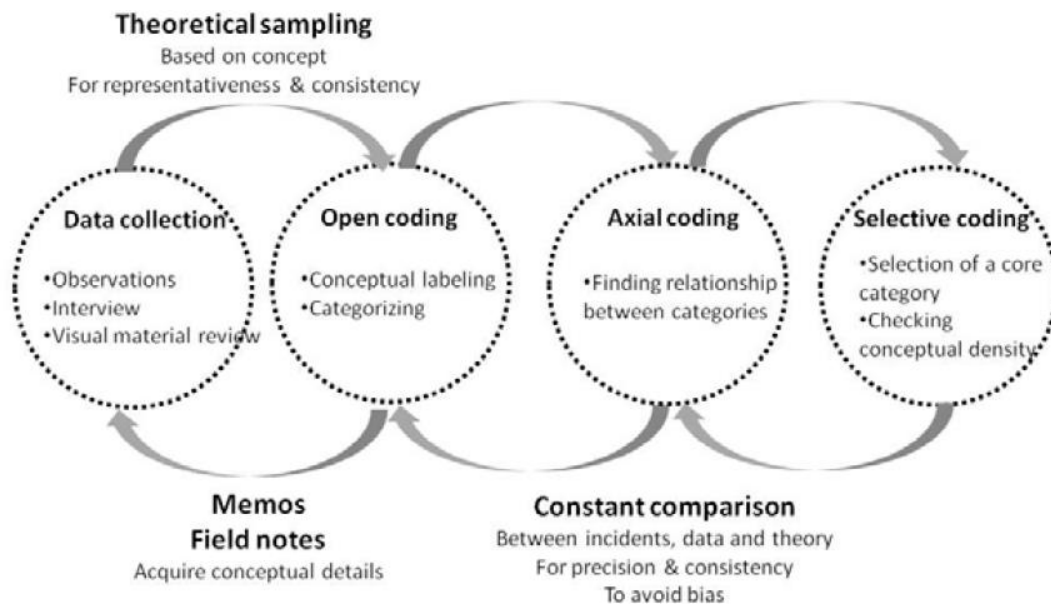
Desain untuk rumah yang mudah untuk berpindah juga memiliki konsep yang mencakup efisiensi ruang, keberlanjutan, fleksibilitas, dan keamanan, persyaratan tersebut seperti yang terdapat pada buku "*Micro Living: 40 Innovative Tiny Houses Equipped for Full-Time Living, in 400 Square Feet or Less*" yang di tulis oleh Derek Diedricksen pada 2018 :

1. Efisiensi ruang, desain rumah kapsul harus memaksimalkan penggunaan ruang yang tersedia. Ini bisa mencakup desain ruang ganda atau multi-fungsi, penyimpanan terintegrasi, dan penggunaan ruang vertikal.
2. Keberlanjutan, rumah kapsul harus dirancang dengan memperhatikan prinsip-prinsip keberlanjutan. Ini termasuk penggunaan bahan bangunan ramah lingkungan, teknologi hemat energi seperti panel surya atau pemanas air tenaga surya, dan praktik pembuangan limbah yang bijaksana.
3. Fleksibilitas, desain rumah kapsul harus fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan penghuninya. Ini bisa mencakup desain modular yang memungkinkan untuk penyesuaian dan perubahan, serta fleksibilitas dalam penggunaan ruang.
4. Keamanan, rumah kapsul harus dirancang untuk memberikan tingkat keamanan yang memadai bagi penghuninya. Ini mencakup desain struktural yang kuat dan aman, serta pertimbangan keamanan terhadap bencana alam atau insiden lainnya.

Selain memenuhi kriteria fungsi, desain rumah *moveable* ini juga harus memenuhi kriteria batasan dimensi untuk kendaraan umum, agar ketika berpindah tidak memerlukan izin khusus. Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 Pasal 54 mengatur dimensi kendaraan di jalan raya yaitu batasan maksimalnya lebar 2.500 mm, tinggi maksimal 4.200 mm sedangkan panjang maksimal untuk kendaraan tunggal adalah 12.000 mm.

3.2. Kerangka Konsep

Dari landasan teori yang ada dan teori – teori yang mendasari kegiatan penelitian ini di susun bagan yang dapat digambarkan sebagai kerangka konsep penelitian seperti di bawah ini:



Gambar 3.1. Tahapan Grounded Theory , Glaser 1992

3.3. Hipotesis

Apakah bisa didapatkan konsep desain tempat tinggal yang layak huni dan mudah berpindah dengan harga cukup terjangkau yang akan bisa menjadi alternatif solusi pemenuhan kebutuhan tempat tinggal.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis dan Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif, hal ini dikarenakan rancangan penelitian memiliki karakter penelitian kualitatif (Menurut Daymon dan Holloway (2008:7) yaitu:

- Desain dan penelitiannya bersifat fleksibel
- Dipengaruhi oleh sudut pandang partisipan (orang yang menjadi sumber data)
- Lebih mengutamakan proses daripada hasil
- Menuntut keterlibatan peneliti (partisipatif)
- Fokus penelitian yang holistik
- Menggunakan analisis induktif baru deduktif
- Menggunakan latar alami

Metode penelitian kualitatif yang dipakai adalah metode studi *Grounded Theory*. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan konsep desain dengan pendekatan sistematis untuk mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif dengan tujuan mengembangkan teori atau konsep baru yang didasarkan pada data observasi, pengalaman langsung dan juga percobaan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode Studi *Grounded Theory*.

Pengumpulan Data

Langkah 1: Identifikasi Fokus Penelitian

Penentuan masalah dalam penelitian ini, yaitu alternatif solusi pengadaan tempat tinggal layak huni di wilayah perkotaan dimana komponen harga tanahnya memiliki porsi harga lebih dari 50%.

Langkah 2: Pengumpulan Data

Pengumpulan data awal menggunakan metode wawancara mendalam, observasi, *focus group*, dan analisis dokumen untuk mengidentifikasi pola dan tema.

Pengodean Terbuka

Langkah 3: Pengodean Terbuka

Analisis data dengan membaca secara detail dan memberikan kode pada setiap segmen data yang bermakna. Kode ini adalah label atau kategori awal yang muncul dari data tanpa prasangka atau hipotesis awal.

Langkah 4: Identifikasi Konsep

Identifikasi dan pencatatan konsep-konsep utama yang muncul dari data. Kemudian dibuat daftar konsep dan kategori awal.

Axial Coding (Pengodean Sumbu)

Langkah 5: Pengodean Sumbu

Dianalisis hubungan antara kategori dan subkategori yang telah diidentifikasi. Ditentukan hubungan kausal, kondisi, dan konteks antara kategori-kategori tersebut.

Langkah 6: Pengembangan Kerangka Teoritis Sementara

Dibuat hubungan antara konsep-konsep yang teridentifikasi untuk membentuk kerangka teoritis sementara.

Selective Coding (Pengodean Selektif)

Langkah 7: Memilih Kategori Inti

Dipilih kategori inti yang menjadi fokus utama konsep. Kategori inti ini merupakan konsep yang paling penting dan dominan dalam data.

Langkah 8: Integrasi Kategori

Diintegrasikan kategori inti dengan kategori lainnya untuk membentuk konsep yang kohesif dan komprehensif.

Pengembangan Konsep dan Purwarupa

Langkah 9: Pengembangan Konsep Desain

Pengembangan konsep yang dihasilkan dari pengodean selektif menjadi konsep desain yang konkret. Menentukan fitur dan elemen desain yang penting berdasarkan temuan dari data.

Langkah 10: Pembuatan Purwarupa Awal

Pembuatan sketsa awal dan model purwarupa berdasarkan konsep desain yang telah diidentifikasi.

Iterasi dan Validasi Purwarupa

Langkah 11: Uji Purwarupa Awal

Uji purwarupa awal dengan pengguna potensial untuk mendapatkan umpan balik. Metode yang digunakan adalah dengan pengujian *usability* atau wawancara pengguna.

Langkah 12: Refleksi dan Iterasi

Refleksi dan iterasi berdasarkan umpan balik pengguna. Perbaiki dan kembangkan purwarupa sesuai dengan masukan yang diperoleh.

Pengulangan Siklus *Grounded Theory*

Langkah 13: Pengulangan Siklus

Pengulangan siklus dengan pengumpulan data, pengodean, dan pengembangan teori atau konsep sesuai kebutuhan. Penelitian *Grounded Theory* bersifat iteratif, sehingga pengulangan langkah-langkah ini membantu memperkuat konsep dan desain purwarupa.

Dokumentasi dan Penyajian

Langkah 14: Dokumentasi Proses Penelitian

Pendokumentasian proses penelitian, teori yang dihasilkan, dan purwarupa. Pencatatan dan penjelasan tentang bagaimana data mendukung desain dan keputusan yang diambil selama penelitian.

Langkah 15: Presentasi Hasil

Menyajikan hasil penelitian dan purwarupa kepada *stakeholder* atau audiens yang relevan. Dijelaskan bagaimana desain purwarupa dapat menjawab kebutuhan penyediaan rumah tinggal layak huni dan didasarkan pada data empiris.

4.2. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek pada penelitian ini ada beberapa kelompok selain peneliti adalah juga rekan sesama profesi dan orang yang mungkin akan menggunakan atau mengelola. Sedangkan objek penelitian adalah desain rumah dan juga rencana lokasi penempatannya.

4.3. Pengambilan Data Penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan cara analisis data yang ada di buku, peraturan standar, wawancara, *interview* individu secara mendalam, observasi langsung, dan analisis fisik. Observasi dan juga analisa fisik dalam penelitian ini dilakukan pada contoh objek yang dibuat visualisasinya dan juga rencana perletakkan objek.

4.4. Populasi dan Sampel Penelitian

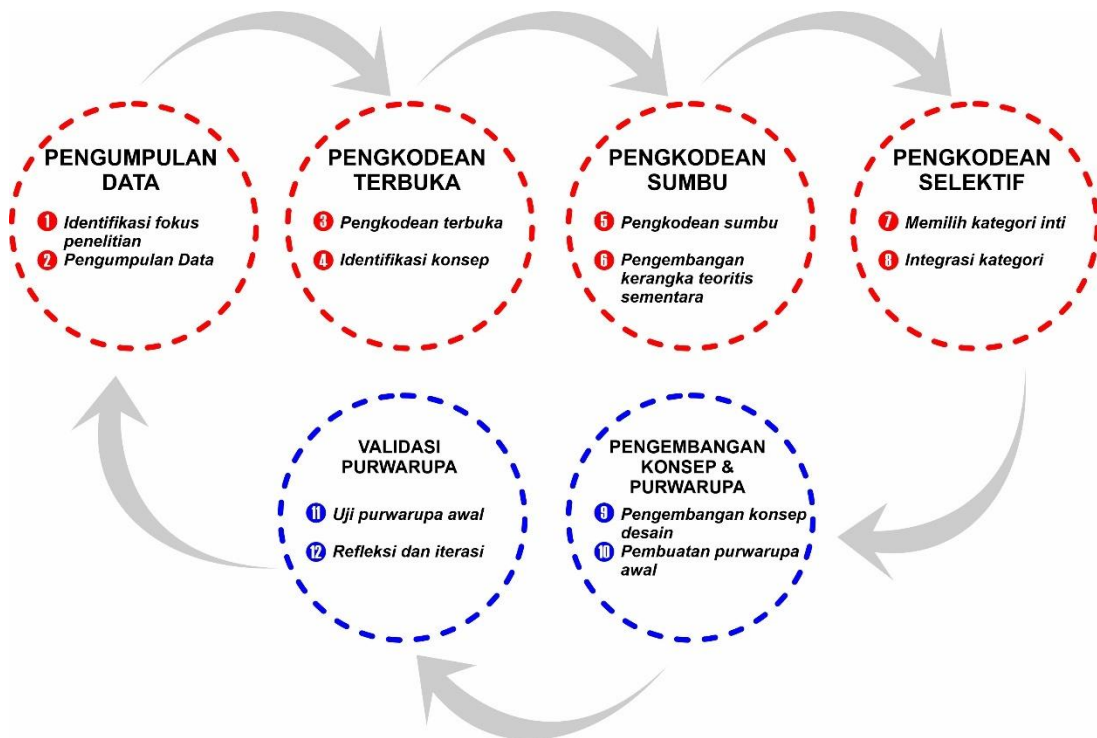
Sedangkan populasi pada penelitian ini adalah masyarakat dengan penghasilan pada kisaran UMR (Upah Minimum Regional) yang memerlukan tempat tinggal layak huni dekat dengan aktifitasnya, yang tinggal pada wilayah perkotaan dengan karakter harga tanah permeter lebih dari 2 kali besaran UMR, hal ini bersesuaian dengan teori populasi menurut Sugiyono, yaitu generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteritis tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2005).

Sedangkan *sample* penelitian adalah beberapa individu yang tinggal di suatu wilayah dengan karakter seperti dijelaskan sebagai batasan populasi. Konsep tersebut sesuai dengan pendapat Soekidjo, sampel adalah sebagian untuk diambil

dari keseluruhan obyek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Soekidjo Notoatmodjo, 2005).

4.5. Bagan Tahapan Penelitian

Tahapan proses penelitian dapat di lihat pada diagram alur penelitian pada gambar 4.1 .



Gambar 4.1. Bagan Alur Penelitian

BAB V

DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1. Data Awal Penelitian

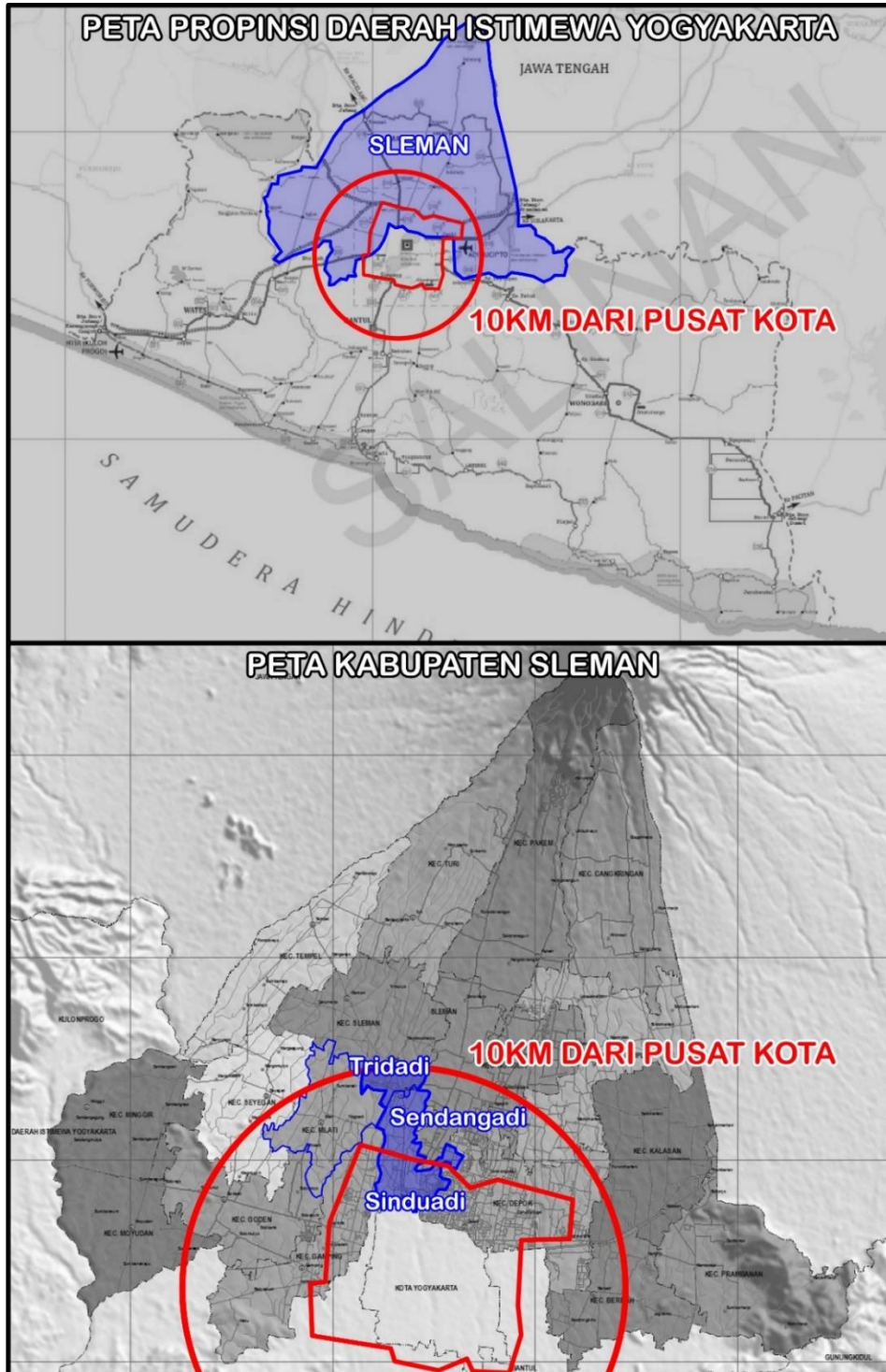
Data awal yang mendasari penelitian adalah adanya *backlog* tempat tinggal layak huni secara nasional di Indonesia. Pada tahun 2023 jumlahnya mencapai 12,71 juta (idxchannel.com). Dalam sebuah penelitian, jumlahnya yang cukup besar dan untuk bisa mengatasinya diperlukan penyediaan tempat tinggal sedikitnya 2,7 juta per tahun selama 23 tahun (Musyafa, 2023). Untuk wilayah perkotaan karena keterbatasan lahan dan harga tanah yang tinggi di perkotaan PUPR sebenarnya telah membuat program pemenuhan kebutuhan tempat tinggal dengan konsep vertikal, terutama menyasar generasi milenial dan Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) dengan berbagai macam skema kepemilikan dan pembiayaan. Hanya saja di beberapa tempat hunian vertikal tidak terlalu menarik untuk dipilih sebagai tempat tinggal. Sedangkan harga tanah di perkotaan semakin meningkat, bahkan bisa mencapai beberapa kali lipat UMR. Kenaikan harga ini didorong oleh berbagai faktor, seperti urbanisasi, terbatasnya lahan, dan meningkatnya permintaan properti. Dengan kondisi tersebut akan terjadi gambaran berikut ini:

**Harga tanah tinggi = Harga rumah tinggi =
MBR sulit membeli rumah = Backlog rumah tinggi**

5.1.1. Populasi dan sampel penelitian

Kota/wilayah perkotaan di Daerah Istimewa Yogyakarta di pilih sebagai tempat populasi dan sampel penelitian di lakukan. Untuk mempermudah dalam pengambilan data dan penelitian wilayah di pilih ke cakupan lebih kecil, yaitu yang masuk radius 10 km dari pusat kota, dipilih Kelurahan Sendangadi, Sinduadi dan Tridadi yang masuk ke dalam wilayah Kapenawon Mlati dan Kapenawon Sleman di Kabupaten Sleman. Lokasi-lokasi tersebut memiliki kriteria yang sesuai dengan gambaran permasalahan penelitian. Di wilayah DIY ketiga kelurahan ini masuk

wilayah dengan karakter perkotaan, banyak aktifitas kerja di wilayah ini terutama di Jalan Magelang dan adanya kompleks Perkantoran Pemerintah Kabupaten Sleman.

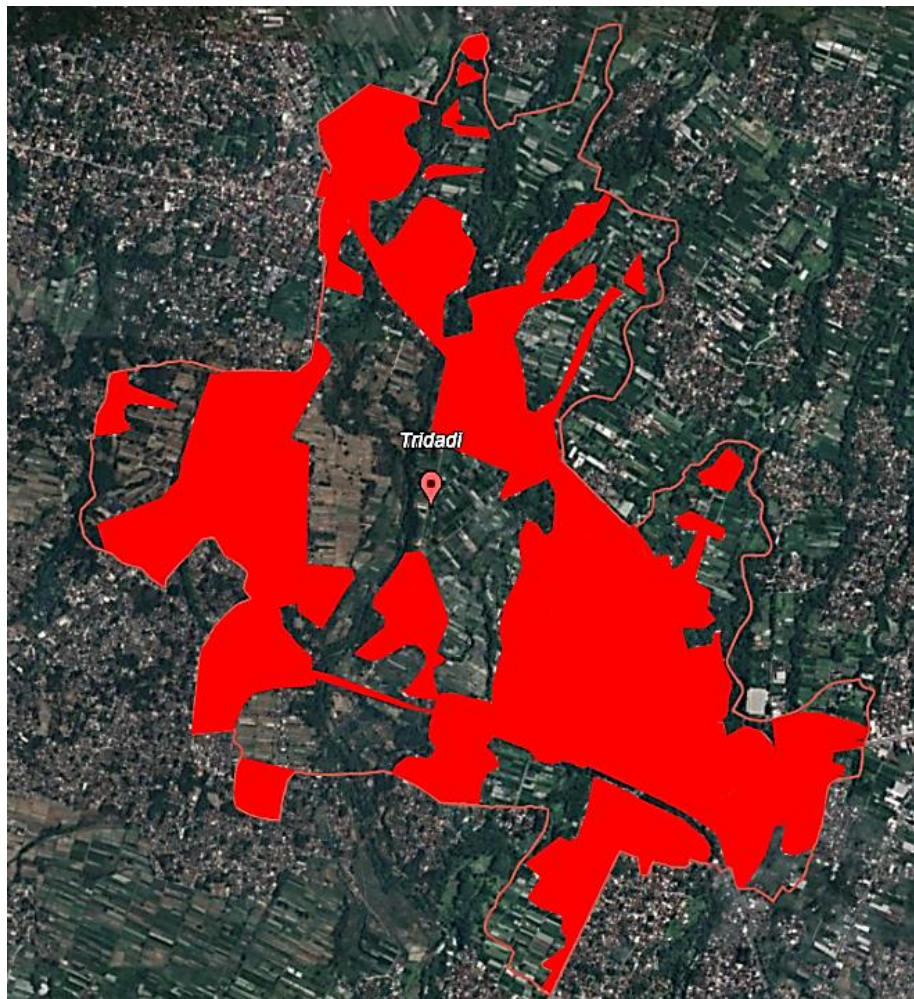


Gambar 5.1. Peta Letak Kelurahan Sendangadi, Sinduadi, Tridadi

Karakter wilayah yang dimaksud adalah wilayah yang memenuhi kriteria sebagai wilayah perkotaan yang menjadi populasi penelitian, yaitu dilihat dari

1. Kepadatan bangunan dan infrastruktur.
2. Kepadatan aktifitas non agraris seperti jasa, industri, pemerintahan.
3. Harga tanah tinggi, harga permeter melebihi UMR.

Kepadatan bangunan dan infrastruktur pada lokasi sebagai populasi penelitian dapat dilihat pada hasil pengolahan foto udara yang diambil dari www.earth.google.com .

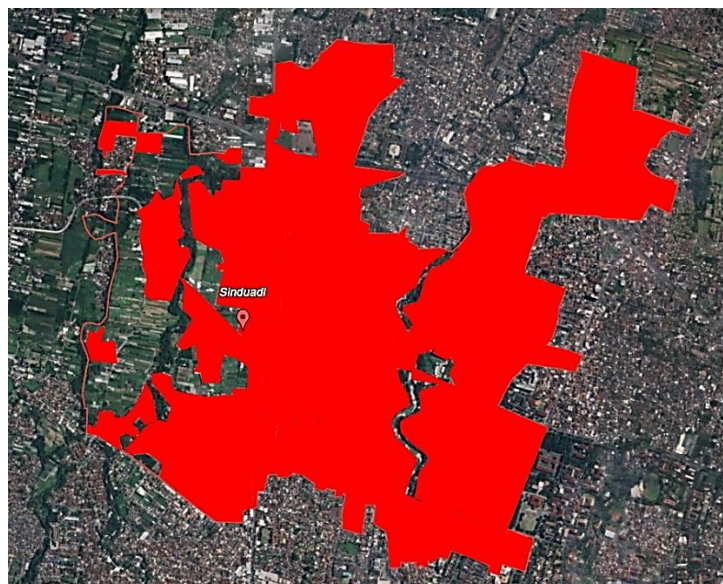


Gambar 5.2. Kepadatan Bangunan dan Infrastruktur Kelurahan Tridadi lebih dari 50% dari luas wilayah.

Dari ketiga kelurahan dapat kita lihat bahwa lebih dari 50% luas wilayahnya berisi bangunan dan infrastruktur.

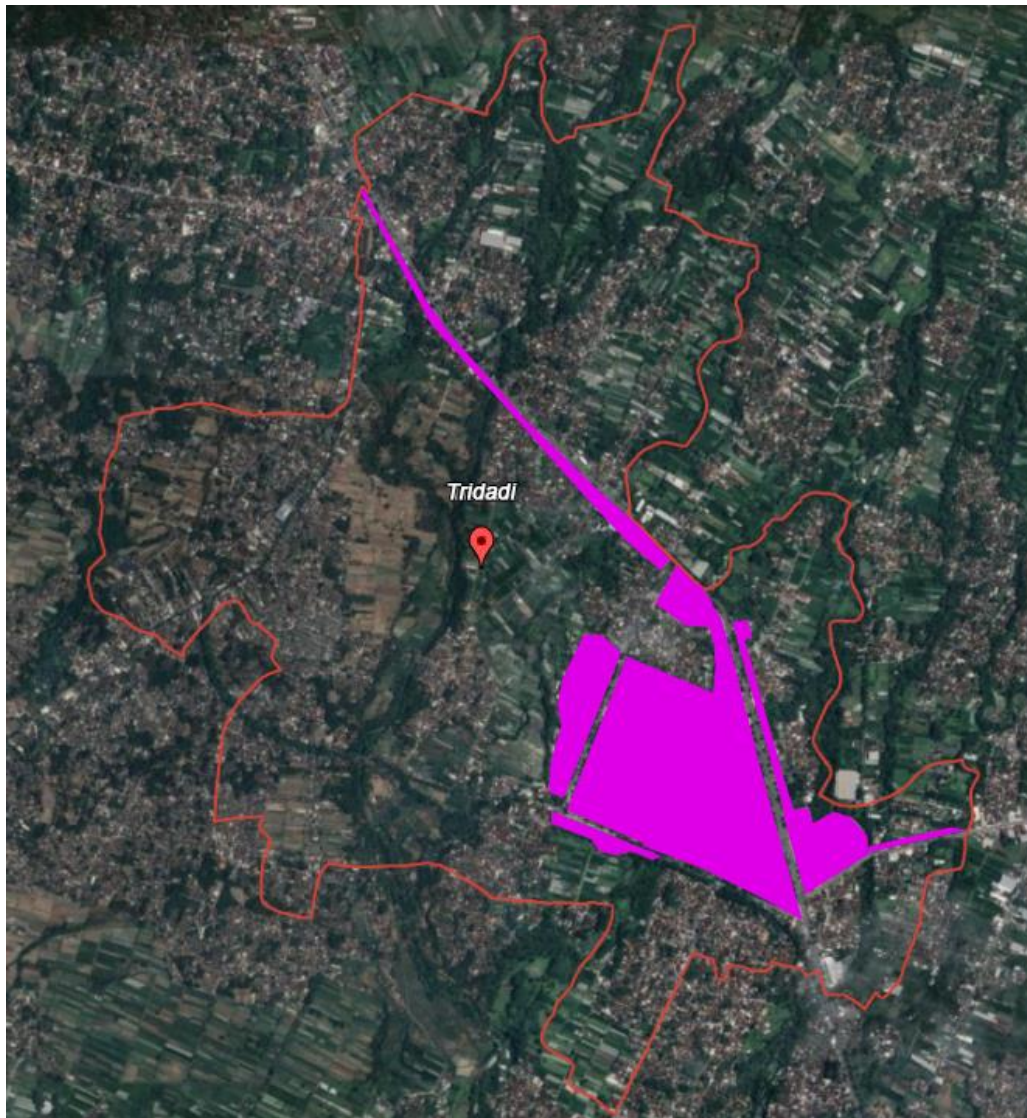


Gambar 5.3. Kepadatan Bangunan dan Infrastruktur Kelurahan Sendangadi lebih dari 60% dari luas wilayah.



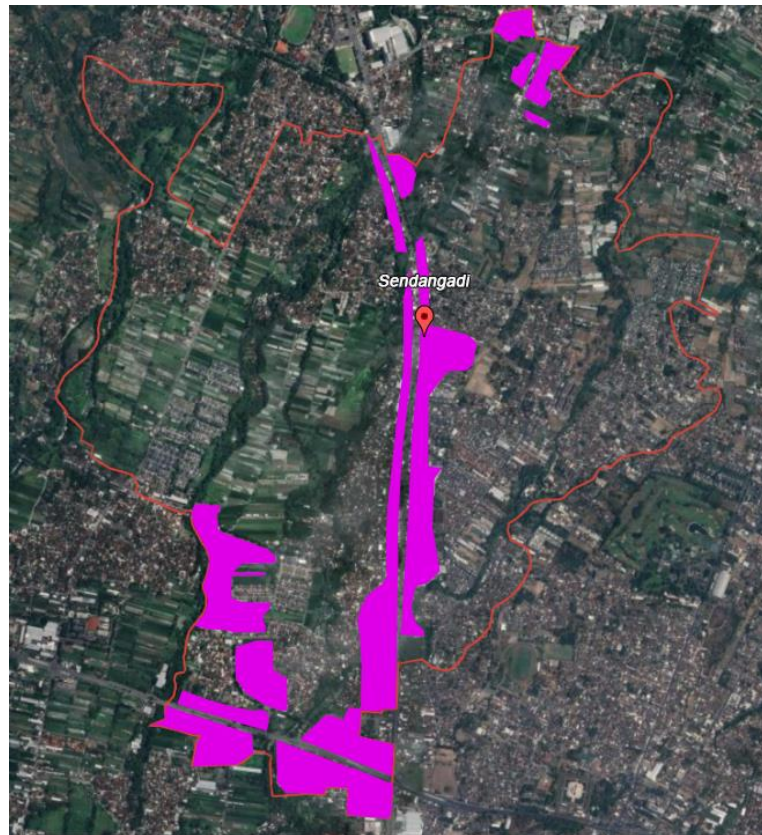
Gambar 5.4. Kepadatan Bangunan dan Infrastruktur Kelurahan Sinduadi lebih dari 80% dari luas wilayah

Banyaknya aktifitas sebagai kriteria wilayah perkotaan yang dimaksud dalam penelitian dapat digambarkan juga pada plotting area bangunan sebagai tempat aktifitas dan kegiatan non agraris, seperti perkantoran, perdagangan, industri, jasa, pendidikan, pariwisata di ketiga kelurahan tersebut.

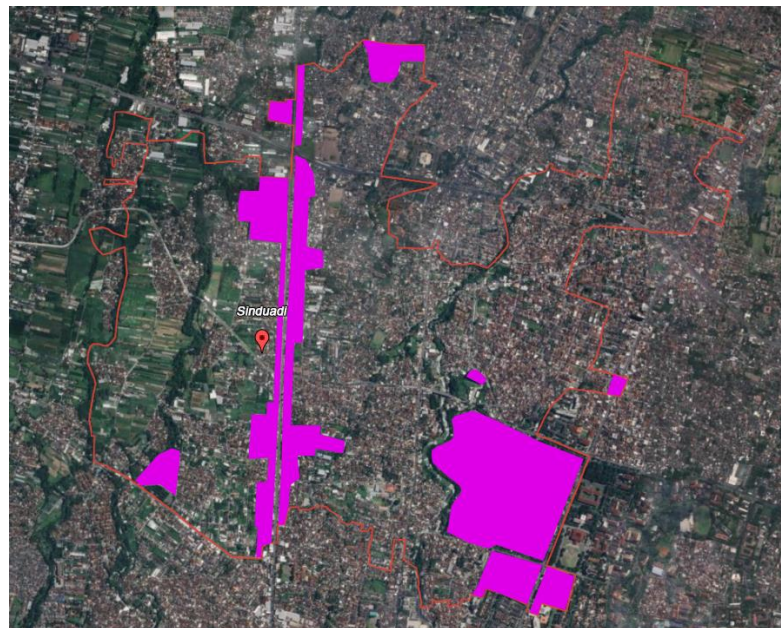


Gambar 5.5. Pusat Kegiatan Non Agraris di Kelurahan Tridadi.

Gambaran lokasi pusat aktifitas juga dapat dilihat dari plotting area bangunan sebagai tempat aktifitas dan kegiatan non agraris, seperti perkantoran, perdagangan, industri, jasa, pendidikan, pariwisata. Di Kelurahan Tridadi pusat kegiatan paling utamanya adalah kompleks perkantoran PemKab Sleman dan juga adanya Pusat Perdagangan Sleman City Hall.



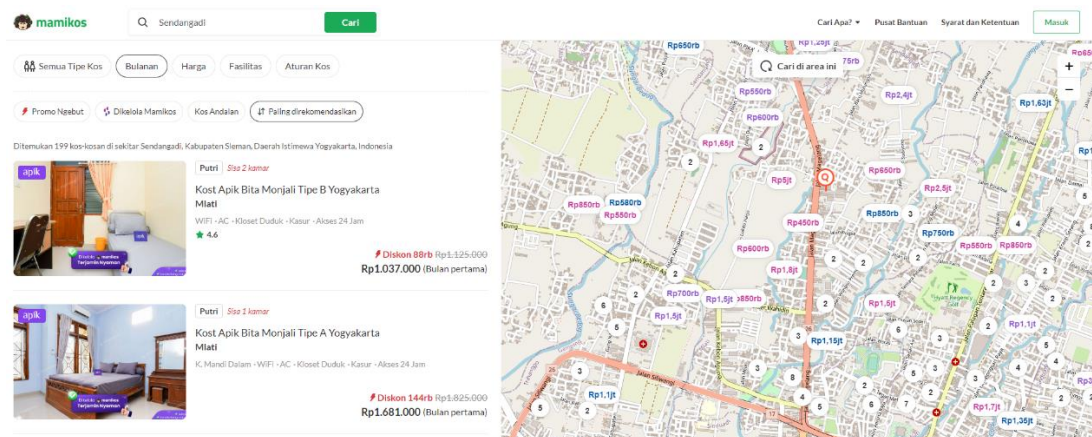
Gambar 5.6. Pusat Kegiatan Non Agraris di Kelurahan Sendangadi.



Gambar 5.7. Pusat Kegiatan Non Agraris di Kelurahan Sinduadi.

Di Kelurahan Sendangadi, pusat kegiatan paling utamanya ada di sepanjang Jalan Magelang. Ada beberapa aktifitas perdagangan khususnya kendaraan bermotor, terdapat juga pariwisata terutama wisata kuliner dan perdagangan, serta beberapa kompleks industri dan pergudangan. Di Kelurahan Sinduadi memiliki pusat kegiatan yang sangat beragam, hampir semua terdapat perkantoran, perdagangan, industri, jasa, pendidikan, dan pariwisata.

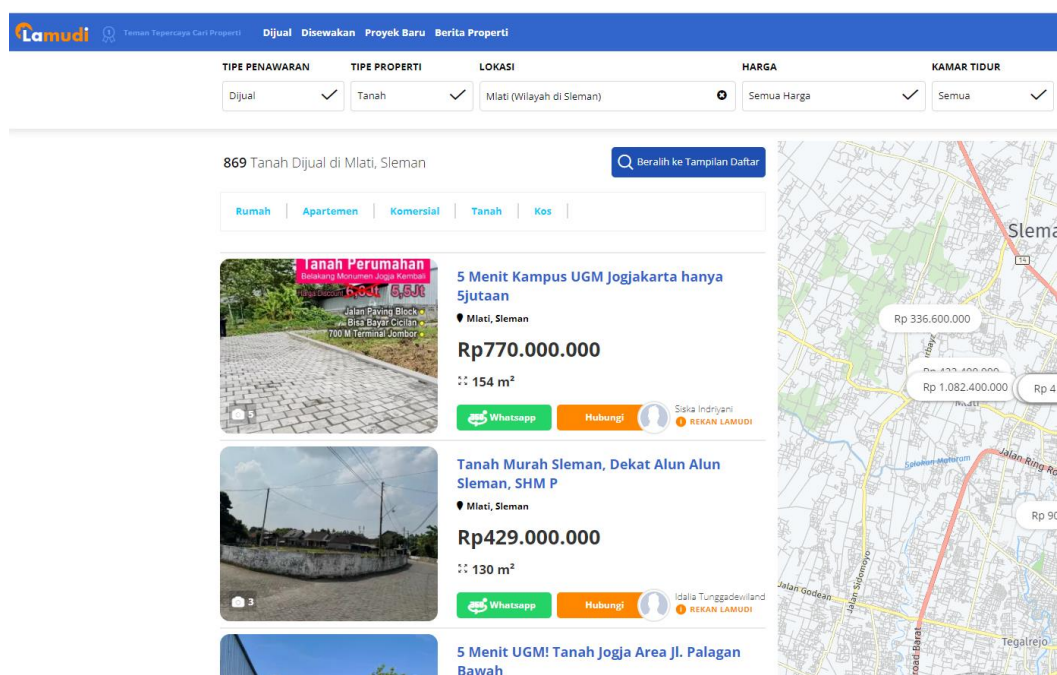
Wilayah yang padat dengan aktifitas yang banyak, menjadikan kebutuhan tempat tinggal di ketiga kelurahan tersebut cukup tinggi, terdapat juga banyak tempat kos yang tersebar cukup merata. Dari sebuah website untuk mencari kos yang dapat dipercaya www.mamikos.com bisa diperoleh data sebagai berikut, Ketika di masukan kata pencarian Tridadi terdapat 54 tempat kos, Sendangadi 199 kos, dan Sinduadi 443 kos.



Gambar 5.8. Tampilan Hasil Pencarian kos pada website www.mamikos.com dengan kata kunci pencarian Sendangadi.

Harga sewa kos bervariasi dengan kisaran terbanyak ada pada rentang harga Rp.600.000,- sampai dengan Rp. 2.400.000,- perbulan.

Kriteria wilayah yang menjadi populasi penelitian adalah harga tanah yang tinggi, parameter pendekatannya adalah dengan membandingkan harga tanah per meter dengan UMR yang berlaku di tempat tersebut. Jika nilainya melebihi UMR dikategorikan sebagai wilayah yang bisa menjadi populasi penelitian. Untuk mengetahui harga tanah di ketiga kelurahan tersebut, dapat menggunakan beberapa aplikasi jual beli properti, salah satu yang banyak digunakan adalah di www.lamudi.co.id.



Gambar 5.9. Tampilan Hasil Pencarian Tanah di Salah Satu Websiste Penjualan.

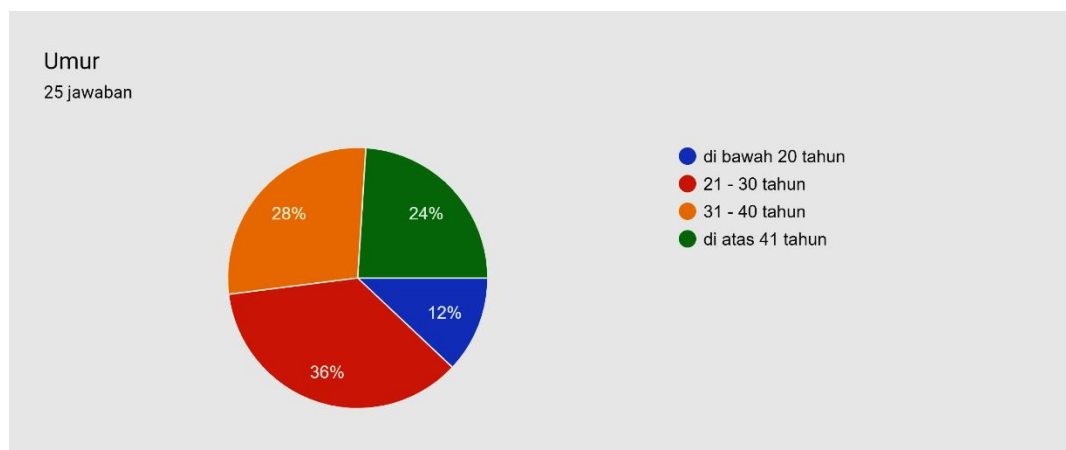
Analisa terhadap harga tanah dilakukan pada tanah dengan kriteria luasan $100\text{m}^2 - 200\text{m}^2$ baik tanah di dalam kompleks perumahan maupun di luar perumahan. Hasil dari pencarian di ketiga kelurahan dapat di simpulkan bahwa harga tanah per meter persegi lebih tinggi daripada UMR yang ada, yaitu UMR Kabupaten Sleman sebesar Rp. 2.315.976,- yang tertuang dalam Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 384/KEP/2023 Tentang Penetapan Upah Minimum Provinsi Tahun 2024.

Tabel 5.1. Tabel rangkuman tanah di jual di Kelurahan Sendangadi, Sinduadi, Tridadi pada www.lamudi.com

No	Nama Iklan	Lokasi	Luas (m2)	Harga (Rp)	Harga Permeter
1	5 Menit Kampus UGM Jogjakarta hanya 5jutaan	sendangadi	154	Rp 770.000.000,00	Rp 5.000.000,00
2	Tanah Murah Sleman, Dekat Alun Alun Sleman, SHM P	sendangadi	130	Rp 429.000.000,00	Rp 3.300.000,00
3	Tepi Jalan Tanah Dijual Dekat Pemda Sleman Jalan Magelang	sendangadi	159	Rp 667.800.000,00	Rp 4.200.000,00
4	Tanah Dijual 10 Menit ke Westlake Resto dan Dekat Pintu Toll Jogja	sendangadi	128	Rp 422.400.000,00	Rp 3.300.000,00
8	tanah strategis untuk hunian samping pemda sleman	sendangadi	136	Rp 503.200.000,00	Rp 3.700.000,00
10	Tanah Premium Monjali Jogja Dekat Hotel Hyatt SHM	Sinduadi	164	Rp 902.000.000,00	Rp 5.500.000,00
11	Dijual Pekarangan di Monjali, Sleman Dekat UGM	Sinduadi	164	Rp 1.082.400.000,00	Rp 6.600.000,00
12	Tanah Dijual di Sinduadi, Dekat Pemda Sleman	Sinduadi	140	Rp 490.000.000,00	Rp 3.500.000,00
14	Tanah bagus dalam ringroad dekat indogrosir JCM sinduadi	Sinduadi	226	Rp 1.550.000.000,00	Rp 6.858.407,08
15	TANAH PEKARANGAN BONUS BANGUNAN KOST DI KRAGILAN, SINDUADI, MLATI	Sinduadi	370	Rp 2.500.000.000,00	Rp 6.756.756,76
16	Tanah Sinduadi Kawasan Nasionalis Di Mlati Sleman Dekat kampus UGM	Sinduadi	119	Rp 690.200.000,00	Rp 5.800.000,00
18	Dijual Tanah Pekarangan utara SD Sinduadi Selokan Mataram	Sinduadi	163	Rp 978.000.000,00	Rp 6.000.000,00
19	Tanah Tridadi Dekat Pemda	Tridadi	84	Rp 226.800.000,00	Rp 2.700.000,00
20	Tanah Area Pemda Sleman, Daerah Tridadi Jogja	Tridadi	205	Rp 738.000.000,00	Rp 3.600.000,00
21	Tanah Tridadi Sleman Barat Lapangan Deggung	Tridadi	126	Rp 472.500.000,00	Rp 3.750.000,00
23	Dijual Tanah Tridadi Sleman, Samping SCH Mool	Tridadi	104	Rp 468.000.000,00	Rp 4.500.000,00
24	Jual tanah sleman, 400 ke gor tridadi, luas 133 m2	Tridadi	133	Rp 465.000.000,00	Rp 3.496.240,60
25	Belakang GOR Tridadi, Tanah Jogja Dijual Area Seman Tepi Aspal	Tridadi	114	Rp 427.500.000,00	Rp 3.750.000,00

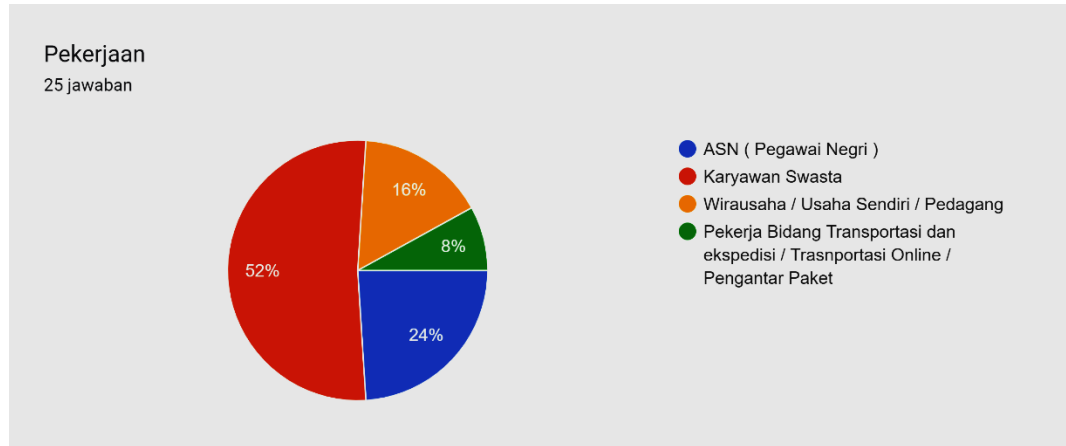
Untuk dapat menganalisa dan mendapatkan data realita di lapangan, dilakukan pengumpulan data secara sederhana dan cepat dengan mengumpulkan melalui kuisisioner *Goggle form* untuk merekam informasi dan selanjutnya dapat digunakan sebagai sample penelitian. Dalam waktu 4 hari kuisisioner telah di isi oleh 25 orang, pertanyaan dan analisisnya.

1. **Nama**, ditanyakan untuk membedakan subyek.
2. **Umur**, ditanyakan untuk analisa jenjang umur dan direncanakan untuk memetakan untuk rentang umur subyek. Dari hasil kuisisioner pengisi tertinggi memang di rentang umur 21-30tahun. Penelitian ini sendiri memang di tujukan untuk subyek penelitian dengan rentang umur dibawah 40 tahun, jumlahnya 88% dari yang mengisi kuisisioner pada rentang umur tersebut.



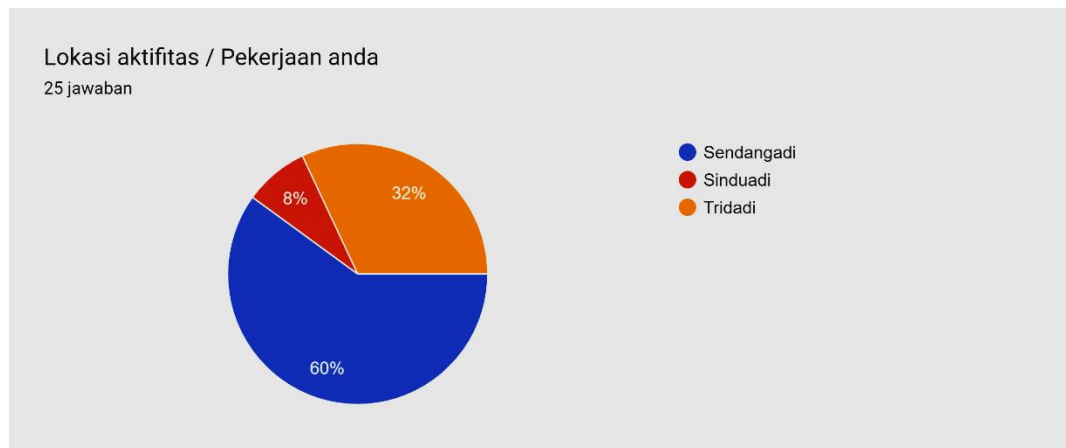
Gambar 5.10. Hasil Survey Rentang Umur Subyek Penelitian

3. **Pekerjaan**, untuk mengetahui jenis pekerjaan subyek. Dari hasil kuisioner dapat dilihat bahwa subyek terbanyak merupakan karyawan swasta 52% dan ASN 24%.



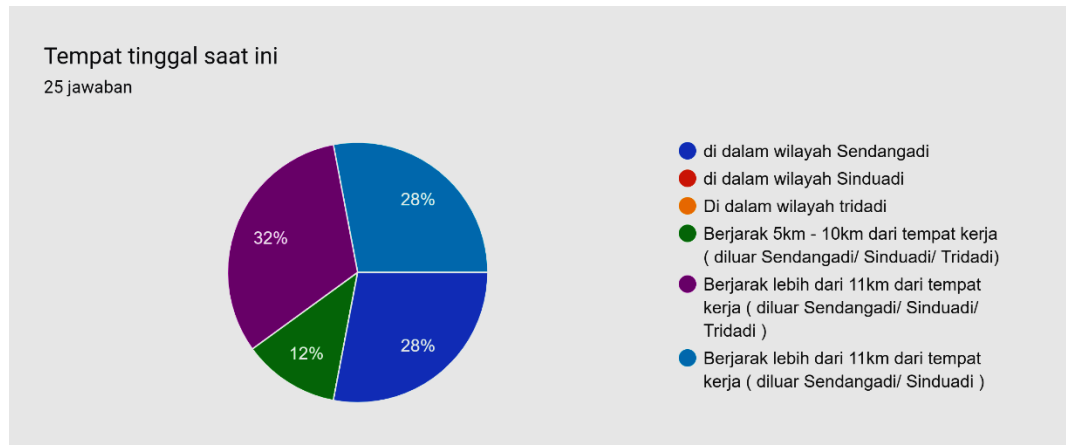
Gambar 5.11. Hasil Survey Pekerjaan Subyek Penelitian

4. **Lokasi aktifitas / tempat kerja**, untuk memastikan bahwa lokasi aktifitas atau lokasi kerjanya di 3 kalurahan.



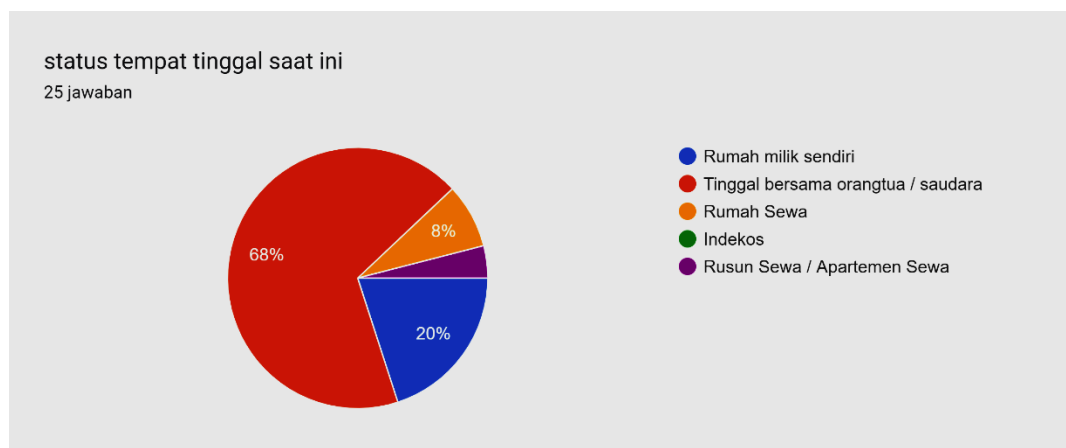
Gambar 5.12. Hasil Survey Lokasi Aktifitas atau Lokasi Kerja Subyek Penelitian

5. **Lokasi tempat tinggal**, untuk mengetahui lokasi kegiatan apakah sama dengan tempat tinggal, dari hasil survey 72% berada di wilayah luar lokasi, 60% berjarak lebih dari 11km.



Gambar 5.13. Hasil Survey Tempat Tinggal Subyek Penelitian

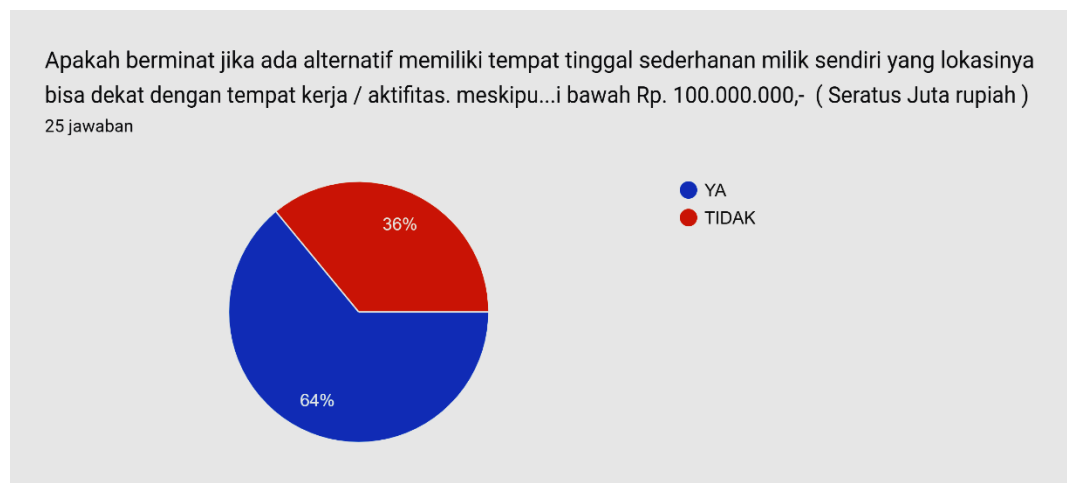
6. **Status tempat tinggal**, untuk mengetahui apakah sudah memiliki tempat tinggal sendiri atau belum. Hasil survey menyebutkan 68% masih tinggal bersama orangtua / saudara, dan 4 % tinggal di rusunawa / apartemen sewa, 8 % di rumah sewa dan hanya 20 % saja yang telah memiliki tempat tinggal sendiri. 80% dari responden dapat dikaji lebih dalam untuk analisa berikutnya.



Gambar 5.14. Hasil Survey Status Tempat Tinggal Subyek Penelitian

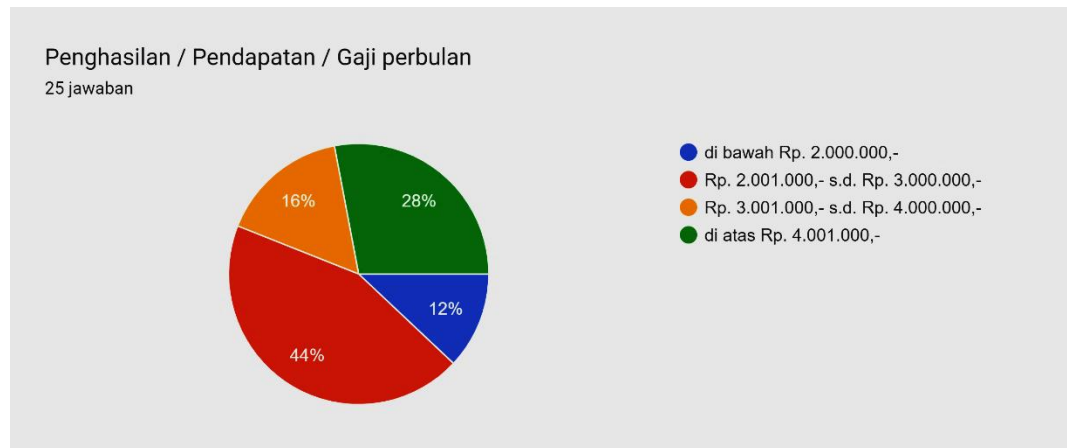
7. Minat terhadap alternatif kepemilikan model tempat tinggal, untuk mengetahui respon awal atas gagasan terkait model tempat tinggal yang mudah berpindah. Dari hasil kuisioner dapat disimpulkan, meskipun belum melihat desain 64% responden berminat memiliki, gambaran rumah tinggal dengan ilustrasi berikut:

- a. *Lokasinya dekat dengan tempat kerja / aktifitas.*
- b. *Sistem tanah masih sewa.*
- c. *Bangunan akan cukup mudah berpindah tempat.*
- d. *Fasilitas kamar tidur, KM & toilet, dapur*
- e. *Harga di bawah Rp. 100.000.000,- (Seratus Juta Rupiah)*



Gambar 5.15. Hasil survey ketertarikan memiliki tempat tinggal sendiri dengan konsep tanah masih sewa dan rumah dapat dipindah dengan mudah

8. Penghasilan / pendapatan / Gaji perbulan, untuk mengetahui besaran penghasilan responden. Dari hasil kuisioner dapat disimpulkan, 44% dalam rentang UMR yaitu antara Rp.2.000.000,- sampai dengan Rp.3.000.000,- yang merupakan responden yang bisa menjadi subyek penelitian.



Gambar 5.16. Hasil Survey Terkait Penghasilan Bulanan

9. Nomer telepon, untuk dapat menggali informasi lebih dalam dan wawancara lebih lanjut.

Dari hasil kuisisioner melalui *google form* ketika dirangkum secara keseluruhan dari aspek-aspek yang ditanyakan, terutama dari tingkat ketertarikan dan *background* responden, terdapat beberapa kriteria responden yaitu:

1. Berminat memiliki, belum memiliki tempat tinggal milik sendiri dan penghasilannya di bawah dan pada kisaran UMR, sebanyak 7 responden atau senilai 28%.
2. Berminat memiliki, meskipun berpenghasilan di atas UMR dan bahkan sudah memiliki rumah, sebanyak 6 responden atau senilai 24%.
3. Tidak berminat memiliki, meskipun belum memiliki tempat tinggal milik sendiri dan penghasilan dibawah dan pada kisaran UMR, sebanyak 5 responden atau senilai 20%.
4. Tidak berminat memiliki, meskipun belum memiliki tempat tinggal milik sendiri dan penghasilan di atas UMR, sebanyak 1 responden atau senilai 4%.
5. Tidak berminat memiliki, telah memiliki tempat tinggal milik sendiri dan penghasilan di atas UMR, sebanyak 2 responden atau senilai 8%.
6. Tidak mencantumkan nomer kontak. sebanyak 4 responden atau senilai 16%

Tabel 5.2. Koresponden Kategori 1

Nama anda :	Umur	Pekerjaan	Lokasi aktifitas / Pekerjaan anda	Tempat tinggal saat ini	status tempat tinggal saat ini	Apakah berminat jika ada alternatif memiliki tempat tinggal sederhana milik sendiri	Penghasilan / Pendapatan / Gaji perbulan
Arezto Nangroe	di bawah 20 tahun	Karyawan Swasta	Tridadi	Berjarak lebih dari 11km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi/Tridadi)	Tinggal bersama orangtua / saudara	YA	Rp. 2.001.000,- s.d. Rp. 3.000.000,-
Krismon Gama	21 - 30 tahun	Karyawan Swasta	Sendangadi	di dalam wilayah Sendangadi	Tinggal bersama orangtua / saudara	YA	Rp. 2.001.000,- s.d. Rp. 3.000.000,-
Heti Minarni	21 - 30 tahun	Karyawan Swasta	Sendangadi	di dalam wilayah Sendangadi	Tinggal bersama orangtua / saudara	YA	Rp. 2.001.000,- s.d. Rp. 3.000.000,-
Reta	21 - 30 tahun	Karyawan Swasta	Sendangadi	Berjarak 5km - 10km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi/ Tridadi)	Tinggal bersama orangtua / saudara	YA	Rp. 2.001.000,- s.d. Rp. 3.000.000,-
Mahfudh Insan Prasaja	21 - 30 tahun	Wirausaha / Usaha Sendiri / Pedagang	Sendangadi	di dalam wilayah Sendangadi	Tinggal bersama orangtua / saudara	YA	di bawah Rp. 2.000.000,-
Fikri dzaki	di bawah 20 tahun	Pekerja Bidang Transportasi dan ekspedisi / Trasnportasi Online / Pengantar Paket	Sendangadi	di dalam wilayah Sendangadi	Tinggal bersama orangtua / saudara	YA	di bawah Rp. 2.000.000,-
Muhammad Rizal Dwiyunanto	21 - 30 tahun	Karyawan Swasta	Sendangadi	Berjarak 5km - 10km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi/ Tridadi)	Rumah Sewa	YA	Rp. 2.001.000,- s.d. Rp. 3.000.000,-

Tabel 5.3. Koresponden Kategori 2

Nama	Umur	Pekerjaan	Lokasi aktifitas / Pekerjaan anda	Tempat tinggal saat ini	status tempat tinggal saat ini	Apakah berminat jika ada alternatif memiliki tempat tinggal sederhana milik sendiri	Penghasilan / Pendapatan / Gaji perbulan
aqila sarisha	di bawah 20 tahun	Karyawan Swasta	Sendangadi	di dalam wilayah Sendangadi	Tinggal bersama orangtua / saudara	YA	di atas Rp. 4.001.000,-
Sabina Endiawat	21 - 30 tahun	ASN (Pegawai Negri)	Sinduadi	Berjarak lebih dari 11km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi)	Rusun Sewa / Apartemen Sewa	YA	di atas Rp. 4.001.000,-
Aries Prihantoro	31 - 40 tahun	Karyawan Swasta	Sinduadi	Berjarak lebih dari 11km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi)	Rumah milik sendiri	YA	Rp. 3.001.000,- s.d. Rp. 4.000.000,-
Iqbal Khaqiqi	31 - 40 tahun	ASN (Pegawai Negri)	Tridadi	Berjarak lebih dari 11km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi/Tridadi)	Tinggal bersama orangtua / saudara	YA	di atas Rp. 4.001.000,-
Sudimantoto	di atas 41 tahun	Karyawan Swasta	Sendangadi	di dalam wilayah Sendangadi	Rumah milik sendiri	YA	Rp. 3.001.000,- s.d. Rp. 4.000.000,-
Sakti	di atas 41 tahun	Wirausaha / Usaha Sendiri / Pedagang	Tridadi	Berjarak 5km - 10km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi/ Tridadi)	Tinggal bersama orangtua / saudara	YA	di atas Rp. 4.001.000,-

Tabel 5.4. Koresponden Kategori 3

Nama	Umur	Pekerjaan	Lokasi aktifitas / Pekerjaan anda	Tempat tinggal saat ini	status tempat tinggal saat ini	Apakah berminat jika ada alternatif memiliki tempat tinggal sederhana milik sendiri	Penghasilan / Pendapatan / Gaji perbulan
Ifal fathoni	21 - 30 tahun	Karyawan Swasta	Sendangadi	Berjarak lebih dari 11km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi)	Tinggal bersama orangtua / saudara	TIDAK	Rp. 2.001.000,- s.d. Rp. 3.000.000,-
Faldeni	31 - 40 tahun	Wirausaha / Usaha Sendiri / Pedagang	Sendangadi	Berjarak lebih dari 11km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi)	Tinggal bersama orangtua / saudara	TIDAK	Rp. 2.001.000,- s.d. Rp. 3.000.000,-
Amita	31 - 40 tahun	Karyawan Swasta	Tridadi	Berjarak lebih dari 11km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi/Tridadi)	Tinggal bersama orangtua / saudara	TIDAK	Rp. 2.001.000,- s.d. Rp. 3.000.000,-
Haryanto	31 - 40 tahun	ASN (Pegawai Negri)	Tridadi	Berjarak lebih dari 11km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi/Tridadi)	Tinggal bersama orangtua / saudara	TIDAK	Rp. 2.001.000,- s.d. Rp. 3.000.000,-
Ican	21 - 30 tahun	Wirausaha / Usaha Sendiri / Pedagang	Sendangadi	di dalam wilayah Sendangadi	Tinggal bersama orangtua / saudara	TIDAK	di bawah Rp. 2.000.000,-

Tabel 5.5. Koresponden Kategori 4

Nama anda :	Umur	Pekerjaan	Lokasi aktifitas / Pekerjaan anda	Tempat tinggal saat ini	status tempat tinggal saat ini	Apakah berminat jika ada alternatif memiliki tempat tinggal sederhana milik sendiri	Penghasilan / Pendapatan / Gaji perbulan
Guruh Septahadi	21 - 30 tahun	Karyawan Swasta	Sendangadi	Berjarak lebih dari 11km dari tempat kerja (diluar Sendangadi/ Sinduadi)	Tinggal bersama orangtua / saudara	TIDAK	Rp. 3.001.000,- s.d. Rp. 4.000.000,-

Responden Kategori 1 dan 2 akan di tindak lanjuti untuk di lakukan penggalian lebih dalam sampai dengan wawancara mendalam, begitu juga koresponden kategori 3 dan 4. Sedangkan kategori 5 dan 6 tidak akan di tindak lanjuti.

5.1.2. Tempat Tinggal yang Layak Huni

Meskipun direncanakan sebagai rumah sederhana agar harganya lebih terjangkau, kriteria sebagai tempat tinggal layak huni harus tetap terpenuhi. Kriteria yang harus dipenuhi seperti halnya yang terdapat pada peraturan dari pemerintah, yaitu:

1. Ketahanan Bangunan:
 - a. Struktur bangunan kokoh dan tahan terhadap berbagai jenis bencana alam seperti gempa bumi, angin kencang, atau banjir.
 - b. Bahan bangunan berkualitas dan tahan lama.
2. Kecukupan Luas:
 - a. Luas bangunan per orang minimal 7,2 meter persegi.
 - b. Setiap ruangan memiliki ukuran yang memadai untuk aktivitas sehari-hari (istirahat, memasak, membersihkan badan)
3. Kesehatan dan Kenyamanan:
 - a. Ventilasi yang baik untuk sirkulasi udara segar.
 - b. Pencahayaan yang cukup dari sinar matahari.
 - c. Lantai yang bersih dan tidak lembap.
 - d. Akses air bersih yang memadai.
 - e. Fasilitas sanitasi yang layak (toilet, kamar mandi).
4. Keamanan:
 - a. Tersedia pintu dan jendela yang kuat.
 - b. Sistem penerangan yang baik di malam hari.
 - c. Terhindar dari bahaya kebakaran.

5.1.3. Tempat Tinggal yang Mudah Berpindah (*Moveable*)

Konsep rumah yang dapat berpindah, atau kadang menggunakan sistem modular atau prefabrikasi, akan menarik minat banyak orang karena fleksibilitas dan efisiensi yang ditawarkan. Dengan menyewa tanah sebagai lahan untuk menempatkan rumah ini, biaya awal yang besar untuk membeli tanah dapat dihindari. Selain itu di perkotaan harga tanah terus meningkat tajam, dan regulasi pemecahan tanah yang mengharuskan dalam luasan minimal 100m² menjadikan komponen harga tanah akan lebih besar dari 50% dari harga rumah meskipun luasannya kecil.

Kelebihan konsep tempat tinggal yang dapat berpindah:

- a. **Biaya Awal Lebih Rendah.** Dengan tanpa perlu membeli tanah, biaya awal untuk memiliki hunian akan jauh lebih terjangkau. Hal ini akan menarik bagi generasi muda atau mereka yang ingin memiliki fleksibilitas finansial yang lebih tinggi.
- b. **Fleksibilitas Lokasi.** Penghuninya dapat berpindah-pindah lokasi rumah mengikuti kebutuhan atau keinginan tanpa terikat pada satu lokasi. Hal ini juga sangat cocok dengan tren generasi saat ini yang memiliki gaya hidup nomaden atau sering berpindah pekerjaan.
- c. **Proses Pembangunan Lebih Cepat.** Rumah yang berpindah seringkali menggunakan sistem modular, yang dapat dirakit dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan membangun rumah konvensional. Dengan menyewa tanah, proses pembangunan dapat langsung dimulai tanpa perlu proses perizinan yang panjang untuk pembelian tanah. Bahkan keseluruhan proses akan banyak dilakukan di tempat pembuatannya, sistem fabrikasi.
- d. **Ramah Lingkungan.** Penggunaan kembali tanah yang sudah ada dengan optimal dapat membantu mengurangi pertumbuhan kota yang cepat dan tidak teratur (*urban sprawl*) dan dapat menjaga lingkungan. Dengan konsep yang direncanakan dengan baik rumah berpindah juga dapat ditempatkan

bersamaan dengan area hijau bahkan lahan pertanian, tanpa banyak mengurangi lahan produktif dan lahan tangkapan resapan air.

Konsep dasar tempat tinggal yang dapat berpindah:

- a. **Modularitas.** Konsep bangunan sistem modular dengan membagi komponen bangunan menjadi beberapa modul atau bagian yang dapat dirakit dan dibongkar kembali. Setiap modul dirancang untuk berfungsi mandiri namun dapat dihubungkan menjadi satu kesatuan.
- b. **Prefabrikasi.** Komponen bangunan diproduksi di pabrik dan kemudian dirakit di lokasi. Proses ini membuat pembangunan lebih cepat dan efisien. Bahkan komponen bangunan yang diproduksi di pabrik bisa dimaksimalkan yang sudah dirakit sampai dengan 90% lebih, dan perakitan di lokasi seminimal mungkin.
- c. **Material ringan.** Bangunan menggunakan material ringan seperti baja ringan, panel sandwich, dan kayu lapis akan mengurangi beban struktur dan memudahkan proses pemindahan.
- d. **Sistem fondasi yang fleksibel.** Fondasi dirancang sedemikian rupa sehingga mudah dipasang dan dilepas tanpa merusak lingkungan sekitar.

Konsep tambahan untuk meningkatkan fleksibilitas

- a. **Roda atau kaki.** Konsep tempat tinggal modular dilengkapi dengan roda atau kaki yang memungkinkan digerakkan secara manual atau menggunakan kendaraan khusus.
- b. **Kontainer modifikasi.** Menggunakan kontainer bekas sebagai bentuk awal rumah, kemudian dimodifikasi dan dilengkapi dengan fasilitas yang diperlukan.
- c. **Bisa dimobilisasi lewat jalan umum.** Rumah dirancang agar dapat diangkut melalui jalan raya, sehingga memudahkan proses pemindahan ke lokasi yang berbeda. Dengan tidak harus dipindahkan dengan proses pengaturan lalu lintas secara khusus.

- d. **Energi terbarukan.** Menggunakan sistem energi mandiri (*off grid*) seperti panel surya dan turbin angin dapat mengurangi ketergantungan pada jaringan listrik dan membuat rumah lebih mandiri.
- e. **Sistem pengolahan air limbah.** Penggunaan sistem pengolahan air limbah sendiri dapat mengurangi ketergantungan pada infrastruktur sanitasi umum.

5.1.4. Rumah dengan Harga Terjangkau

Rumah yang dikonsepsikan, dibuat dengan biaya sehemat mungkin, meskipun konsep rumah yang dapat berpindah biasanya akan membuat bangunan akan lebih mahal karena terbatasnya sistem struktur dan bahan material yang bisa dipakai. Ukuran ruang dan fungsi juga dapat seefektif mungkin untuk menekan biaya, beberapa ruang juga dapat dibuat multifungsi. Rumah juga dapat dikonsepsikan untuk dibuat khusus sesuai pengguna, untuk menyesuaikan kemampuan beli, misalnya untuk finishing, komponen komponen penunjang seperti AC dan furniture. Sedangkan beberapa komponen tetap, rumah akan memiliki konsep untuk tumbuh.

Untuk mendapatkan perkiraan harga yang sesuai, dilakukan simulasi kredit untuk memperkirakan harga yang sesuai bagi masyarakat berpenghasilan rendah. Target kelompok ini adalah mereka yang memiliki penghasilan sebesar UMR atau di bawahnya. Simulasi kredit dapat dilakukan secara online melalui berbagai platform perbankan, salah satunya adalah website berikut, www.bankmandiri.co.id/en/kalkulator-kpr.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) DIY, UMR Kabupaten Sleman tahun 2024 adalah Rp. 2.315.976,39.-

Perhitungan Angsuran KPR

MASUKAN SIMULASI

Penghasilan *
Rp 2,315,976

Jangka Waktu Kredit (maks 20 th) ^[1]
15
Tahun

Suku Bunga * ^[2]
10.00
%

Pekerjaan *
Pegawai/ Profesional
↕

Cicilan Lainnya
Rp 0

HASIL KALKULASI

Limit Kredit (maks)
Rp. 107.759.397

Angsuran
Rp. 1.157.988

Note

- ^[1] Usia pada saat kredit lunas maksimum 55 tahun untuk pegawai dan 60 tahun untuk profesional/ wiraswasta
- ^[2] Syarat dan ketentuan berlaku

Gambar 5.17. Tangkapan Layar Hasil Simulasi Limit Kredit Maksimal di Bank Mandiri

Dengan nilai UMR sleman dan dengan jangka waktu kredit 15 tahun, didapatkan nilai maksimal kreditnya sebesar Rp. 107.759.397,-, dan nilai angsuran setiap bulan sebesar Rp 1.157.988,-. Sedangkan perhitungan simulasi dengan harga rumah yang sesuai adalah pada kisaran Rp. 120.000.000,-. Seperti pada simulasi di bawah ini.

Perhitungan Angsuran KPR

MASUKAN SIMULASI

Penghasilan Harga Rumah

Tujuan Kredit *	Pembelian Rumah	Uang Muka sebesar 10% *	Rp 12,000,000
Luas Bangunan *	15.00 m ²	Cicilan Lainnya	Rp 0
Jenis Agunan *	Rumah Tinggal	Jangka Waktu (max 20 th) *	15 Tahun
Fasilitas Kredit ke *	1	Suku Bunga *	10.00 %
Harga Rumah *	Rp 120,000,000		

RESET HITUNG

DETAIL

Angsuran	Rp. 1.160.574
Pokok Hutang	Rp. 108.000.000
Minimum Pendapatan	Rp. 2.321.147

BIAYA - BIAYA KREDIT

Uang Muka	Rp. 12.000.000
Provisi	Rp. 1.080.000
Biaya Administrasi	Rp. 500.000
Estimasi Total Biaya *	Rp. 13.580.000

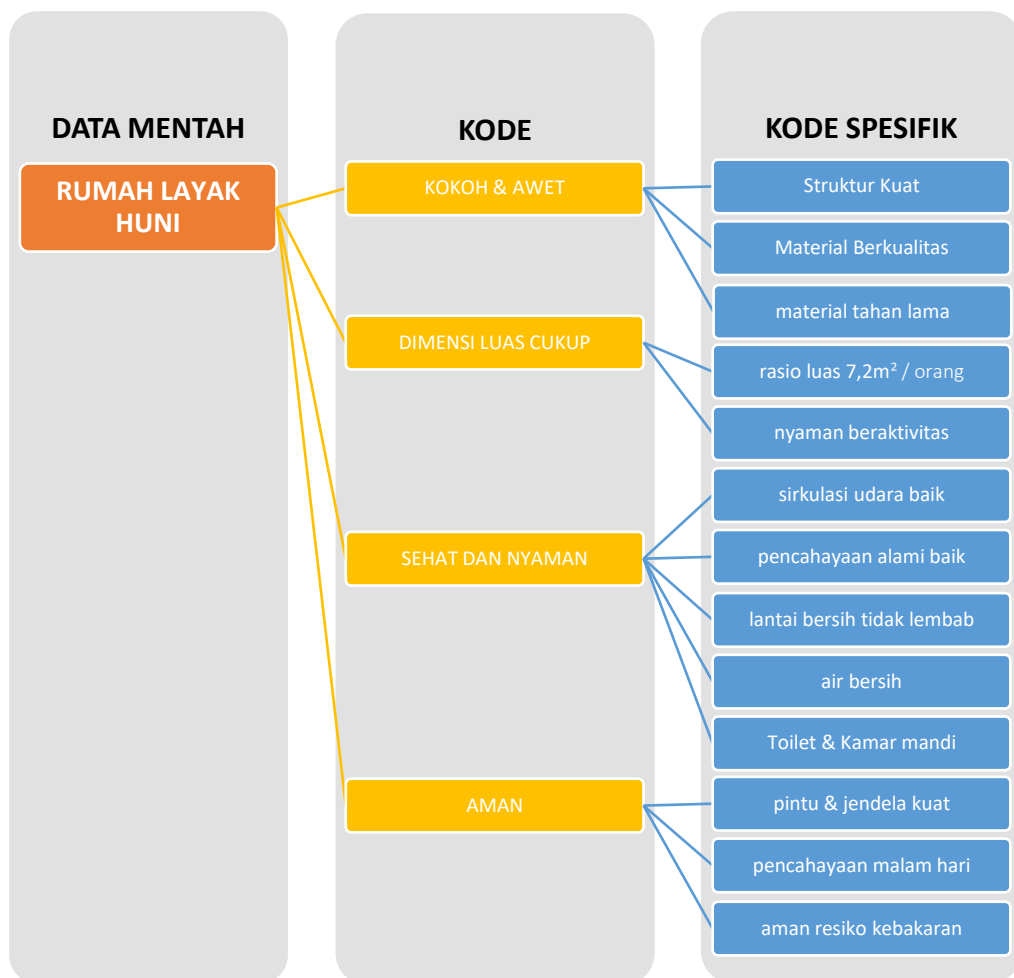
* Belum termasuk biaya notaris, asuransi dan pajak (± 7% dari limit kredit)

Gambar 5.18. Tangkapan Layar Hasil Simulasi Perhitungan Kredit Berdasarkan Harga Rumah

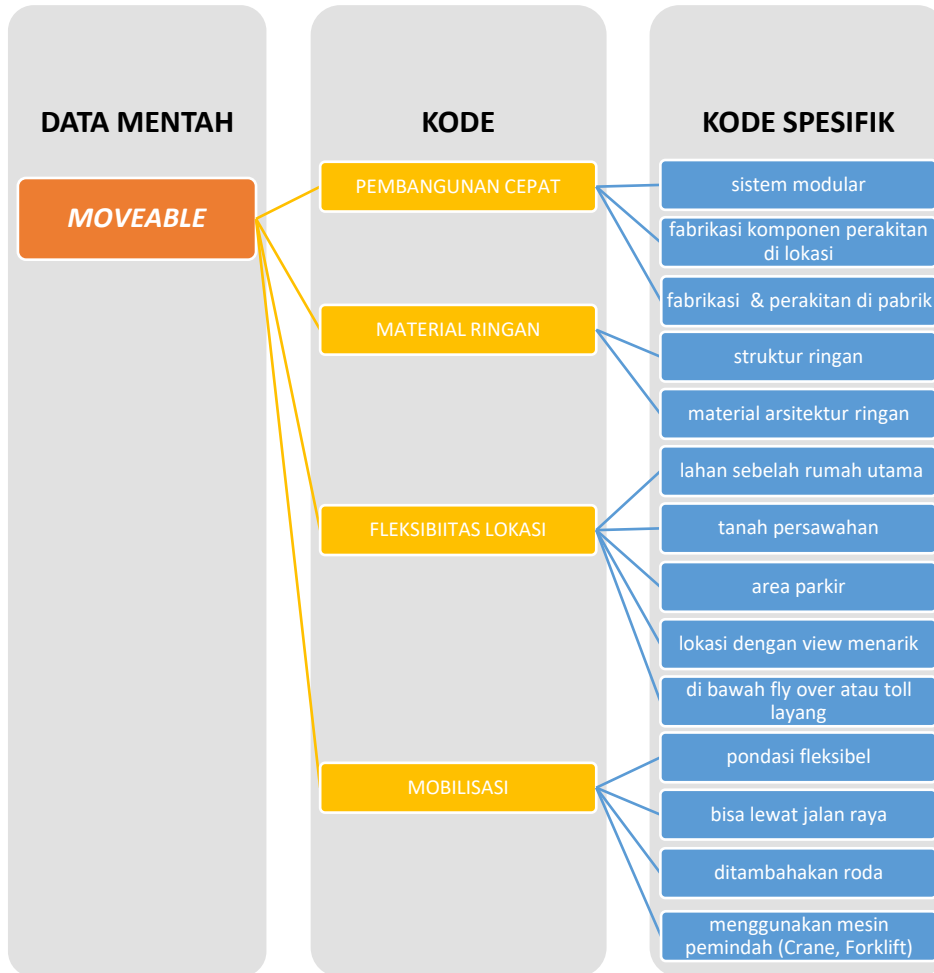
Suku bunga untuk kedua simulasi tersebut adalah sebesar 10%. Dari 2 simulasi tersebut kisaran harga rumah yang sesuai yaitu dengan harga di bawah Rp.120.000.000,-

5.2. Pengodean Terbuka & Identifikasi Konsep

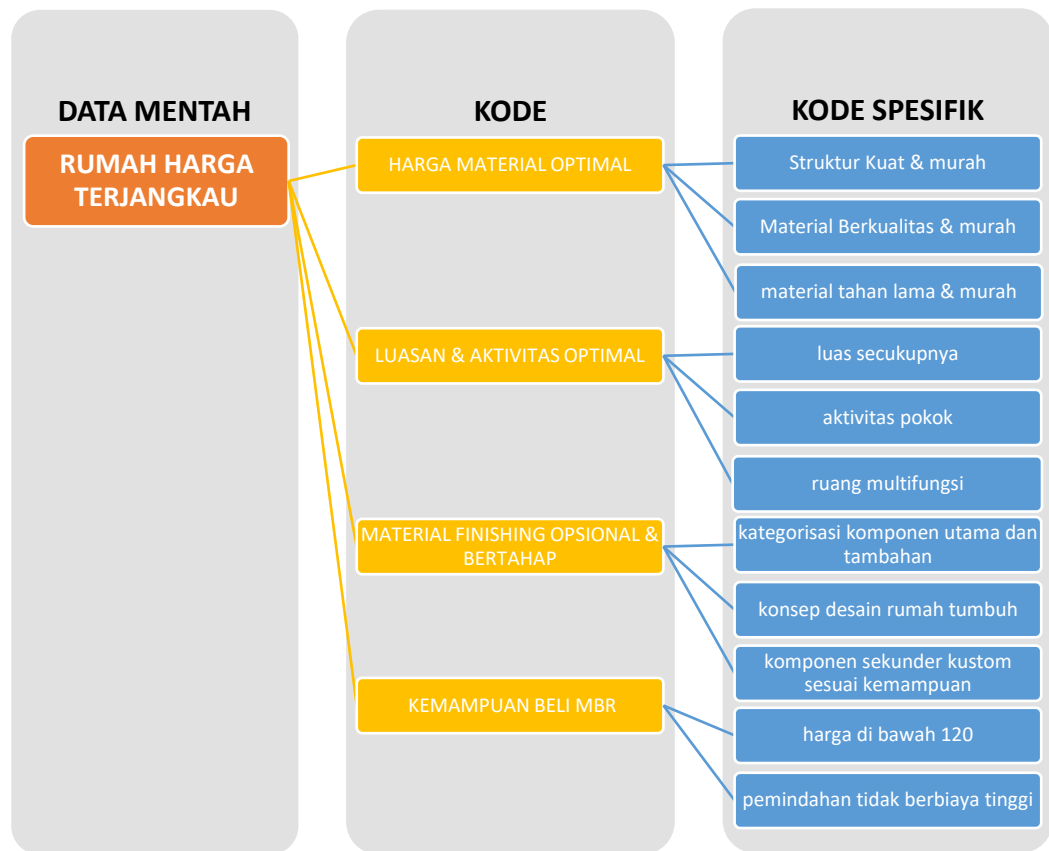
Dari data – data awal yang telah dikumpulkan, dianalisa, dan dibuat kode – kode atau kalimat sederhana sampai dengan menghasilkan kode-kode atau kata yang lebih spesifik.



Gambar 5.19. Bagan Pengodean Terbuka Konsep Rumah Layak Huni



Gambar 5.20. Bagan Pengodean Terbuka Rumah Dapat Berpindah



Gambar 5.21. Bagan Pengodean Terbuka Rumah dengan Harga Terjangkau

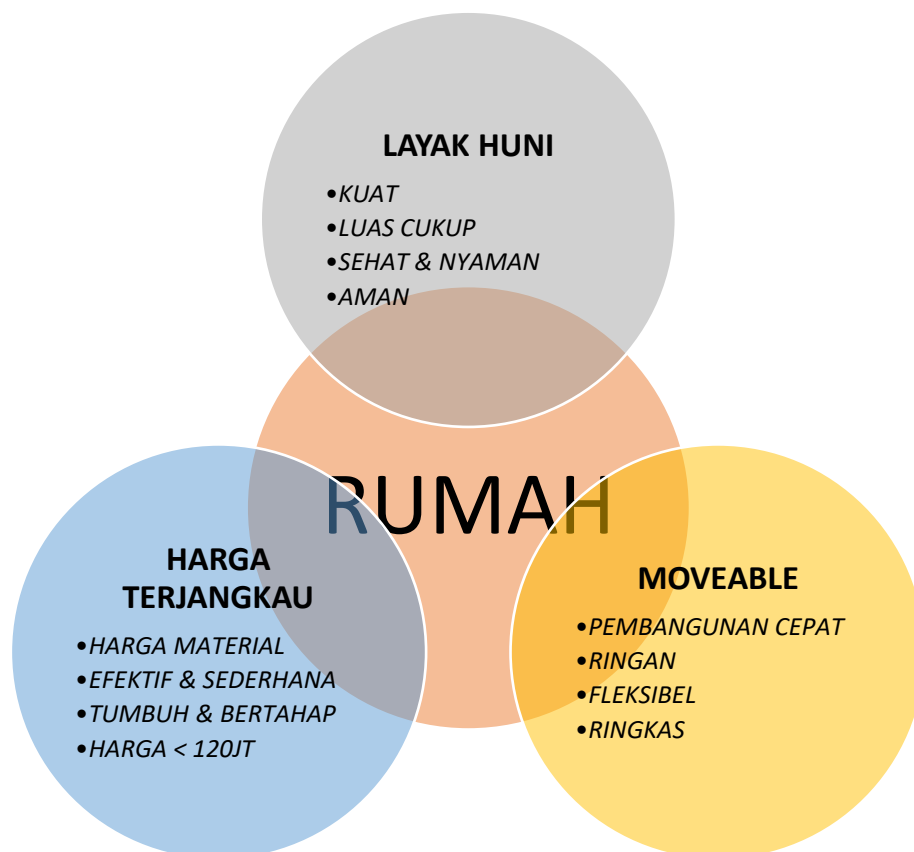
Dari pengodean ini dapat diidentifikasi kriteria dan konsep konsep awal untuk desain

1. Dikonsepkan menggunakan material yang kokoh dan tahan lama.
2. Dikonsepkan dimensi dan luasnya cukup untuk menampung aktifitas.
3. Dikonsepkan memenuhi kriteria bangunan sehat dan nyaman.
4. Dikonsepkan memberikan rasa aman untuk penghuninya.
5. Dikonsepkan bisa dibangun dengan cepat.
6. Dikonsepkan menggunakan material yang bobotnya ringan.
7. Dikonsepkan bisa fleksibel peletakannya.

8. Dikonsepkan mudah untuk dipindahkan dan mudah proses pindahanya.
9. Dikonsepkan menggunakan material secara optimal dari segi biaya.
10. Dikonsepkan memiliki fungsi dan luas yang optimal.
11. Dikonsepkan menjadi bangunan yang bisa tumbuh dan punya alternatif untuk komponen tertentu.
12. Dikonsepkan memiliki harga yang terjangkau oleh MBR.

5.3. Pengodean Sumbu & Konsep Awal Desain

Dari identifikasi konsep awal bisa ditemukan keterkaitan antar kriteria yang secara garis besar terkait 3 hal terpenuhi kriteria layak huni, mudah untuk berpindah, dan harganya terjangkau. Dari ketiga irisan dan kriteria turunanya akan didapatkan konsep awal desain rumah yang sesuai.



Gambar 5.22. Bagan Keterkaitan Antar Kriteria Konsep Awal Desain

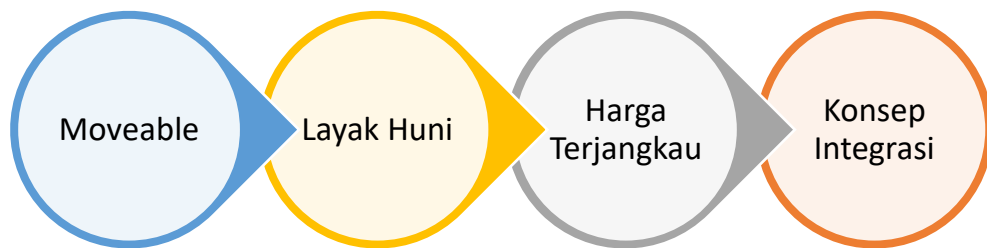
	KUAT	LUAS AN CUKUP	SEHAT & NYAMAN	AMAN	PEMBANGUNAN CEPAT	RINGAN	FLEKSIBEL	RINGKAS	MATERIAL MURAH	EFEKTIF & SEDERHANA	TUMBUH & BERTAHAP	HARGA < 120JT
KUAT	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●
LUAS AN CUKUP		●	●			●	●	●	●	●	●	●
SEHAT & NYAMAN		●	●	●			●	●	●	●	●	●
AMAN	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●
PEMBANGUNAN CEPAT	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●
RINGAN	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
FLEKSIBEL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RINGKAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MATERIAL MURAH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EFEKTIF & SEDERHANA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TUMBUH & BERTAHAP	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
HARGA < 120JT	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Gambar 5.23. Matrik Hubungan Antar Konsep / Kode

Melalui analisis matriks hubungan antar konsep, terlihat adanya keterkaitan yang kuat antar seluruh kriteria, khususnya dalam konsep rumah berpindah yang terjangkau. Dari bagan matrik in terlihat bahwa faktor pada konsep bangunan yang bisa berpindah merupakan konsep dan kriteria utama yang akan mempengaruhi pemilihan berikutnya.

5.4. Pengodean Selektif & Integrasi Konsep

Dari kriteria-kriteria yang saling terkait ditentukan dan diurutkan konsep konsep yang paling utama yang menjadi pijakan awal dalam penentuan konsep berikutnya dapat dilihat pada bagan berikut :



Gambar 5.24. Bagan Urutan Konsep-Konsep yang Diintegrasikan Untuk Menghasikan Konsep Detail Teknis

Dalam menentukan komponen, bentuk dan fungsi bangunan menggunakan urutan konsep untuk bisa *moveable*, *Layak Huni*, *Harga terjangkau*.

5.4.1. Konsep Fungsi, Program Ruang



Gambar 5.25. Integrasi Konsep Fungsi dan Program Ruang

5.4.2. Konsep Tapak, Peletakkan Bangunan



Gambar 5.26. Integrasi Konsep Tapak Peletakkan Bangunan

5.4.3. Konsep Ukuran dan Bentuk



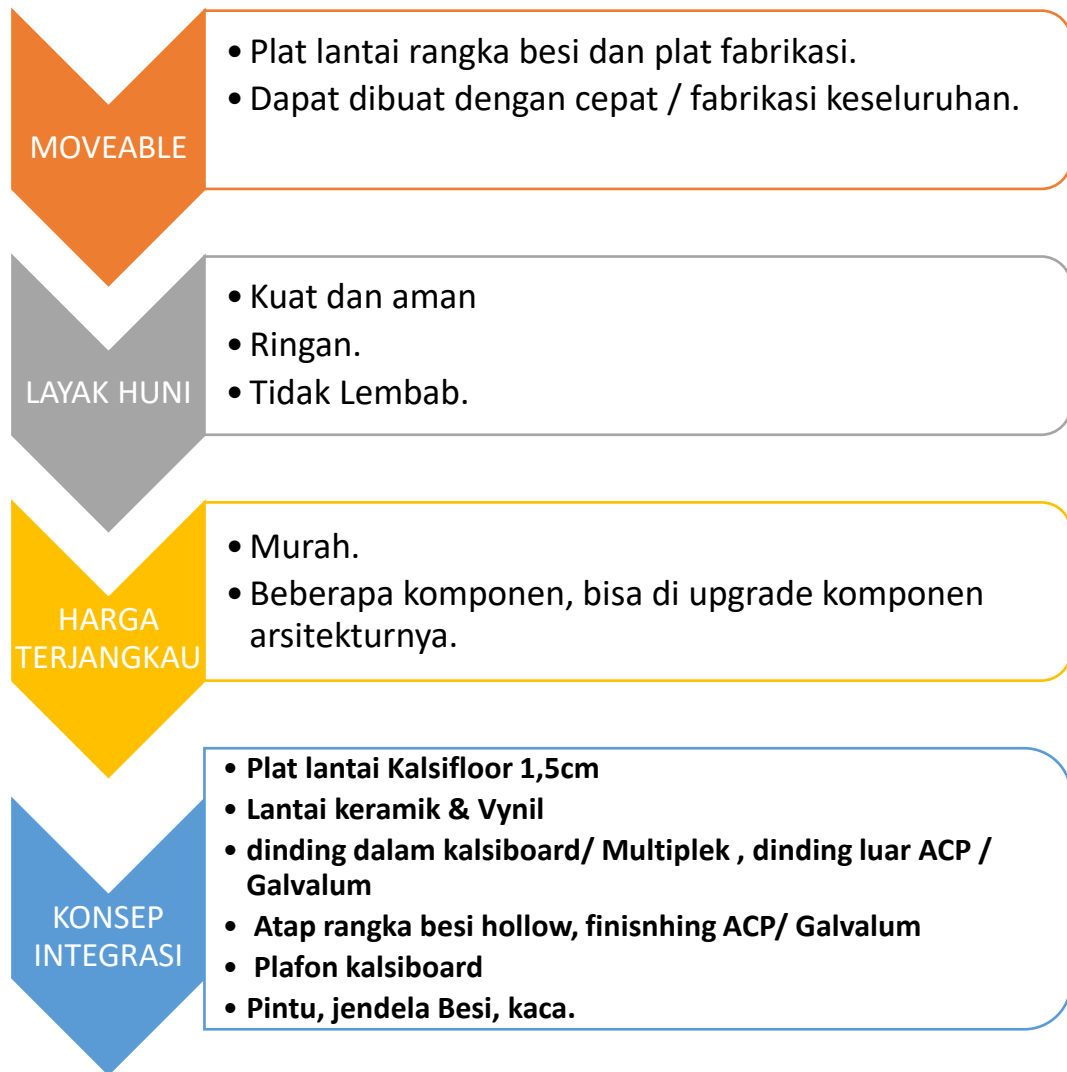
Gambar 5.27. Integrasi Konsep Ukuran dan Bentuk

5.4.4. Konsep dan Material Struktur



Gambar 5.28. Integrasi Konsep Material dan Struktur

5.4.5. Konsep dan Material Arsitektur



Gambar 5.29. Integrasi Konsep dan Material Arsitektur

5.4.6. Konsep dan Sistem Mekanikal, Electrical, Plumbing (MEP)



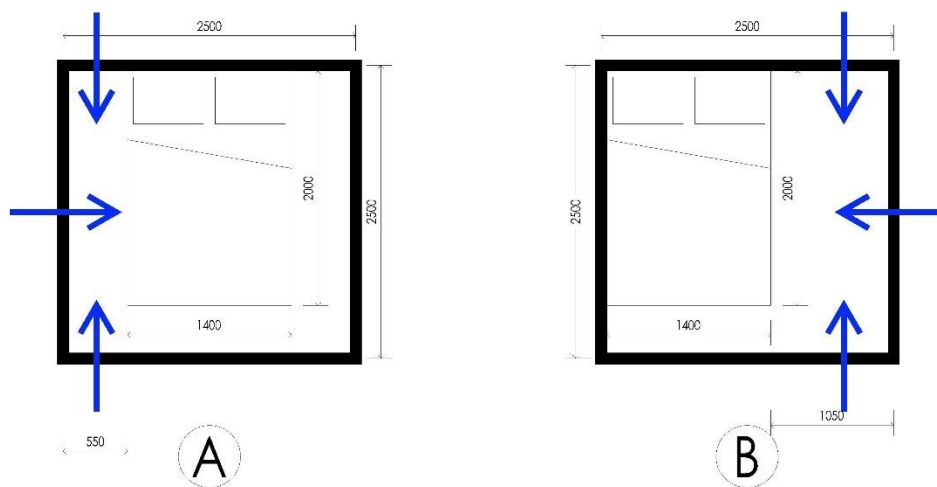
Gambar 5.30. Integrasi Konsep dan Material MEP

5.5. Pengembangan Konsep dan Desain Prototipe

5.5.1. Konsep Fungsi & Ruang

Konsep fungsi yang akan di masukan mencakup 3 fungsi utama yaitu ruang tidur dengan kapasitas 2 orang, kamar mandi beserta toilet, dan dapur kecil.

Ruang Tidur

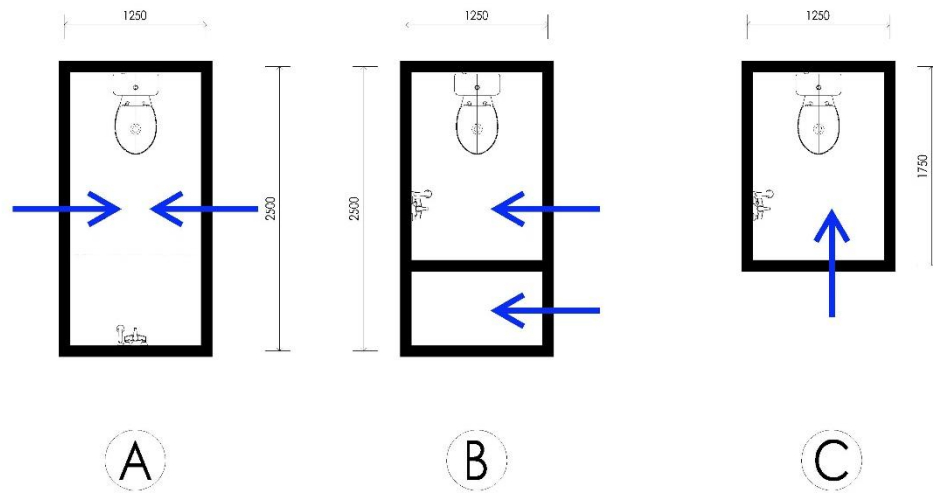


Gambar 5.31. Konsep Modul Ruang Tidur

Ukuran tempat tidur yang dipilih adalah 140 cm x 200 cm, sedangkan modul ruang dikarenakan ada batasan lebar 250 cm terkait lebar objek di jalan raya. Modul ruang akan menggunakan ukuran tersebut, dan ukuran ruang yang telah mencukupi dan optimal, dengan opsi penataan di tengah seperti gambar A dan akan lebih optimal jika di mepetkan ke satu sisi seperti pada gambar B.

Kamar mandi dan toilet

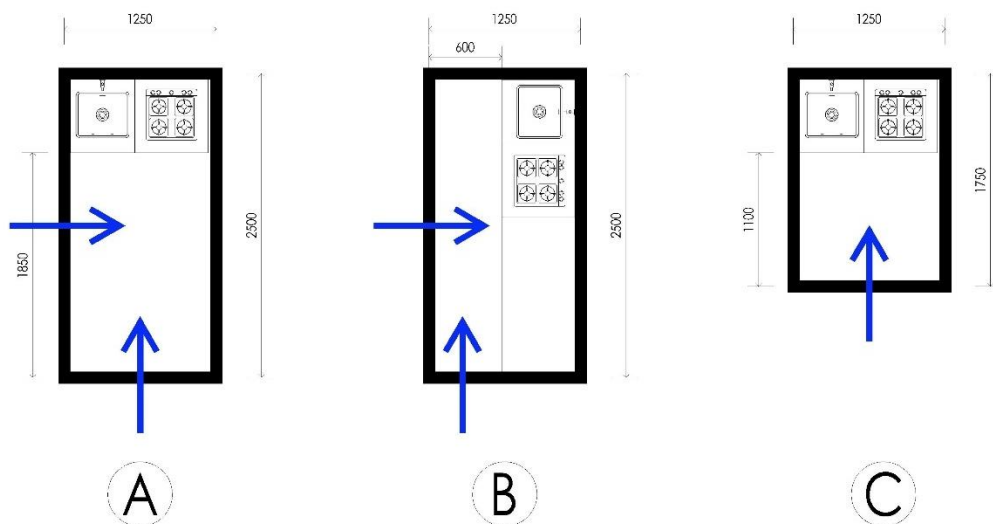
Lebar optimal toilet dan kamar mandi 125 cm dan panjangnya jika akan dimaksimalkan 250 cm, dengan panjang 250 cm akan sangat ideal karena dalam toilet akan bisa dilakukan pengaturan area basah dan area kering seperti modul toilet A, akan tetapi untuk optimalisasi ruang model C akan lebih sesuai dan modul B akan menjadi alternatif yang baik juga jika dalam toilet akan ada ruang simpan



Gambar 5.32. Konsep Modul Toilet dan Kamar Mandi

Dapur

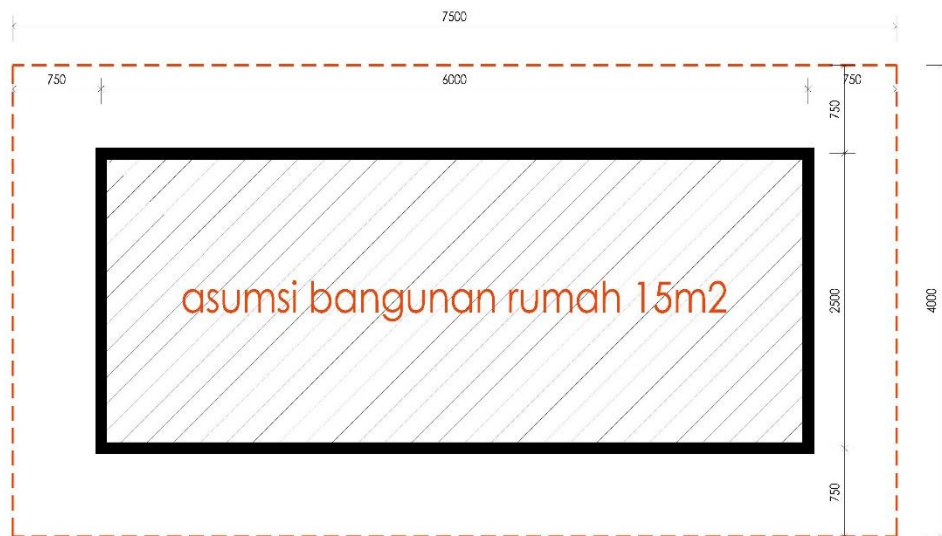
Lebar optimal dapur juga 125 cm dan panjangnya jika akan dimaksimalkan 250 cm, dengan panjang 250 cm akan sangat ideal karena akan lebih leluasa untuk meletakkan rak atau benda lainnya seperti pada modul A, sedangkan modul B dimana dibuat mejanya memanjang area jadi terlu sempit, untuk optimalisasi modul C menjadi pilihan utama.



Gambar 5.33. Konsep Modul Dapur

5.5.2. Konsep Tapak dan Peletakkan Bangunan

Konsep tapak atau lokasi yang bisa dipilih pada dasarnya sangat fleksibel begitu juga peletaknya, tempat dengan infrastruktur jalan yang baik menjadi kriteria utama untuk mempermudah proses peletakan dan untuk menghemat biaya. Lokasi juga sebaiknya memiliki jaringan infrastruktur penunjang yaitu listrik, jaringan air bersih, dan pengolahan limbah air kotor. Untuk memungkinkan optimalisasi pencahayaan & penghawaan alami masih terdapat jeda disekitar bangunan. Konsep minimal luas 30 m² dan peletakan yang dibutuhkan seperti terlihat pada gambar berikut.



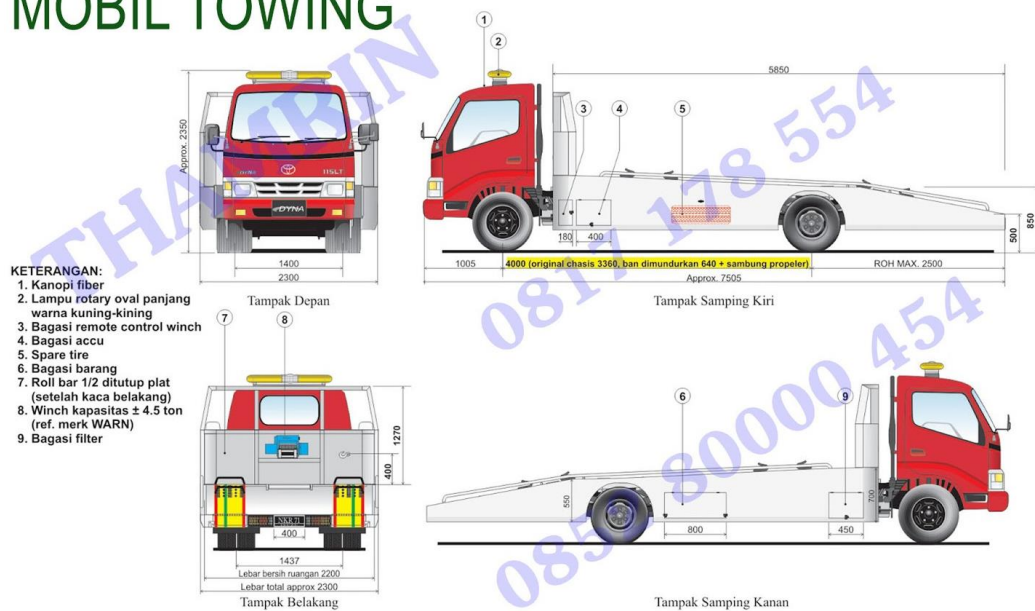
Gambar 5.34. Konsep Peletakkan Bangunan

5.5.3. Konsep Ukuran dan Bentuk

Modul yang paling mudah sebenarnya adalah dengan menggunakan peti kemas bekas, hanya saja bentuknya yang kaku dan terkesan seperti gudang menjadi kurang menarik. Jadi untuk konsep rumah ini dibangun dan dibentuk dari awal sebagai rumah. Akan tetapi dikarenakan adanya batasan ketika bangunan akan dipindahkan di jalan raya, dimana batasan dimensionalnya adalah dengan tinggi kurang dari 420 cm, lebar kurang dari 250 cm dan panjang kurang 600 cm dengan demikian bentuk bangunan akan memanjang. Konsep berpindah yang paling ideal

sebenarnya adalah dengan memiliki roda sendiri, seperti pada konsep tempat tinggal caravan, hanya saja akan menjadikan biaya awal semakin tinggi dan diperlukan perawatan untuk sistem gerakannya. Opsi penggunaan kendaraan untuk mengangkut menjadi pilihan yang terbaik. Terdapat 2 type kendaraan yang bisa dipergunakan yaitu mobil angkutan peti kemas dan mobil towing.

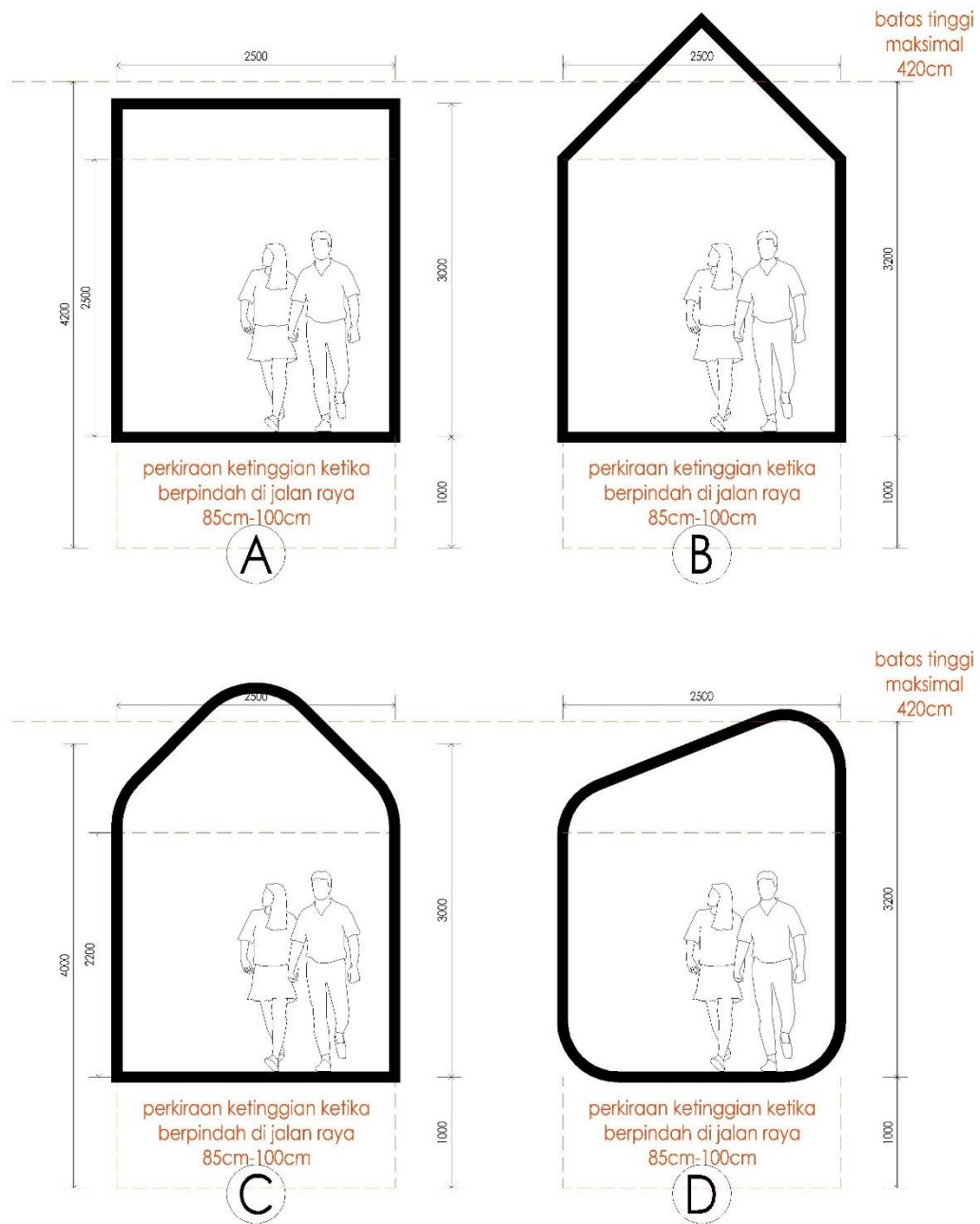
MOBIL TOWING



Gambar 5.35. Mobil Towing.

Sumber : <https://karoseri-carrier.blogspot.com/>

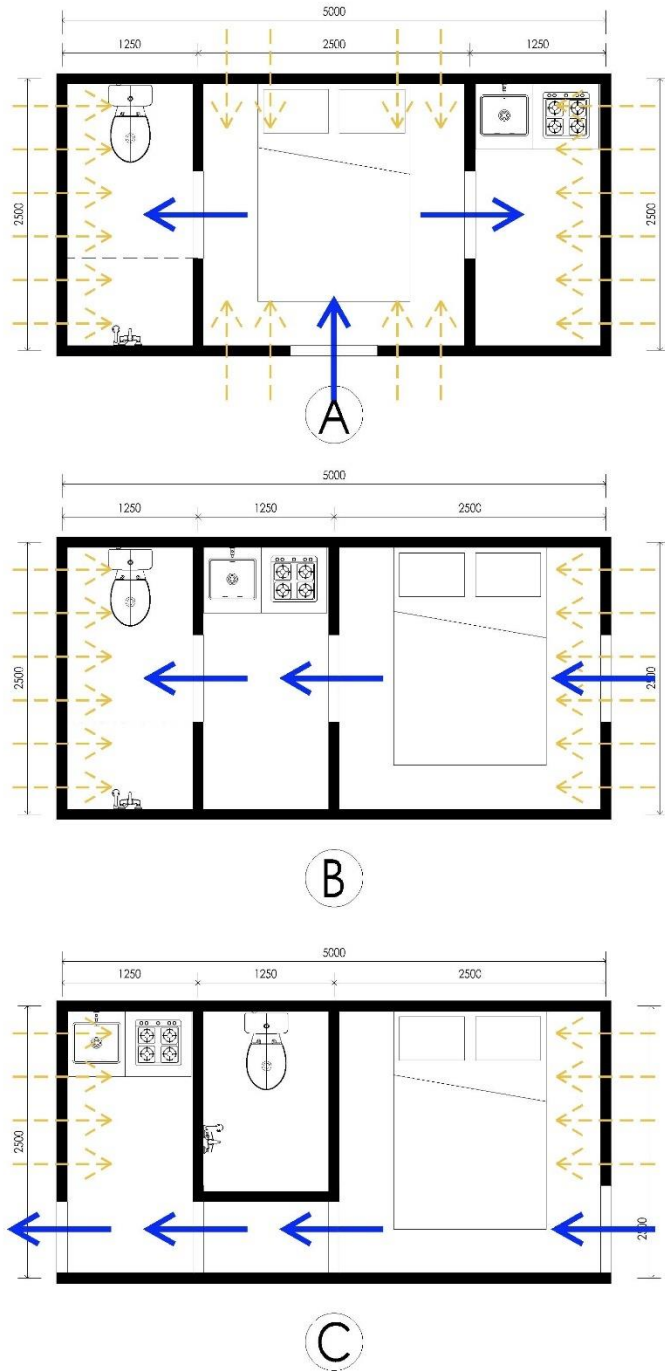
Pilihan penggunaan mobil towing agar meningkatkan fleksibilitas dan lebih hemat dalam proses berpindahnya. Dengan menggunakan towing terdapat keterbatasan dari panjang benda yang akan di angkut, yaitu kurang dari 6 m. Sedangkan untuk tinggi bak adalah 85 cm – 100 cm. Dengan demikian batasan ketinggian bangunan menjadi hanya 320 cm. Sedangkan lebar, meskipun badan kendaraan hanya 240 cm tetapi masih memungkinkan membawa lebih lebar dari dimensi tersebut. Sedangkan beban maksimal yang bisa di angkut sampai dengan 6 ton (Sumber : <https://karoseri-carrier.blogspot.com/>).



Gambar 5.36. Gambar Konsep Gubahan Bentuk Penampang Rumah Berpindah

Untuk mendapatkan bentuk yang tidak kaku dan tetap sesuai dengan batasan dimensional sekaligus untuk menyesuaikan bentuk atap agar memiliki kemiringan yang baik. Pada gambar model potongan C ketinggiannya masih melebihi batas, di sesuaikan lagi menjadi seperti pada gambar D, lebih terlihat tidak kaku dengan

bentuk lengkungan di bagian bawah dan atas, dan dengan bentuk seperti ini ketinggian juga tidak melebihi batas.

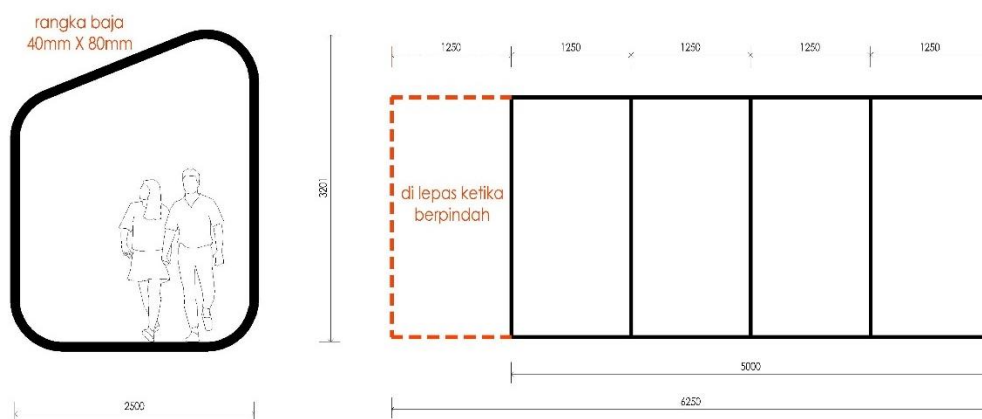


Gambar 5.37. Gambar Konsep Gubahan Susunan Ruang

Dari gambar konsep modul ruang dan batasan dimensi dan bentuk dilakukan studi penataan ruangan seperti pada gambar 5.37. Pada layout A fungsi ruang istirahat di tengah di apit oleh 2 fungsi toilet dan dapur dengan pintu masuk pada sisi panjang. Semua ruang memiliki potensi untuk mendapat cahaya matahari alami, hanya saja bentukan memanjang dan dari fungsi ruang yang memerlukan bukaan dan cahaya pintu masuk di atur dari sisi pendek seperti pada layout B, dimana bukaan bisa di maksimalkan pada dua sisi pendeknya. Untuk fleksibilitas akses layout di gubah lagi menjadi seperti pada layout C sirkulasi bisa menerus dan multifungsi ruang dapat tercapai. Layout ini telah sesuai dengan batasan-batasan yang ada, hanya saja secara rasio belum memenuhi 7,2 m² per orang, nantinya ada bagian tambahan yang ketika berpindah perlu dilepas terlebih dahulu.

5.5.4. Konsep dan Material Struktur

Material dan sistem struktur menggunakan material rangka baja hollow dan perkiraan awal adalah dengan menggunakan ukuran 40 mm X 80 mm, ketebalan ditentukan pada perhitungan struktur. Sistem pondasi umpamakan untuk versi penggunaan standar dengan alternatif varian pondasi untuk mencapai ketinggian tertentu.



Gambar 5.38. Gambar Konsep Kerangka Struktur

5.5.5. Konsep dan Material Arsitektur

Agar bangunan relatif lebih ringan, plat lantai menggunakan plat GRC dengan ketebalan kalsifloor 1,5 cm, finishing lantai menggunakan dinding dalam kalsiboard/ Multiplek / PVC board, dan bagian dinding luar menggunakan ACP / Galvalum, plafon kalsiboard dan PVC. Untuk bagian pintu dan jendela menggunakan aluminium dan kaca.

5.5.6. Konsep dan Material MEP

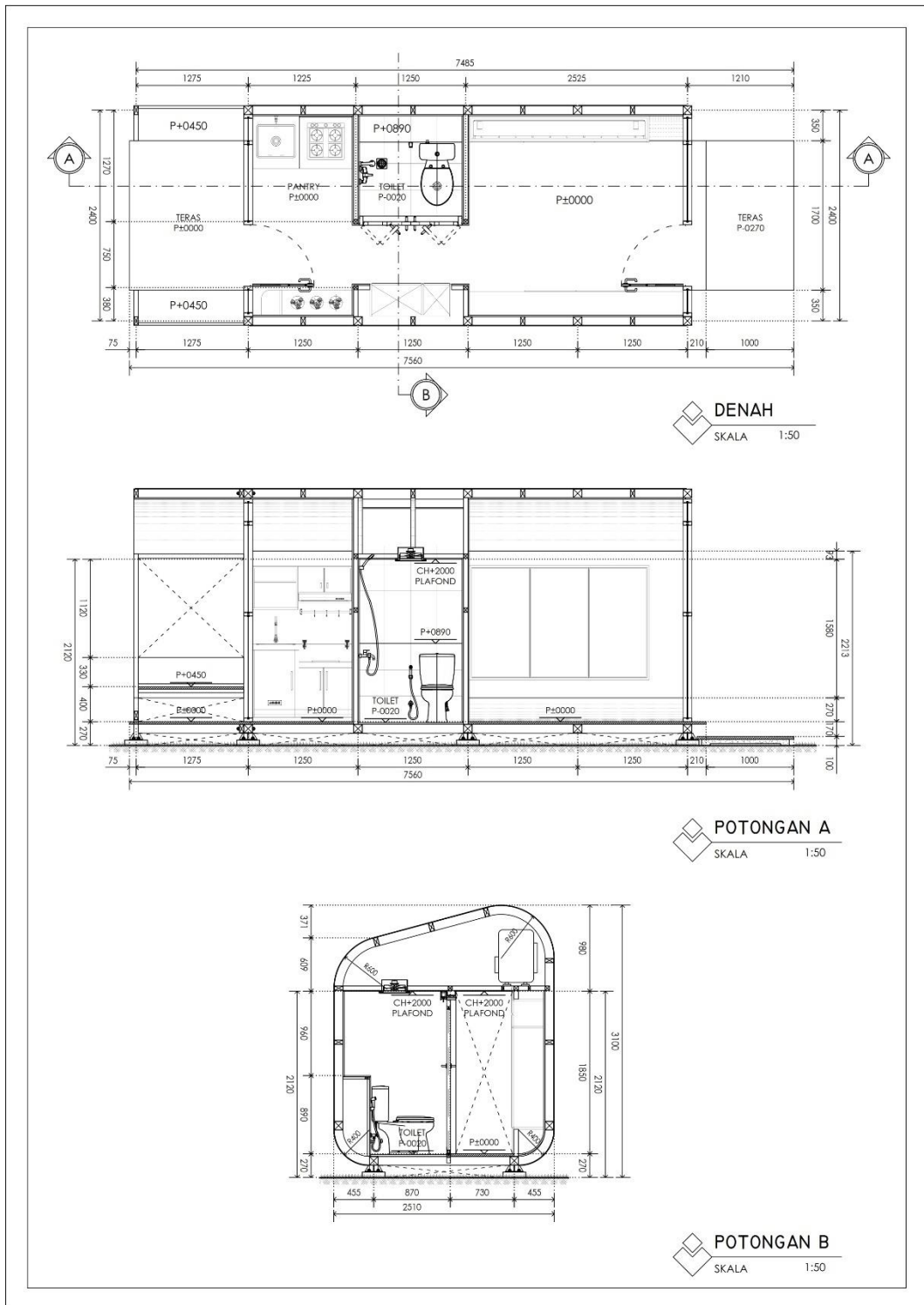
Listrik akan di pasang dengan menumpang pada bangunan induk atau komunal, sedangkan konsep listrik mandiri berupa PLTS di siapkan lokasi dan perkuatannya. Air bersih mengikuti gedung utama / komunal. Air kotor akan mengikuti gedung utama / komunal dengan tambahan bak kontrol dan *grease trap* sederhana.

5.5.7. Desain *Prototype*

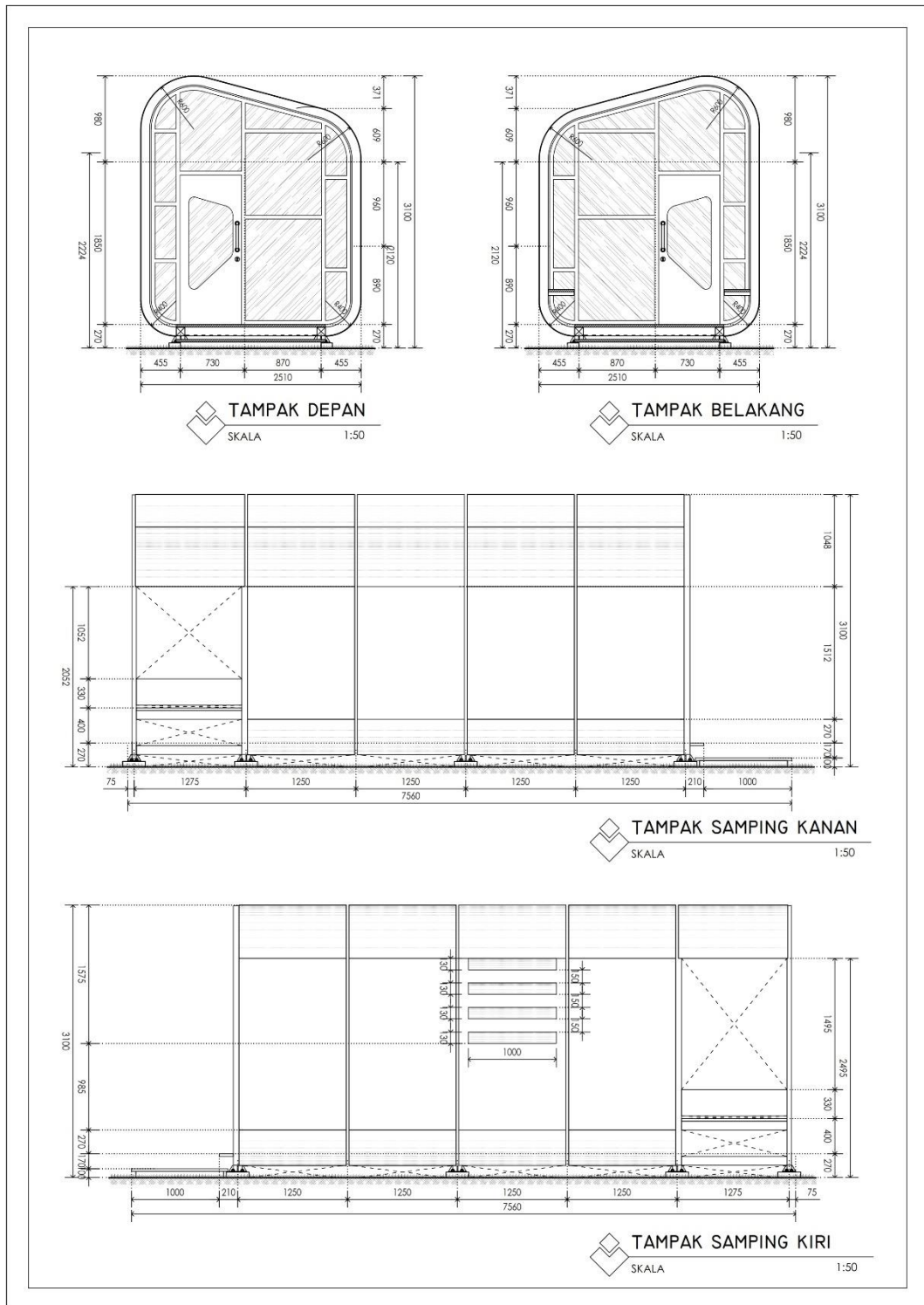
Dari konsep konsep dan analisa yang sudah ditentukan dihasilkan konsep gambar sebagai berikut



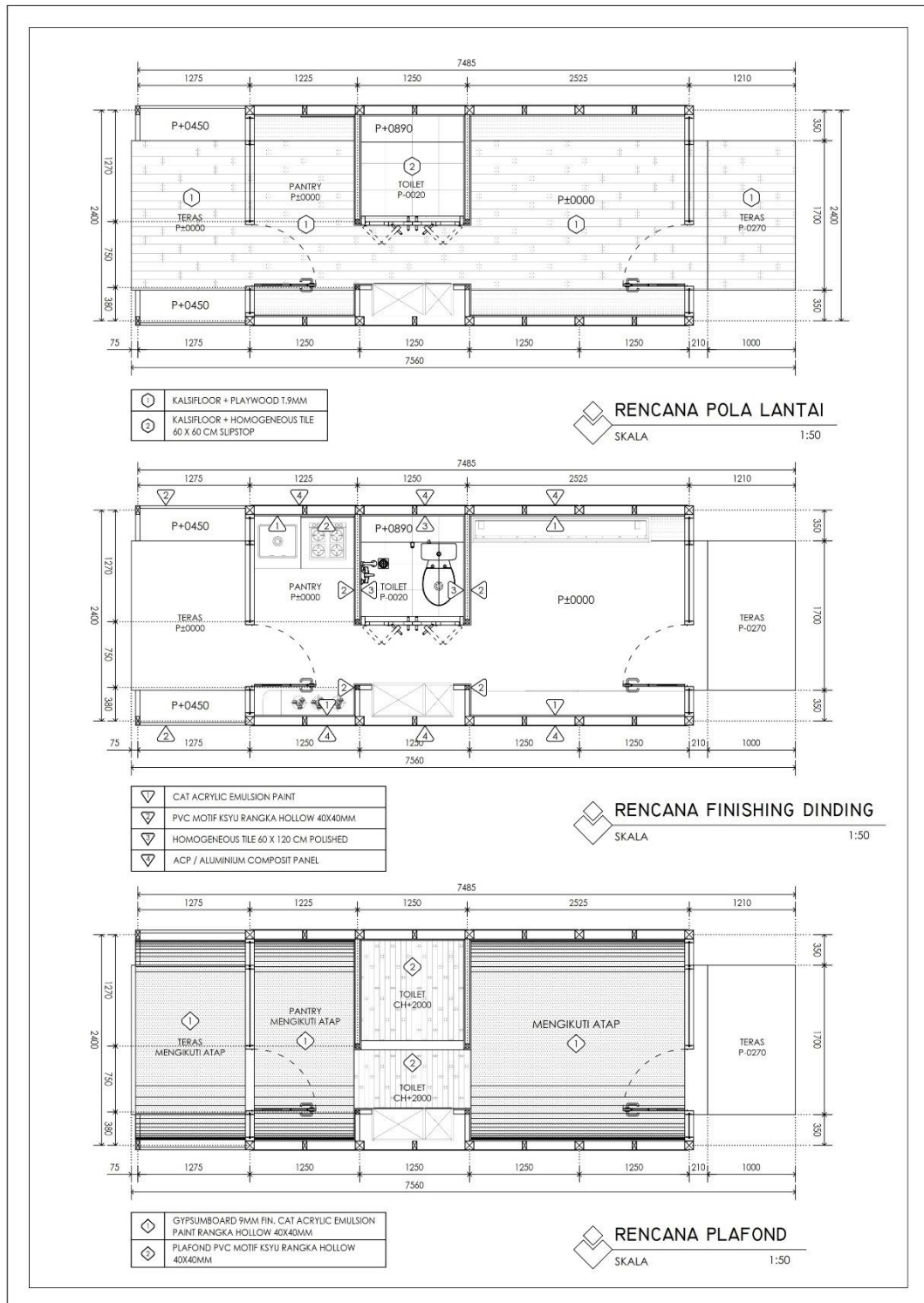
Gambar 5.39. Gambar ilustrasi desain purwarupa rumah moveable



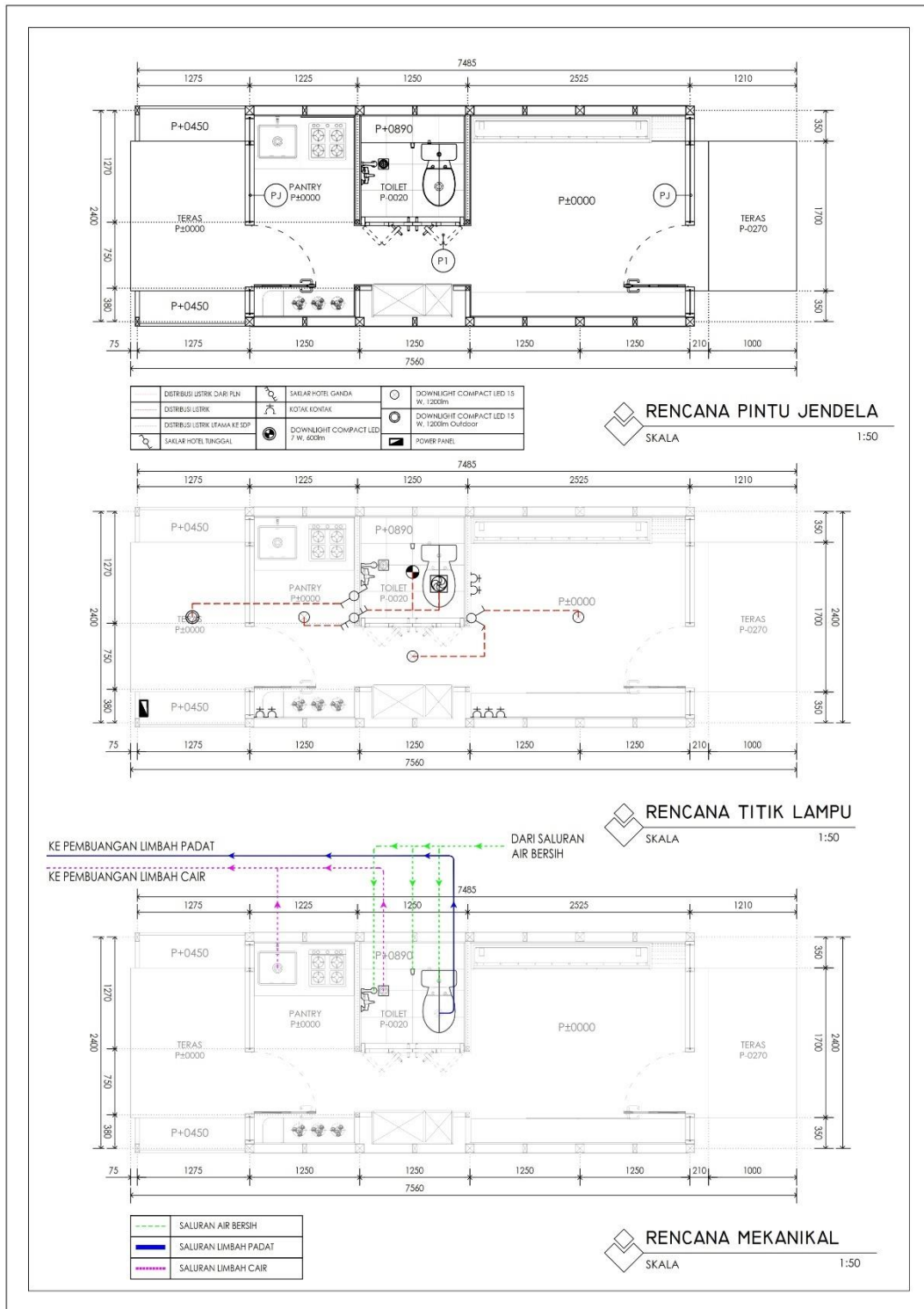
Gambar 5.40. Gambar desain model rumah moveable purwarupa pertama, denah dan potongan



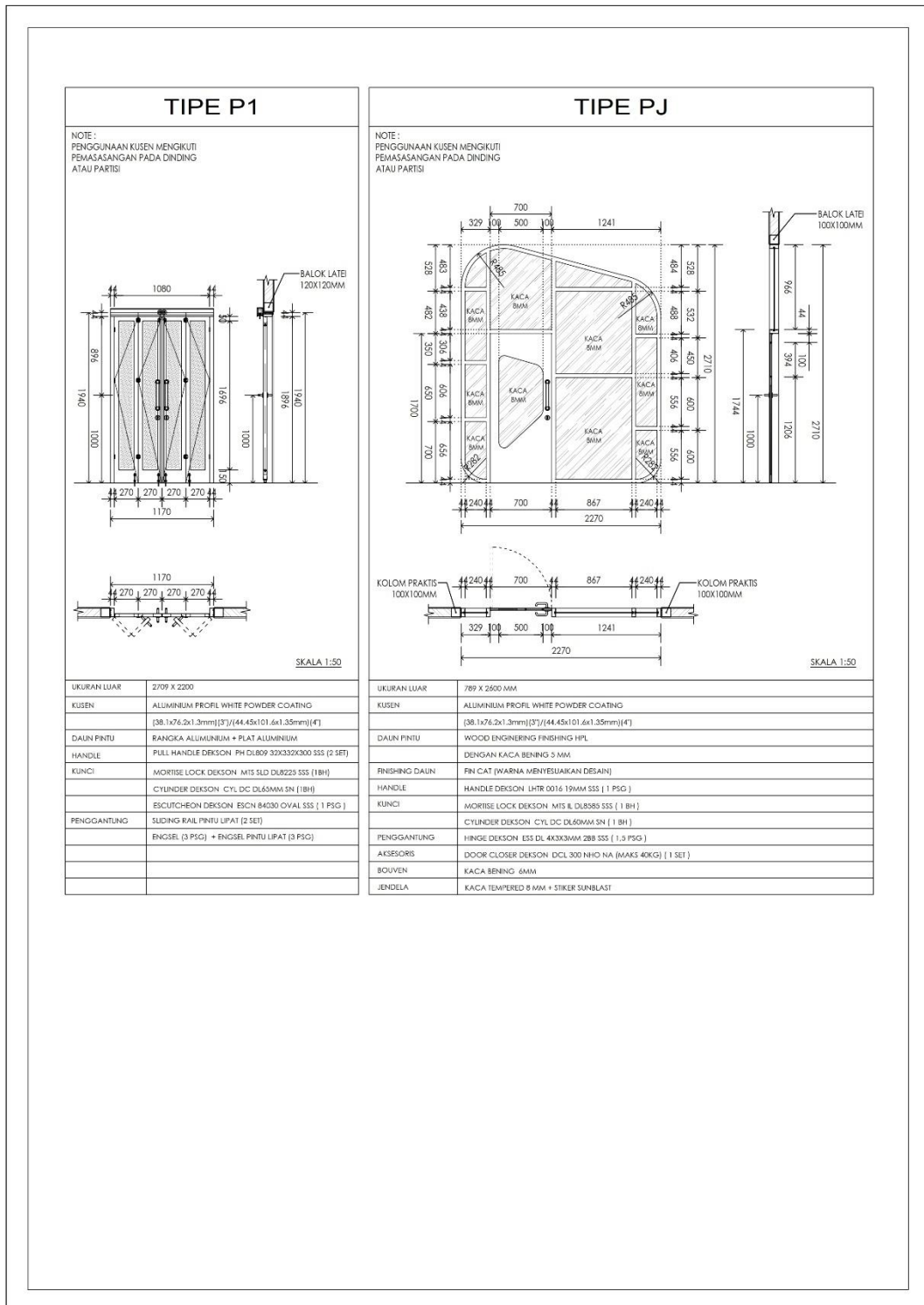
Gambar 5.41. Gambar desain model rumah moveable purwarupa pertama, gambar tampak



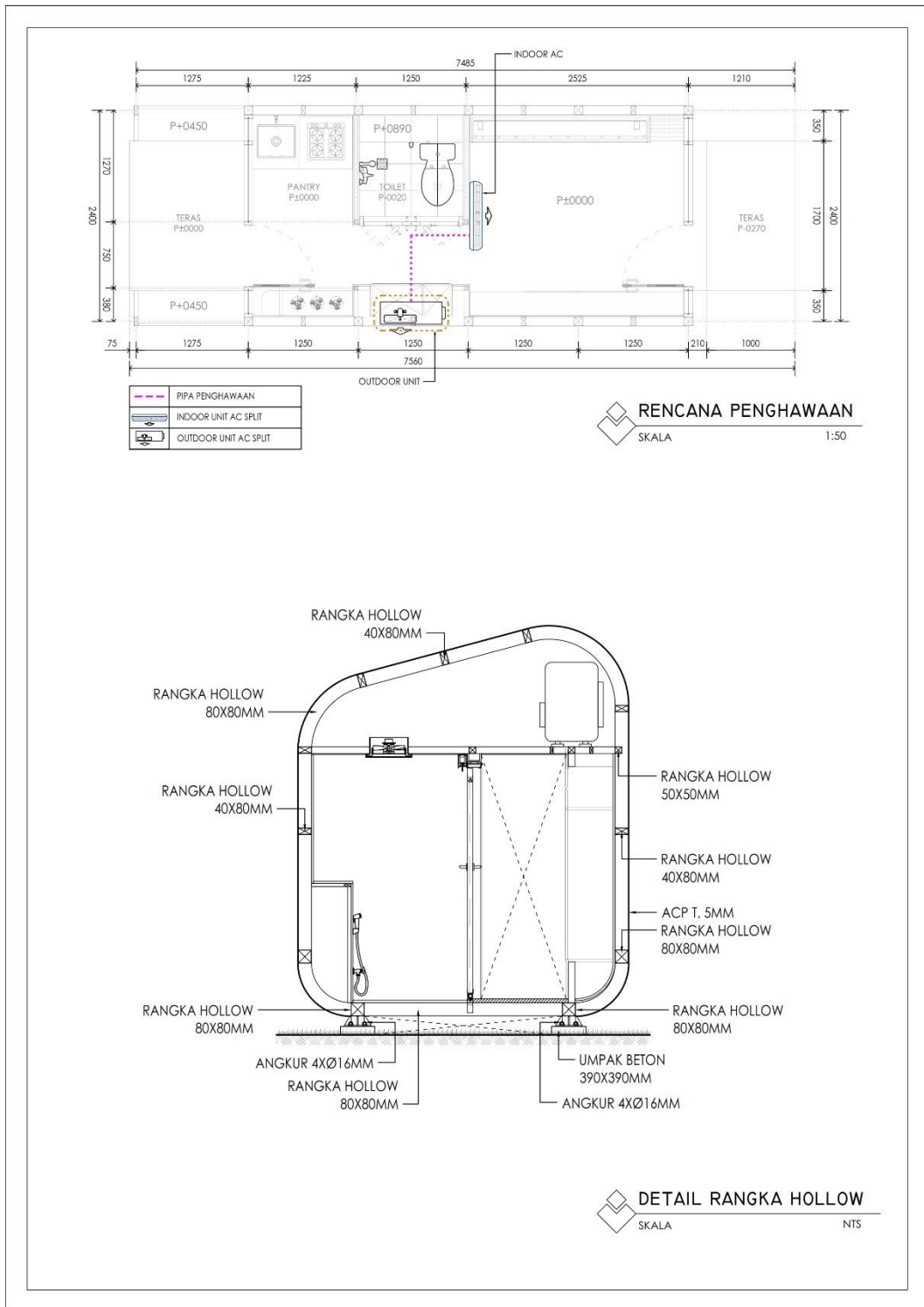
Gambar 5.42. Gambar desain model rumah moveable purwarupa pertama , gambar rencana lantai, dinding dan plafon



Gambar 5.43. Gambar desain model rumah moveable purwarupa pertama, gambar rencana jendela, lampu dan plumbing



Gambar 5.44. Gambar desain model rumah moveable purwarupa pertama, gambar detail pintu jendela



Gambar 5.45. Gambar desain model rumah moveable purwarupa pertama, gambar rencana penghawaan dan detail struktur rangka hollow



3D VIEW PART I
SKALA NTS

Gambar 5.46. Gambar perspektif desain model rumah moveable purwarupa pertama



3D VIEW PART 2
SKALA NTS

Gambar 5.47. Gambar perspektif desain model rumah moveable purwarupa pertama



3D VIEW PART 3
SKALA NTS

Gambar 5.48. Gambar perspektif desain model rumah moveable purwarupa pertama



3D VIEW PART 4
SKALA NTS

Gambar 5.49. Gambar perspektif desain model rumah moveable purwarupa pertama



3D VIEW PART 5
SKALA NTS

Gambar 5.50. Gambar perspektif desain model rumah moveable purwarupa pertama



3D VIEW PART 6
SKALA NTS

Gambar 5.51. Gambar perspektif desain model rumah moveable purwarupa pertama



3D VIEW PART 7
SKALA NTS

Gambar 5.52. Gambar perspektif desain model rumah moveable purwarupa pertama



3D VIEW PART 8
SKALA NTS

Gambar 5.53. Gambar perspektif desain model rumah moveable purwarupa pertama

Untuk melihat Animasi ilustrasi desain dapat mengikuti link pada QR Code berikut



LINK ANIMASI RUMAH MOVEABLE



LINK ANIMASI STRUKTUR RUMAH MOVEABLE



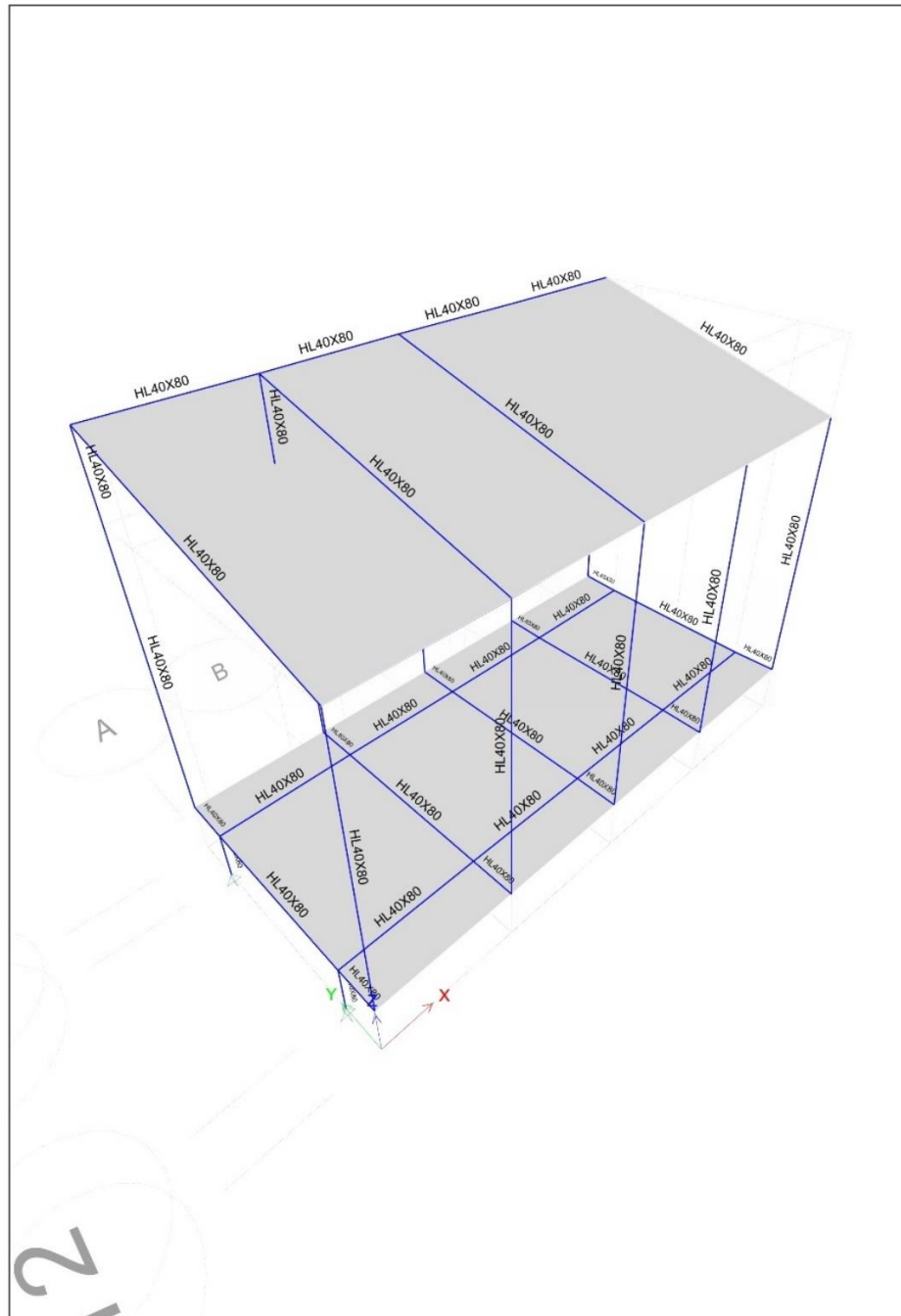
LINK ANIMASI MOBILISASI RUMAH MOVEABLE

Gambar 5.54. Gambar QR Code link animasi desain

Untuk konsep struktur juga telah dilakukan perhitungannya dengan spesifikasi penggunaan rangka hollow

ETABS 19.0.0

18/07/2024



RUMAH BOX.EDB

3-D View

Gambar 5.55. Gambar permodelan perhitungan struktur

Secara lebih lengkap ada pada lampiran perhitungan struktur

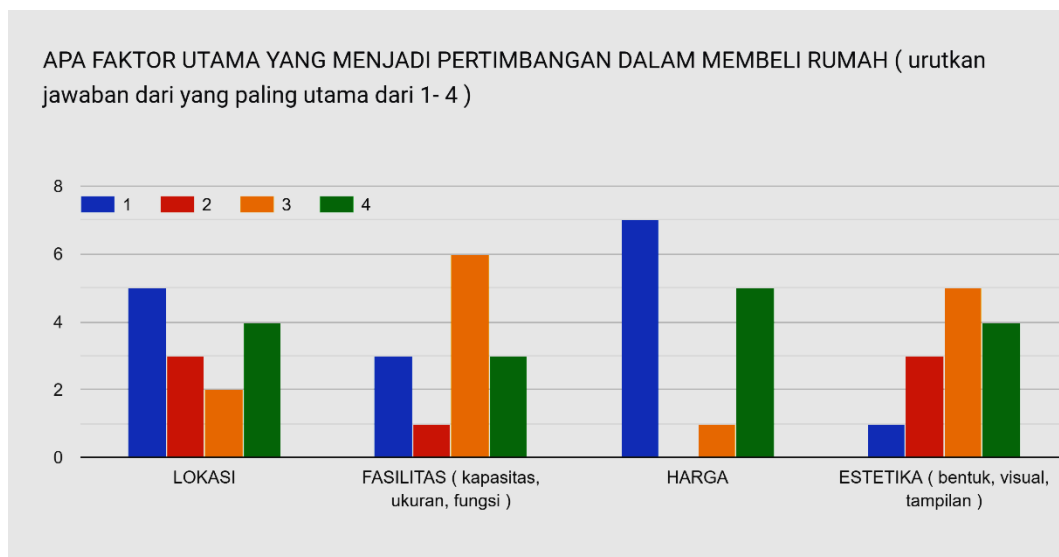
Sedangkan estimasi perhitungan biayanya adalah sebagai berikut:

Table 5.6. Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembuatan Rumah Moveable

NO	URAIAN PEKERJAAN	HARGA			
		Sat	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
01	Pekerjaan Pondasi Umpak				
	Beton	m ³	0,77	1.250.000,00	960.000,00
	Bekisting	m ²	3,84	125.000,00	480.000,00
	Pembesian	kg	62,89	13.500,00	848.972,22
02	Pekerjaan Struktur Besi				
	Pekerjaan Pedestal besi	kg	14,13	25.000,00	353.250,00
	Pekerjaan Rangka Besi 40X80	kg	#####	25.000,00	10.414.375,20
	Rangka Besi 40X40	kg	#####	25.000,00	5.341.140,00
03	Pekerjaan Arsitektur				
	Pekerjaan Lantai	m ²	13,00	425.000,00	5.525.000,00
	Pekerjaan Keramik dinding	m ²	7,33	350.000,00	2.566.410,00
	Pekerjaan ACP (dinding luar)	m ²	90,76	400.000,00	36.305.600,00
	Pekerjaan Dinding Dalam	m ²	26,44	120.000,00	3.172.800,00
	Pekerjaan Plafond	m ²	21,83	135.000,00	2.947.401,00
	Pekerjaan Pintu dan Jendela				
	Pintu dan jendela tipe 1				
	Pekerjaan Kusen	m'	36,30	125.000,00	4.537.500,00
	Pekerjaan Kaca	m ²	9,60	65.000,00	624.000,00
	Pekerjaan Daun Pintu 70 X 185 cm	pcs	2,00	2.331.000,00	4.662.000,00
	Pekerjaan Engsel	set	2,00	300.000,00	600.000,00
	Pekerjaan Handel	set	2,00	450.000,00	900.000,00
	Pekerjaan Door Closer	set	2,00	350.000,00	700.000,00
	Pintu kamar mandi	Set	1,00	1.250.000,00	1.250.000,00
	Pekerjaan Sanitair				
	Pekerjaan pemasangan closet duduk	set	1,00	2.750.000,00	2.750.000,00
	Pekerjaan pemasangan jet shower	set	1,00	350.000,00	350.000,00
	Pekerjaan pemasangan shower	set	1,00	850.000,00	850.000,00
	Pekerjaan pemasangan floor drain	set	1,00	250.000,00	250.000,00
	Pekerjaan pemasangan zink	set	1,00	650.000,00	650.000,00
	Pekerjaan pemasangan keran zink	set	1,00	350.000,00	350.000,00
04	Pekerjaan Mekanikal & Elektrikal				
	Pekerjaan Power	titik	1,00	1.250.000,00	1.250.000,00
	Pekerjaan Instalasi Titik Lampu, Stop Kontak & Saklar	titik	16,00	150.000,00	2.400.000,00
	Pekerjaan Lampu Teras	titik	1,00	85.000,00	85.000,00
	Pekerjaan Lampu Dalam	titik	3,00	65.000,00	195.000,00
	Pekerjaan Lampu Kamar Mandi	titik	1,00	65.000,00	65.000,00
	Pekerjaan Stop Kontak	titik	7,00	55.000,00	385.000,00
	Pekerjaan Saklar Ganda	titik	2,00	60.000,00	120.000,00
	Pekerjaan Saklar Tunggal	titik	1,00	55.000,00	55.000,00
	Pekerjaan Exhaust Fan	titik	1,00	450.000,00	450.000,00
	Pekerjaan AC	titik	1,00	4.500.000,00	4.500.000,00
05	Pekerjaan Plumbing				
	Instalasi air bersih				
	Instalasi pipa PVC 1"	m'	6,00	56.000,00	336.000,00
	Instalasi Stop Kran 1"	pcs	1,00	85.000,00	85.000,00
	Instalasi pipa PVC 3/4"	m'	6,00	48.000,00	288.000,00
	Instalasi air kotor				
	Instalsi pipa PVC 2"	m'	8,00	125.000,00	1.000.000,00
	Instalsi pipa PVC 3"	m'	6,00	150.000,00	900.000,00
	Pekerjaan Septik Tank (Kapasitas 1.5 m3)	set	1,00	3.300.000,00	3.300.000,00
Total					102.802.448,42

5.6. Validasi

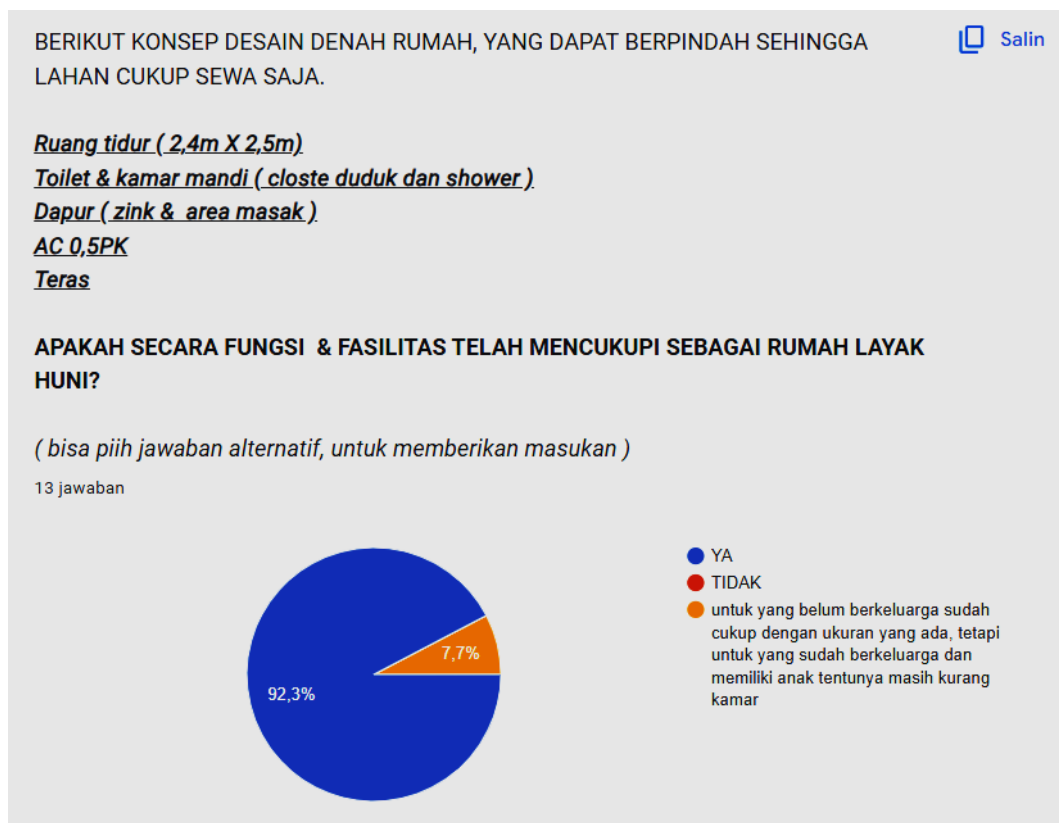
Untuk menguji konsep purwarupa, dilakukan dengan diskusi melalui telepon dan secara langsung, dan juga pengisian kuisioner. Gambar dan informasi desain baik 3 dimensi maupun 2 dimensi diinformasikan kepada koresponden melalui *google form*. Koresponden yang dipilih yang sebelumnya telah mengikuti survey awal kegiatan ini. Terdapat 13 koresponden yang mengikuti dari target 19 yang ditarget. Pertanyaan pokok yang ditanyakan pada kuisioner ada 2, yaitu terkait cara koresponden dalam menentukan pembelian rumah, faktor yang paling mempengaruhi, dan respon koresponden jika harga dari rumah tersebut antara 100 juta sampai dengan 120 juta rupiah.



Gambar 5.56. Grafik Pemilihan Prioritas Pertimbangan Dalam Membeli Rumah

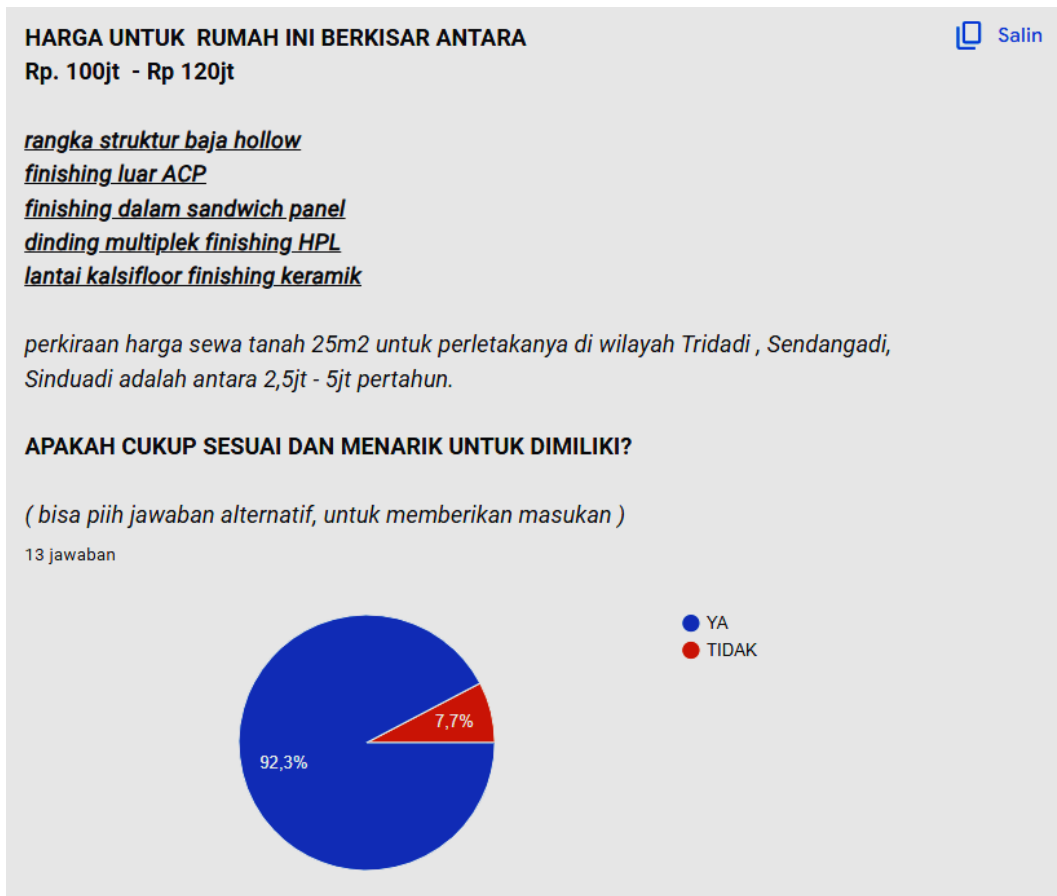
Dari hasil survey tersebut dapat dilihat bahwa faktor harga adalah yang paling diutamakan, kemudian lokasi, baru kemudian fasilitas, dan estetika dengan meletakkan faktor-faktor tersebut pada pilihan pertamanya. Pada saat wawancara dan diskusi, terdapat beberapa responden yang salah dalam mengisi, sebagai contoh, ada responden yang mengisi 3 atau 4 pada setiap faktor, bukan secara berurutan. Tetapi ketika pada sesi diskusi dan wawancara, terdapat 10 dari 13 responden menjawab harga adalah faktor utama. Ketika diberikan angka yang menarik sekali adalah pada kisaran harga 50 juta sampai dengan 80 juta rupiah.

Meskipun demikian, minat terhadap konsep desain tersebut cukup tinggi yaitu 92,3%, dan hanya 7,7% yang memberikan jawaban dan masukan bahwa secara fasilitas kurang mumpuni bagi penghuni yang sudah memiliki anak.



Gambar 5.57. Grafik Ketertarikan Terhadap Desain

Demikian juga dengan ketertarikan atas harga yang di berikan, dari hasil diskusi dan wawancara ada yang cukup berminat dikarenakan sekarang masih tinggal dengan orang tua, tetapi ada sebidang tanah yang memungkinkan untuk bisa di letakan rumah model ini.



Gambar 5.58. Grafik Ketertarikan Terhadap Desain Dilihat Dari Faktor Harga



Gambar 5.59. Grafik Ketertarikan Terhadap Desain Terkait Faktor Bentuk dan Estetika

Kemudian terdapat pertanyaan terakhir yang ditanyakan kepada koresponden sebagai berikut:

APA YANG PERLU DI SESUAIKAN DARI DESAIN YANG SUDAH ADA.

fungsi dan fasilitas?

bentuk, tampilan?

harga?

Dengan jawaban sebagai berikut:

1. Ragam fasilitas kapsul nya bisa di perbanyak
2. Untuk fasilitas apakah mungkin bisa di tambahkan, khususnya di daerah dapur untuk di tambah kulkas

Apakah masih ada *space* untuk peletakan kulkas? Untuk warna hunian nya apakah bisa custom?

Apakah ada alternatif material yang lebih murah sehingga harga hunian bisa lebih terjangkau?

Terimakasih..sukses selalu 😊🙏

3. Fungsi dan Fasilitas
4. Harga
5. Ketinggian ruang mungkin bisa disesuaikan dengan penghuni dan suhu yg panas
6. Betul
7. Bentuk, dengan tinggi akan sedikit menambah rasa lega ketika berada di dalam ruang
8. Harga
9. Tidak ada
10. Perbesar ruang yang sekiranya dibutuhkan dengan ukuran besar, dan kecilkan ruang yang memang bisa untuk aktifitas yang sedikit
11. Fungsi dan Fasilitas.

Modul dapat lebih di-variasi-kan menyesuaikan karakteristik Target penghuni. Seperti profesi, sifat, agama, latar belakang ekonomi sosial budaya.

Modul mungkin bisa di-upgrade saat penghuni berencana untuk menambah anggota Keluarga.

12. Sudah cukup menarik dari sisi harga, fasilitas dan materialnya.
13. Fungsi dan Fasilitas

Poin poin utama yang bisa di ambil dan menjadi catatan serta di-resume-kan dari hasil pengisian kuisisioner dan diskusi adalah sebagai berikut:

- 1. Perlu ada model lain untuk fungsi dan komposisi yang berbeda.**
- 2. Jika memungkinkan harganya bisa lebih terjangkau.**
- 3. Ada material finishing yang bisa di *custom* baik untuk keperluan variasi maupun harga**
- 4. Terkait regulasi, apakah bisa mendapatkan izin untuk bangunan rumah seperti ini.**
- 5. Penyesuaian ketika ada penambahan jumlah keluarga**

Purwarupa pertama ini juga diuji dalam dilakukan dengan melakukan pemaparan dan kegiatan diskusi, dan kegiatan tersebut menjadi semacam FGD (Focus Discussion Group) penelitian ini. hasil dari kegiatan FGD yang yang dapat di gunakan sebagai kode / konsep baru pada daur penelitian Grounded theory yang kedua adalah

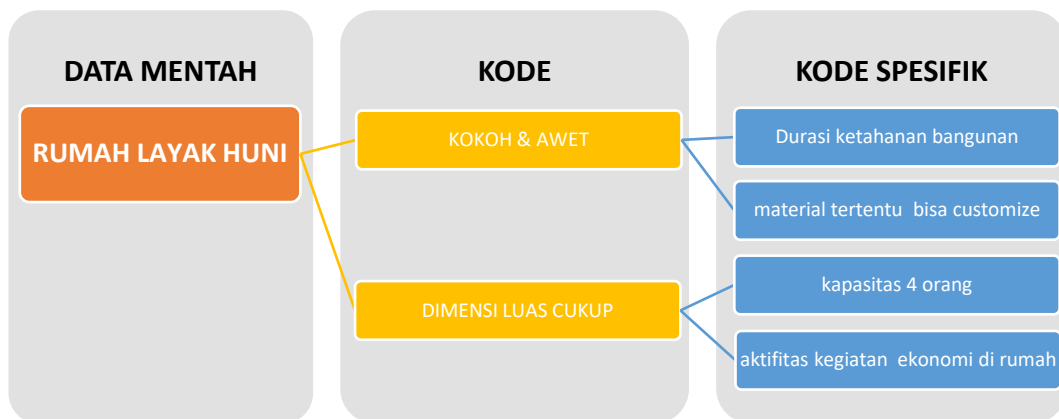
- 1. Rumah di pecah mendaji 2 atau 3 bagian besar untuk memudahkan proses pemindahan dan setting di lokasi.**
- 2. Rumah di pecah menjadi modul-modul sesuai fungsi untuk memungkinkan penambahan tidak harus fungsi keseluruhan.**
- 3. Hindari penggunaan AC karena akan memberatkan rumah induk.**
- 4. Jendela bukan kaca mati, tetapi bisa di buka.**
- 5. Multifungsi ruang atau area untuk kegiatan ekonomi.**
- 6. Konsep untuk perawatan berkala bagaimana, dan perkiraan bangunan akan tahan berapa tahun**
- 7. Penggunaan untuk kapasitas lebih dari 2 orang.**

5.7. Iterasi

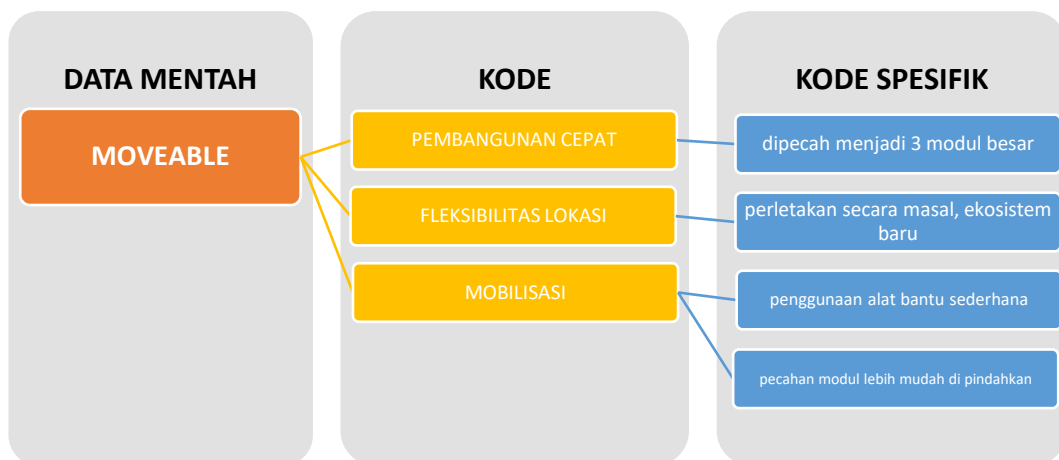
Iterasi atau proses pengulangan terhadap tahapan dan alur penelitian dapat dilakukan secara berulang-ulang untuk mencapai hasil yang lebih baik atau lebih akurat. Dari data – data hasil survey, diskusi dan wawancara terhadap konsep desain purwarupa pertama (Desain Rumah Moveable 1.0) yang telah dikumpulkan dan di analisa, dilakukan proses pengulangan untuk menghasilkan penyempurnaan hasil desain.

5.7.1. Pengodean Terbuka dan identifikasi konsep Iterasi

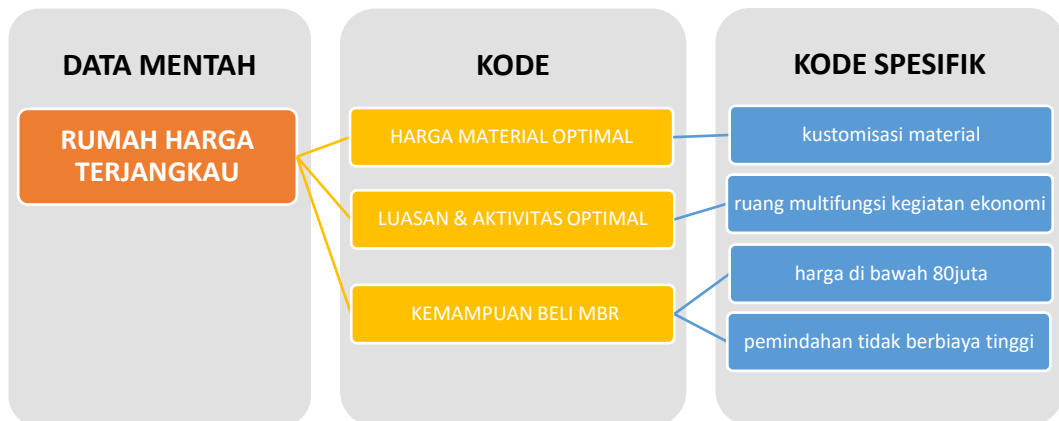
Pada tahapan Pengodean terbuka Iterasi dibuat kode – kode atau kalimat sederhana dan menghasilkan kode-kode atau kata spesifik baru yang sebelumnya belum menjadi bahan pertimbangan dalam desain.



Gambar 5.60. Bagan Pengodean Terbuka Konsep Rumah Layak Huni Iterasi



Gambar 5.61. Bagan Pengodean Terbuka Konsep Rumah Moveable Iterasi



Gambar 5.62. Bagan Pengodean Terbuka Konsep Rumah harga terjangkau Iterasi

Dari Pengodean terbuka Iterasi dapat diidentifikasi konsep-konsep baru yang perlu diterapkan dalam desain, yaitu

1. Dikonsepkan memiliki ketahanan bangunan yang baik, minimal 30 tahun.
2. Dikonsepkan ada beberapa material yang bisa dicustomize sesuai kebutuhan dari calon pengguna.
3. Dikonsepkan dapat menjawab kapasitas bangunan lebih dari 2 orang, samapai dengan 4 orang.
4. Dikonsepkan dapat dipecah menjadi menjadi 3 modul besar untuk memudahkan mobilisasi dan fleksibilitas penempatan.
5. Dikonsepkan memungkinkan mendukung kegiatan ekonomi skala rumah tangga.
6. Dikonsepkan dengan harga yang lebih rendah, dibawah 80 juta rupiah.
7. Dikonsepkan adanya ekosistem atau tempat untuk perletakkan secara komunal
8. Dikonsep dapat dipindahkan dengan biaya rendah dan tidak memerlukan alat bantu mekanis yang harus disewa.

5.7.2. Integrasi konsep Iterasi

Pengodean sumbu dan Pengodean selektif dan pembuatan konsep awal pada fase Iterasi ini dilewati karena sudah bisa menggunakan skema yang sama pada tahapan pertama. Integrasi konsep atas data data tambahan yang di dapat adalah sebgai berikut :

5.7.2.1. Integrasi konsep Iterasi fungsi dan program ruang.



Gambar 5.63. Integrasi Konsep Iterasi fungsi dan program ruang

5.7.2.2. Integrasi konsep Iterasi Tapak dan perletakkan.



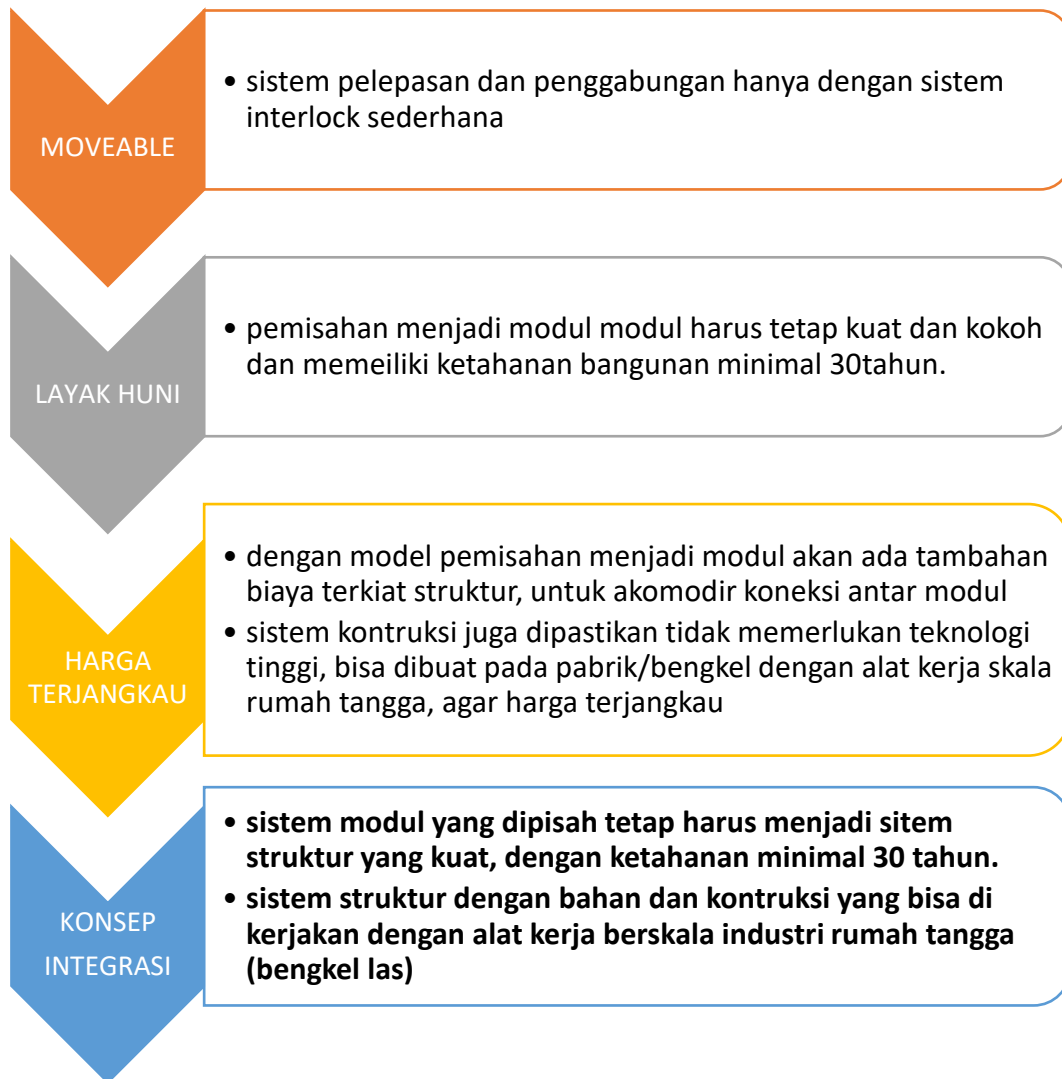
Gambar 5.64. Integrasi Konsep Iterasi tapak dan perletakkan

5.7.2.3. Integrasi konsep Iterasi ukuran dan bentuk.



Gambar 5.65. Integrasi Konsep Iterasi ukuran dan bentuk

5.7.2.4. Integrasi konsep Iterasi sitem struktur .



Gambar 5.66. Integrasi Konsep Iterasi sistem struktur

5.7.2.5. Integrasi konsep Iterasi Arsitektur



Gambar 5.67. Integrasi Konsep Iterasi arsitektur

5.7.2.6. Integrasi konsep Iterasi Mekanikal Elektrikal Plumbing

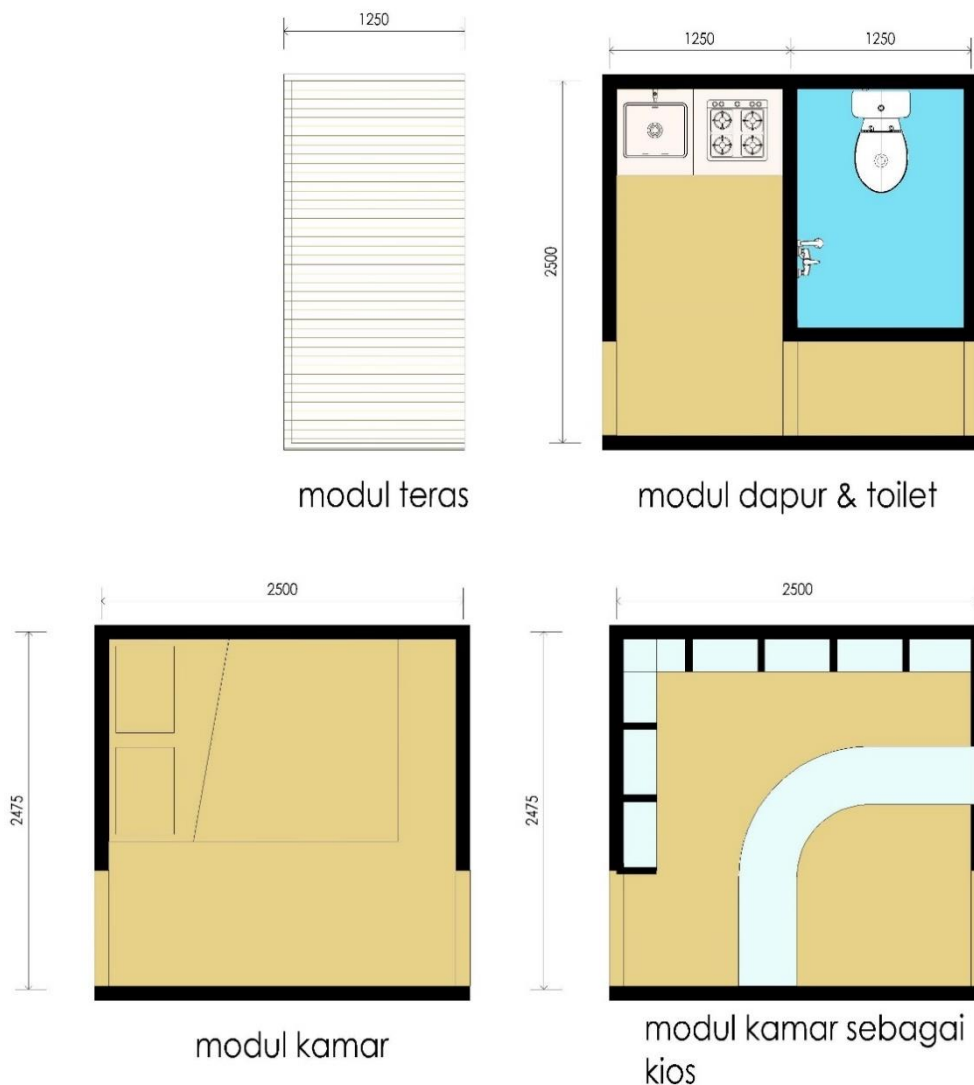


Gambar 5.68. Integrasi Konsep Iterasi MEP

5.7.3. Pengembangan Konsep desain dan Purwarupa 2.0

5.7.3.1. Konsep iterasi Fungsi dan Ruang

Secara fungsi ruang secara umum tidak ada perubahan hanya saja ruang atau gabungan ruang dapat menjadi modul terpisah, dan modul yang sebelumnya kamar dapat juga menjadi alternatif tambahan modul ketika memerlukan ruang tambahan baik untuk penambahan kapasitas maupun untuk aktifitas lainya seperti kegiatan ekonomi skala rumah tangga.



Gambar 5.69. Gambar konsep pemisahan modul ruang berdasarkan fungsi

5.7.3.2. Konsep Iterasi tapak dan perletakkan

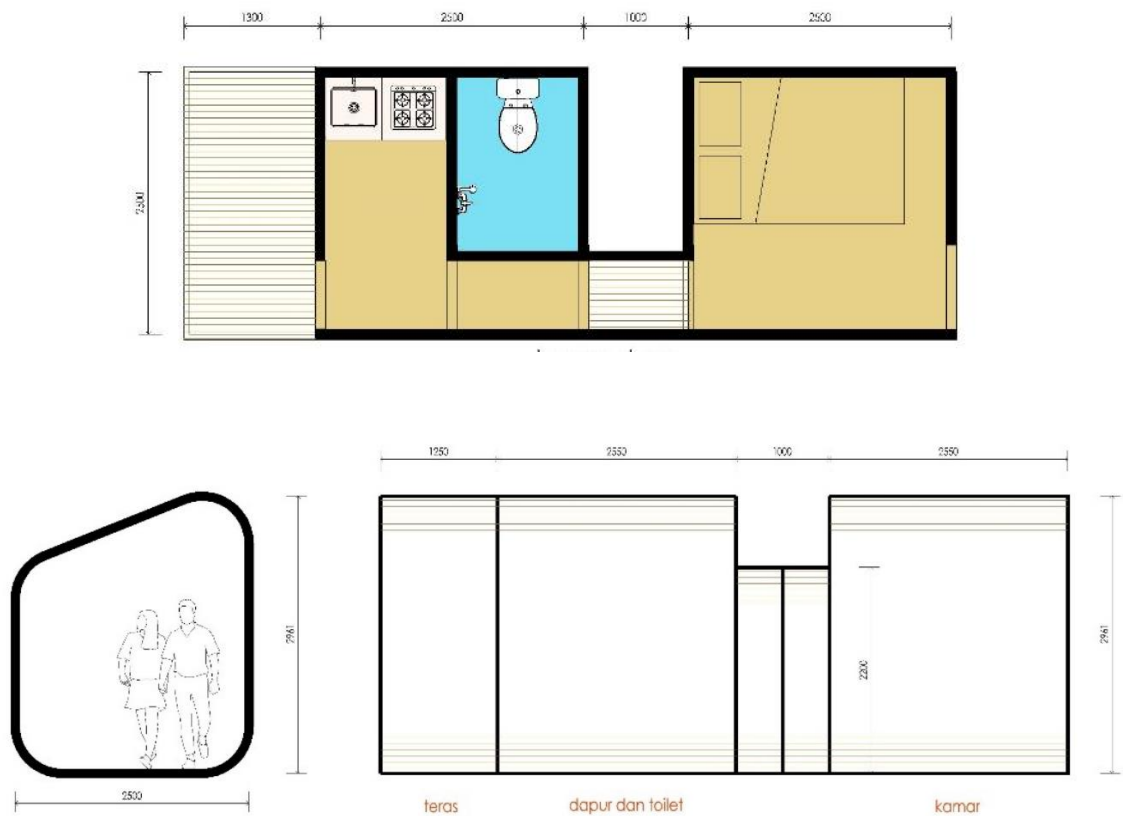


Gambar 5.70. Gambar konsep perletakkan bentuk dan ukuran

Dengan dibuat sebagai modul modul yang bisa di rangkai perletakkan pada tapak menjadi sangat fleksibel. Lokasi lokasi dengan keterbatasan akses kendaraan besar juga tetap memungkinkan untuk dipilih karena dengan konsep di pisahkan secara modular baik kendaraan untuk angkut maupun ukuran dari obyeknya menjadi lebih kecil.

5.7.3.3. Konsep Iterasi bentuk dan ukuran

Secara umum bentuknya tidak berubah selain menjadi seperti kotak kotak yang saling terhubung tetapi tidak menempel, jadi antar modul terpisah / ada jeda.



Gambar 5.71. bentuk bangunan bangunan bangunan

5.7.3.4. Konsep Iterasi sistem dan material struktur

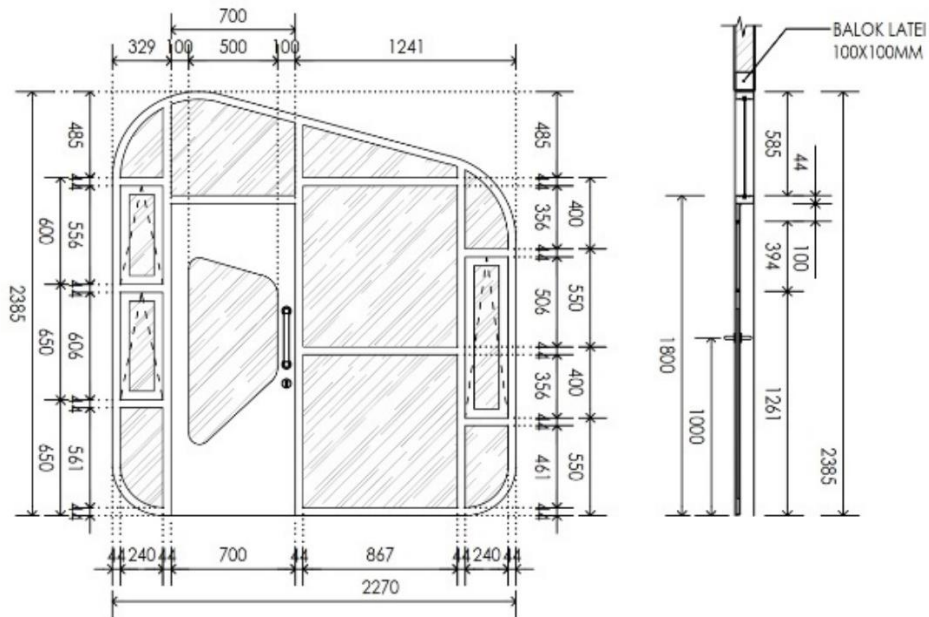
Sistem struktur yang mendukung konsep pembagian menjadi modul modul kecil masih mengadopsi sistem dan spesifikasi yang sama dan meskipun akan di pecah tetap menjadi sitem struktur yang kuat.

Bangunan dengan sistem struktur besi memiliki tingkat ketahanan umur pakai yang lebih rendah daripada bangunan struktur konvensional yaitu beton bertulang. Berdasarkan pengalaman desain rumah moveable ini struktur utamanya ditargetkan bisa berumur lebih dari 30 tahun, dikarenakan untuk mengejar harga yang tidak terlalu tinggi finishing untuk menjaga ketahanan menggunakan sistem pengecatan anti karat dan pengecekan serta perawatan berkala setiap 10tahun, dengan perawatan berkala yang baik, sistem konstruksi utama bahkan memungkinkan bertahan lebih dari 30 tahun.

sistem struktur yang dipakai baik dalam pemilihan material, desain, finishing dan pengerjaannya memungkinkan untuk bisa di kerjakan dengan alat kerja berskala industri rumah tangga (bengkel las). Hal ini akan menjadikan biaya akan lebih hemat.

5.7.3.5. Konsep Iterasi Arsitektur

Hal yang berubah signifikan pada konsep arsitektur hanya pada pemecahan bangunan menjadi modul-modul yang lebih kecil yaitu modul teras, modul toilet & dapur, modul kamar. Sedangkan perubahan pada dari sisi material yaitu pada penutup luar bangunan yang sebelumnya menggunakan ACP dirubah menggunakan galvalum pasir, dengan perubahan ini didapatkan efisiensi penurunan biaya sampai dengan Rp. 20 juta rupiah. Sistem modul memerlukan juga sistem pelepasan dan penyambungan yang baik. Dipilih konsep penyambungan sederhana dimana terdapat overlapping pada bagian atap dan dinding kemudian celah yang ada akan di tutup dengan *sealant*. Perubahan kecil juga dilakukan pada jendela yang dapat di buka yang memungkinkan untuk penghawaan udara buatan (AC) tidak harus di pasang terlebih dahulu



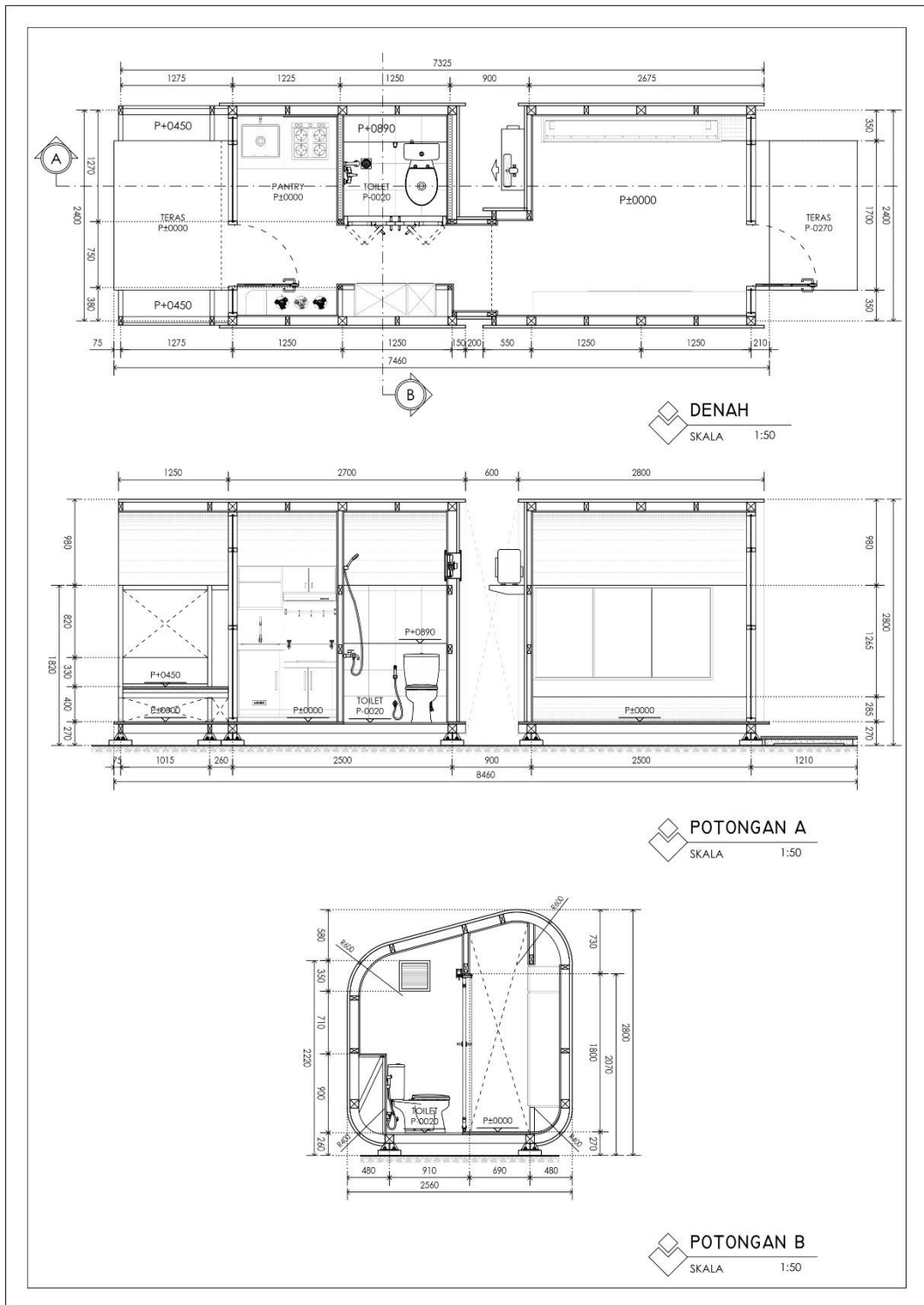
Gambar 5.72. Gambar detail pintu jendela

5.7.3.6. Konsep Iterasi MEP

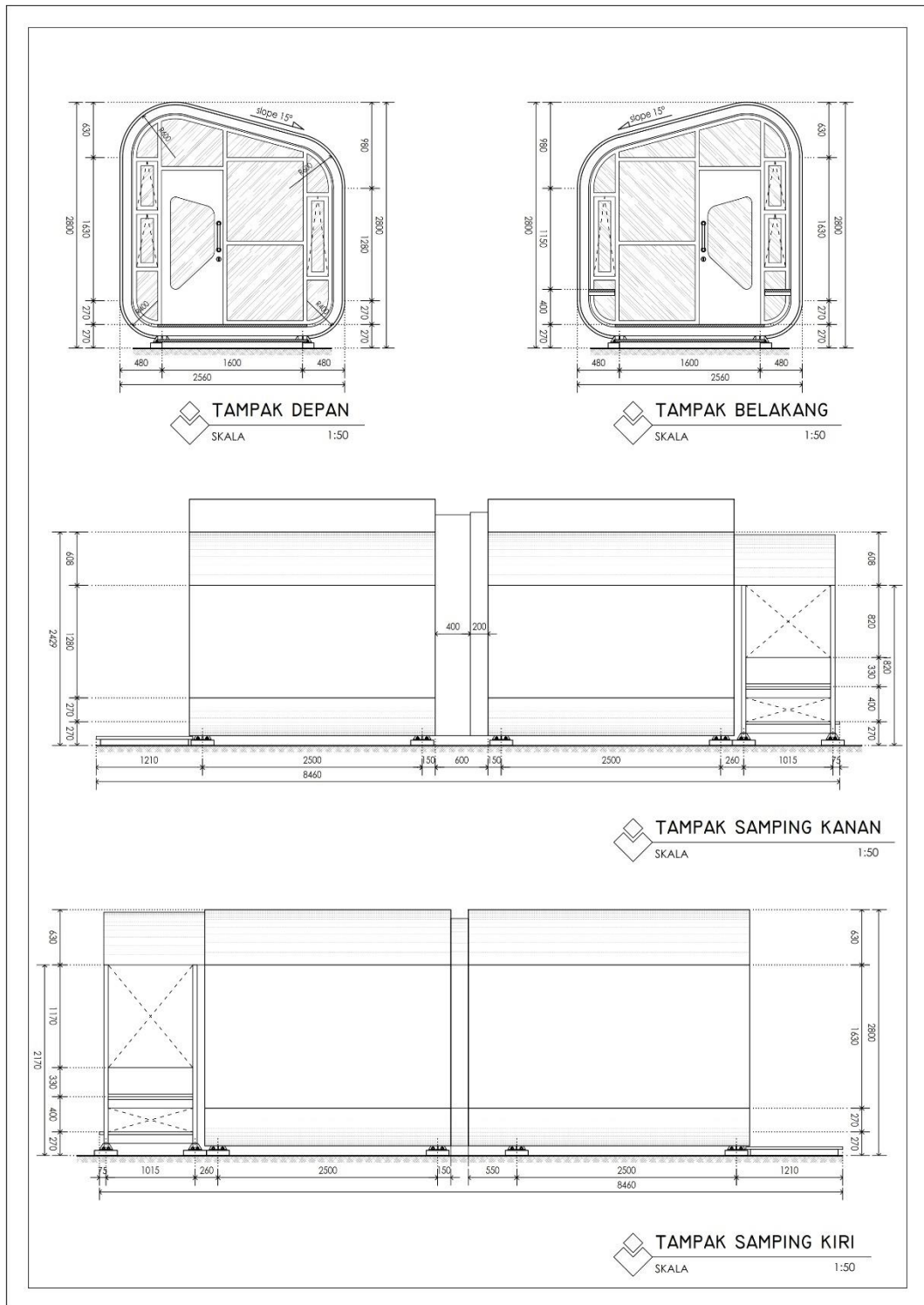
Hal yang berubah signifikan pada konsep meknikal elektrikal plumbing hanya pada penyesuaian akibat pemecahan bangunan menjadi modul-modul yang lebih kecil yaitu modul teras, modul toilet & dapur, modul kamar. Fungsi toilet dan dapur di gabung menjadi satu modul auntuk memudahkan sistem air bersih dan air kotor.juta rupiah. Sedangkan AC bisa tidak di pasang, menggunakan penghawaan alami.

5.7.4. Desain Model Rumah Moveable 2.0

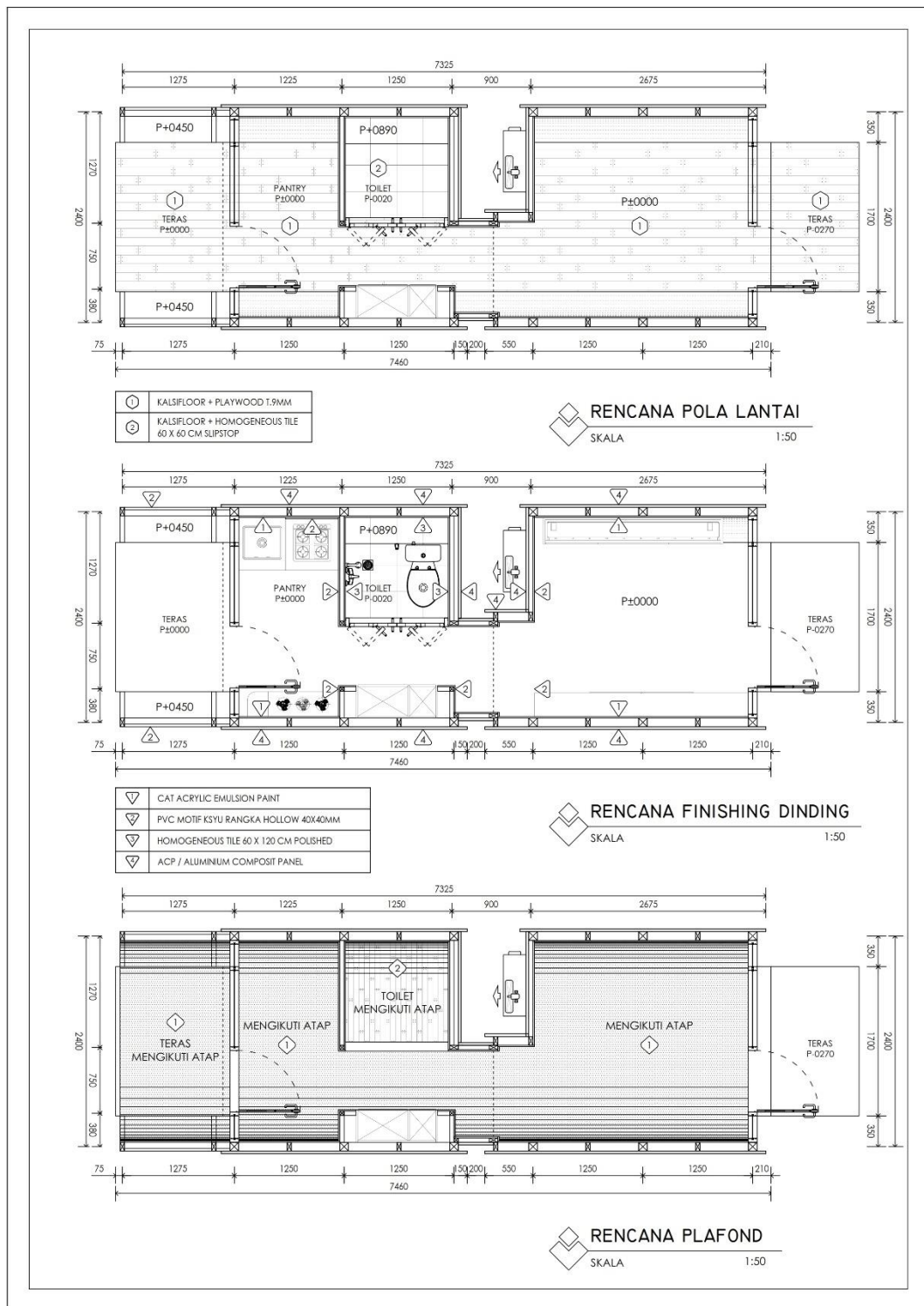
Dari konsep konsep dan analisa yang sudah ditentukan padaa tahap iterasi , dihasilkan konsep gambar sebagai berikut



Gambar 5.73. Gambar denah dan potongan Rumah Moveable 2.0

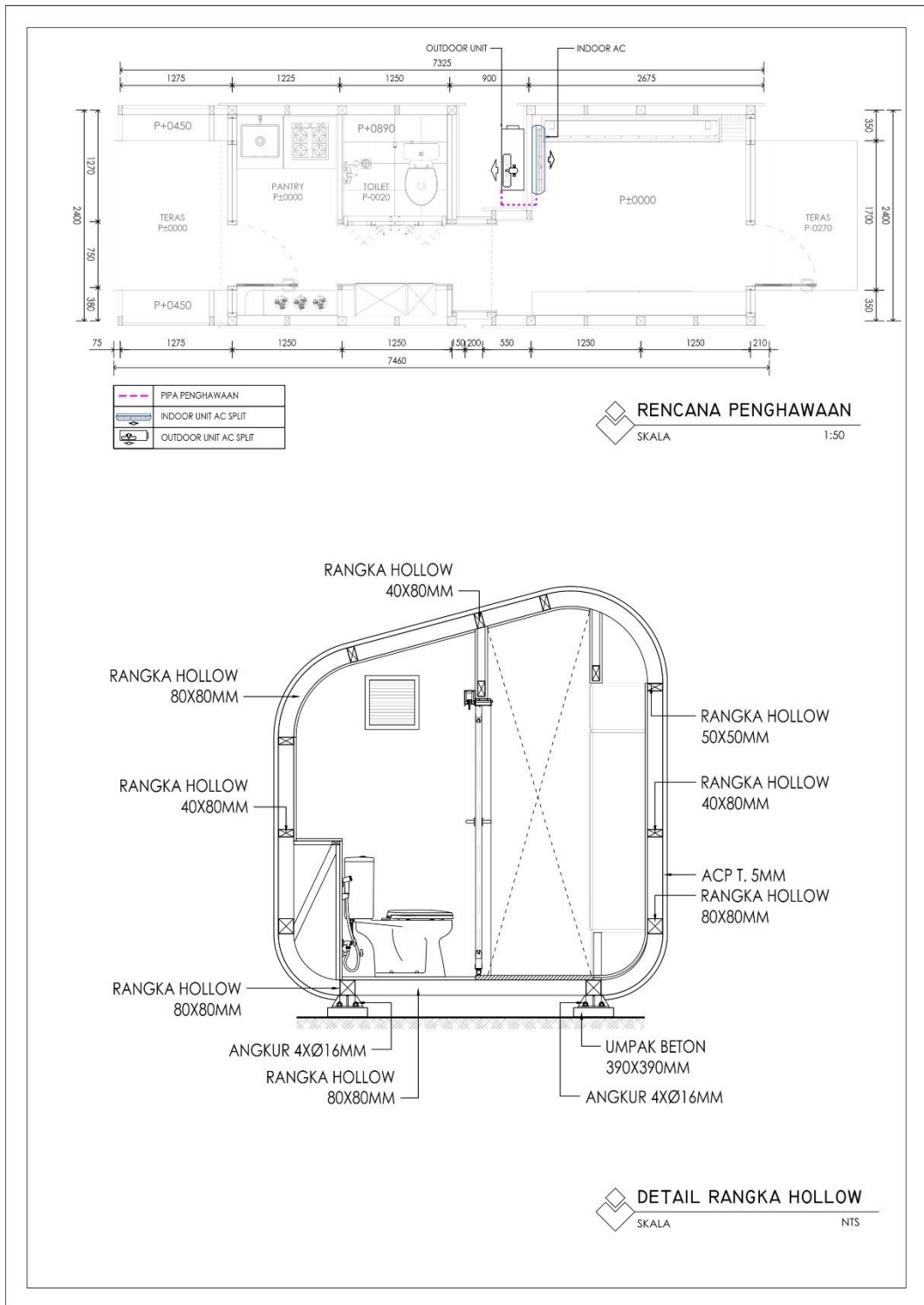


Gambar 5.74. Gambar Tampak Rumah Moveable 2.0

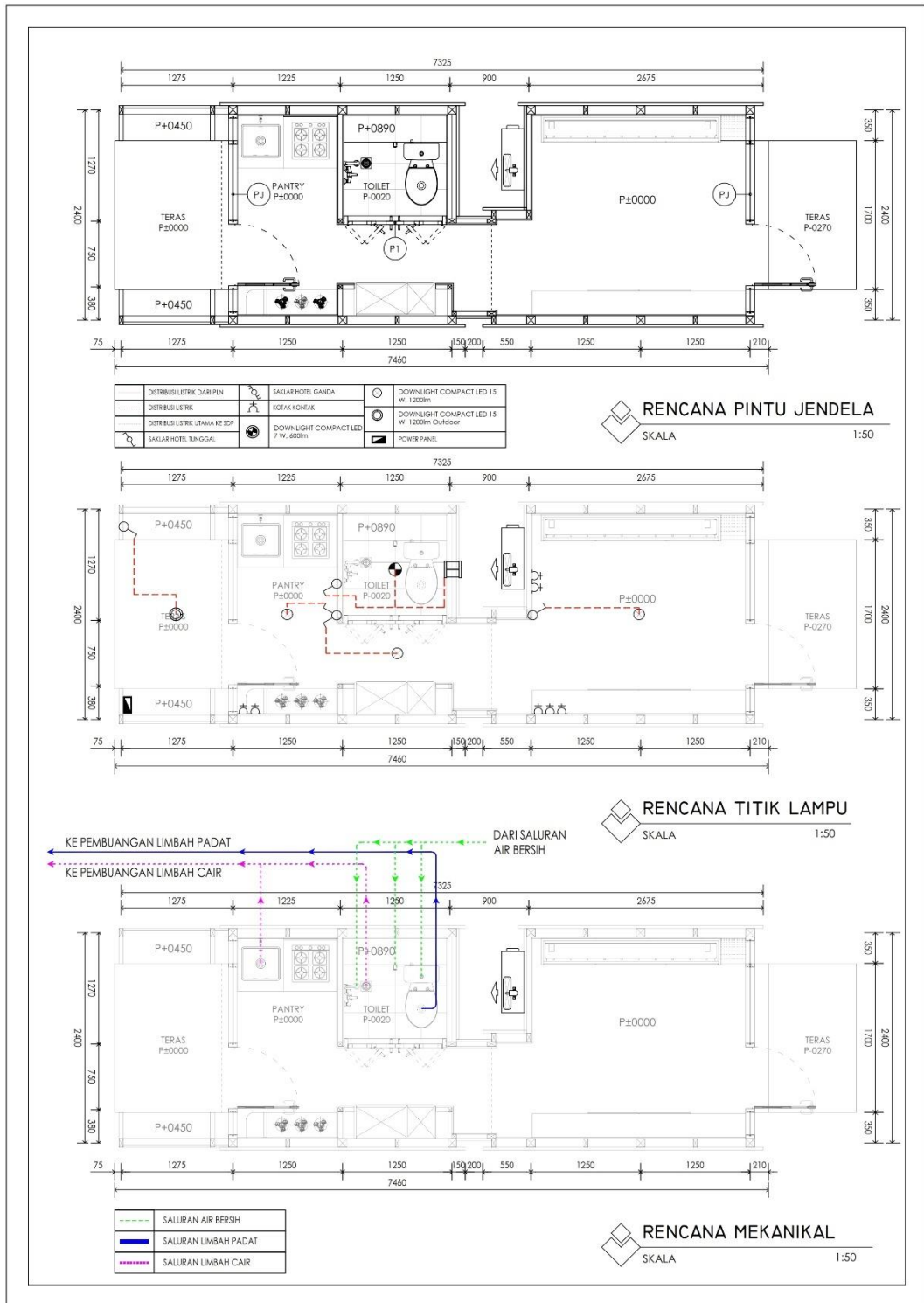


Gambar 5.75. Gambar Rencana Lantai, Dinding dan plafond Rumah Moveable

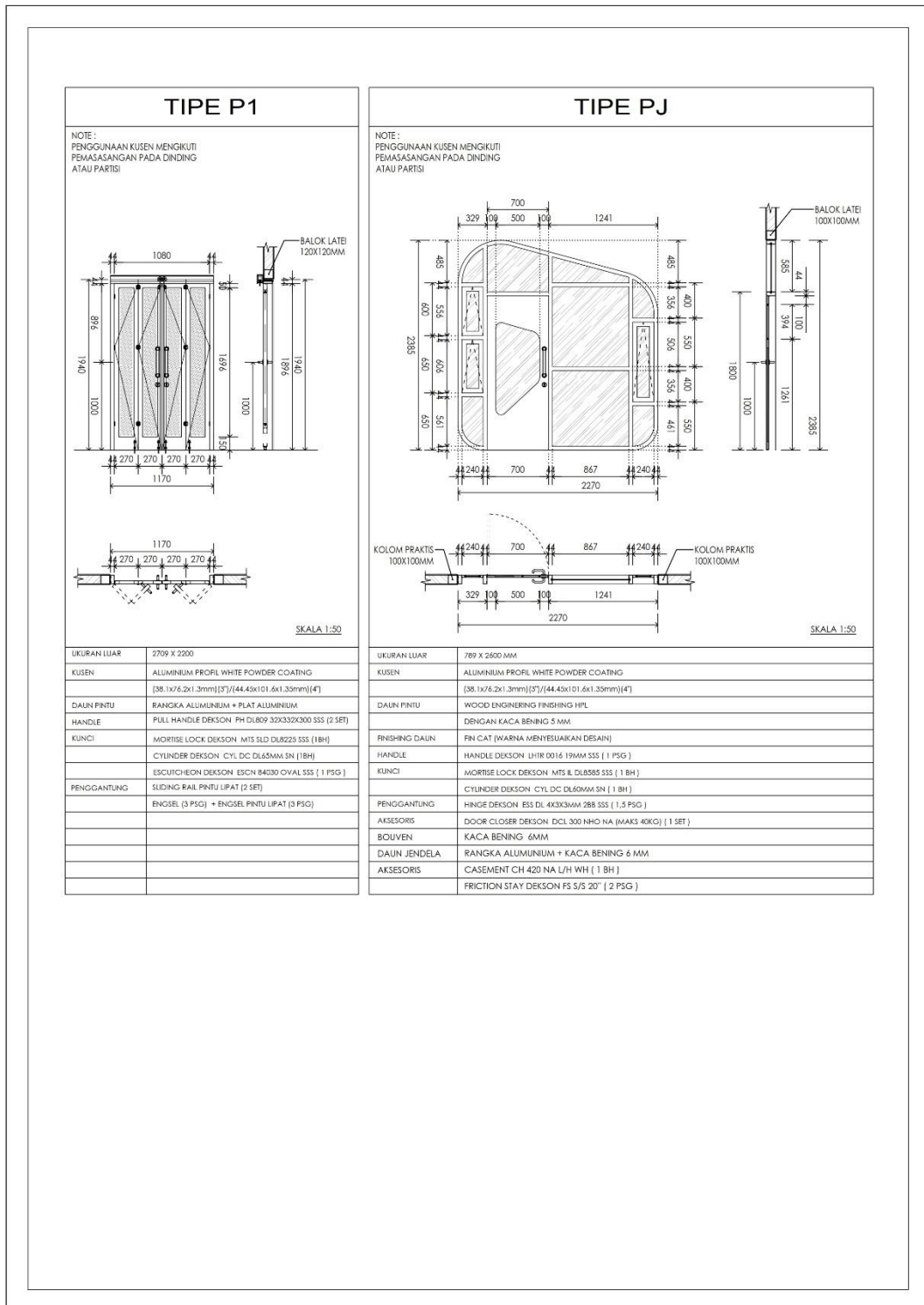
2.0



Gambar 5.76. Gambar Rencana Penghawaan dan struktur Rumah Moveable 2.0



Gambar 5.77. Gambar Rencana PJ, Lampu dan Plumbing Rumah Moveable 2.0



Gambar 5.78. Gambar detail Pintu dan Jendela Rumah Moveable 2.0



Gambar 5.79. Gambar Perspektif Ilustrasi Desain Rumah Moveable 2.0



Gambar 5.80. Gambar Perspektif Ilustrasi Desain Rumah Moveable 2.0

Untuk melihat Animasi ilustrasi desain dapat mengikuti link pada QR Code berikut



LINK ANIMASI RUMAH MOVEABLE 2.0



LINK ANIMASI RUMAH MOVEABLE 2.0
KOMUNAL

Gambar 5.81. Gambar QR Code link animasi desain Rumah Moveable 2.0

BAB VI

KESIMPULAN

Penelitian telah menghasilkan konsep desain dan telah di uji. Ada dua buah pengujian yaitu, uji desain atas batasan dan target yang akan dicapai. Untuk uji data dan kriteria karena telah di jadikan batasan dalam desain pada awal penelitian di pastikan telah memenuhi dan dapat menjawab hipotesa meskipun tidak 100%. Sedangkan pengujian berikutnya melalui kuisisioner dan tanya jawab atas koresponden yang pada awal penelitian dilibatkan sebagai obyek penelitian dan juga melakukan pemaparan dan FGD dengan melibatkan profesioanl dibidang Kontruksi, Arsitektur dan Hunian.

Pada dasarnya penelitian ini merupakan proses berulang dan kemungkinan tidak akan sampai bisa benar-benar berhenti untuk terus di kaji lebih dalam. Penelitaian ini baru terlaksana 1 siklus lengkap dimana prosesnya telah diulang dan menghasilkan konsep desain model rumah moveable yang telah diperbaiki akan tetapi seperti pada umumnya studi Penelitian Grounded Theory akan terus bisa dilakukan pengulangan siklus selanjutnya untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Meskipun demikian tingkat keberhasilannya sudah cukup baik ditandai dari sedikitnya hal hal yang perlu di gali lebih dalam dan tingkat penerimaan yang baik dari koresponden atas desain rumah Moveable versi awal kemudian juga atas masukan yang ada telah di hasilkan kembali konsep desain rumah moveable 2.0.

Dikaraneken adanya batasan waktu dalam format penelitaian ini. Masih terdapat catatan dari hasil uji kriteria, survey dan wawancara yang memungkinkan untuk bisa dipertajam lagi dalam penelitian berikutnya yang nantinya akan bisa menghasilkan konsep desain berikutnya lebih baik yaitu :

Konsep *Moveable*

1. Sistem sambungan pada konsep lepas pasang secara teknis bisa di cari konsep detail teknis yang lebih baik yang lebih mudah dalam prosesnya namun dengan resiko kebocoran pada smabungan menjadi lebih kecil.
2. Dalam teknis pemindahan untuk menaikkan keatas kendaraan kemungkinan masih diperlukan menggunakan *forklift*, yang akan menyebabkan tambahan

biaya dan menurunkan fleksibilitas proses pemindahan. Solusinya bisa menggunakan sistem sederhana yaitu menggunakan kombinasi dongkrak mobil dan juga *roller mover* yang ditempatkan pada rel baja dari baja H *beam*. Untuk menguji nya diperlukan tindakan secara langsung di lapangan dengan obyek dan situasi yang nyata.



Gambar 6.1. Dongkrak dan Roller Mover (sumber: www.tokopedia.com)

Alternatif berikutnya bisa menggunakan alat pemindahan yang di buat khusus sehingga kombinasinya menjadi seperti caravan tetapi bagian rodanya dapat di lepas.

3. Terkait regulasi yang bisa menjadi legalitas izin bangunan sehingga secara resmi diakui oleh pemerintah terkait keberadaanya. dan bisa juga menjadi dasar hukum ketika akan dibuat sebuah tempat khusus untuk bangunan

rumah berpindah ini secara komunal di tempatkan. Penelitian secara khusus terkait regulasi dan perizinan diperlukan mengingat model bangunan seperti ini sebenarnya telah banyak dibuat tetapi peruntukannya untuk fungsi non hunian seperti perdagangan, meskipun ada juga yang tinggal di dalamnya.



Gambar 6.2. Mobil toko (sumber: www.homecare24.com)



Gambar 6.3. Kubikal coffe Shop mini (sumber: www.pinterest.com)

Gambaran visualisasi jika regulasinya telah ada memungkinkan akan ada semacam taman yang secara komunal berkumpul pengguna rumah Moveable membentuk ekosistem yang di dukung jaringan infrastruktur komunal.



Gambar 6.4. gambar ilustrasi komunitas pengguna rumah moveable yang berkumpul dalam satu tempat



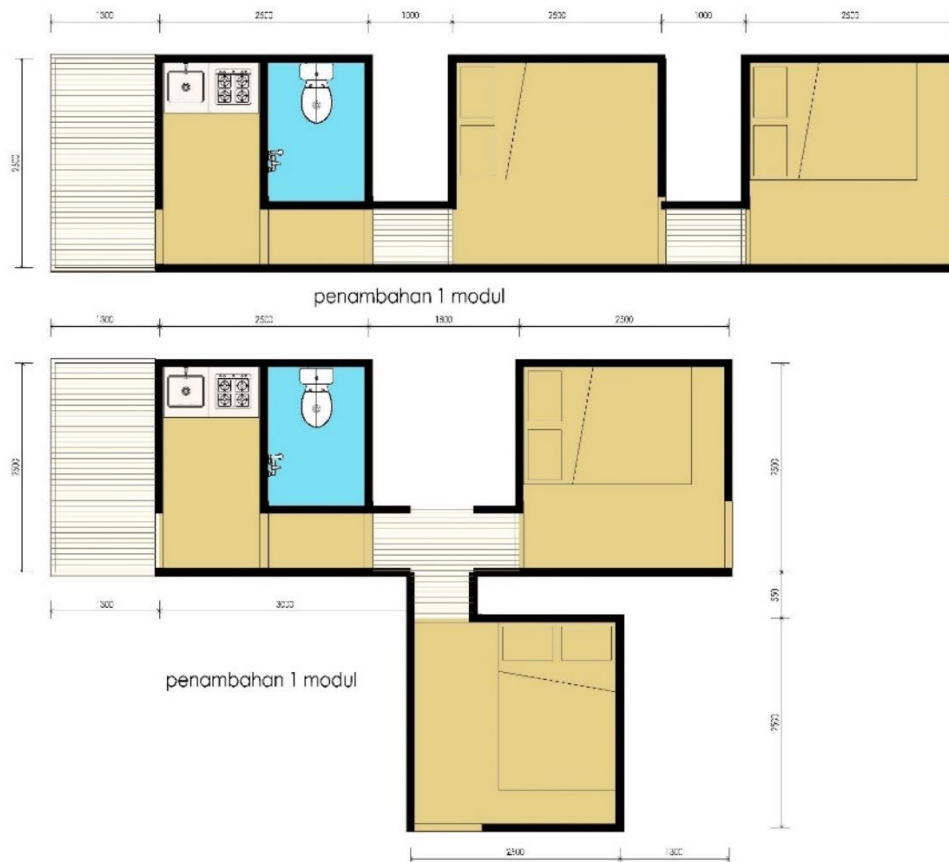
Gambar 6.5. Gambar ilustrasi ekosistem yang sudah terbentuk dengan alat- alat pendukung komunitas

Konsep *Layak huni*

1. Salah satu kelayakan hunian adalah rasio luas $7,2\text{m}^2/\text{orang}$ terpenuhi. Dalam desain untuk rencana jumlah penghuni 2 orang masih kurang dari 14.4 m^2 luasnya yaitu seluas $13,7\text{ m}^2$, sehingga rasio minimal belum terpenuhi. Akan tetapi jika teras termasuk dalam perhitungan luas menjadi lebih dari 15m^2 luasnya.

Dari kenyamanan dan kelayakan penggunaan sebenarnya telah mencukupi.

2. Untuk pengguna yang jumlahnya lebih dari 2 orang 1 set rumah moveable menjadi terlalu sempit dan kurang, dilihat dari rasio luasan, ukuran dan fasilitas. Konsep memang hanya untuk pengguna single atau keluarga kecil, sampai dengan anak masih balita masih memungkinkan. Solusi lainnya adalah dengan menambah modul kamar seperti pada ilustrasi gambar berikut:



Gambar 6.6. Gambar konsep penambahan 1 modul kamar



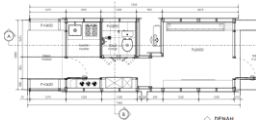
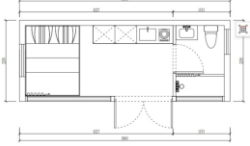
3. Faktor layak huni yang juga tidak kalah penting adalah terkait dengan daya tahan bangunan. Kontruksi bangunan dengan struktur besi sangat tergantung dari perletakkan dan lokasi bangunan, lokasi yang berada di dekat pantai akan mengurangi umur bangunan jika tidak dilakukan perawatan rutin dengan baik. Perawatan untuk rangka besi utama dapat dilakukan dengan repainting struktur utama, pengecekan dan pembukaan penutup luar dilakukan setiap 10 tahun, dengan asumsi penutup luar bangunan bertahan dalam kurun waktu 10 tahun. Dengan perawatan dan pengecekan rutin yang baik umru banguna bisa mencapai 10 tahun bahkan lebih. Untuk bangunan di dekat pantai harus dalam periode lebih pendek dalam pengecekan dan pengecatan ulangnya.

Konsep *Harga Terjangkau*

1. Dengan perubahan material penutup dari ACP menjadi galvalum pasir didapatkan efisiensi biaya sampai dengan 20 juta rupiah. Hanya saja perubahan konsep menjadi 3 modul menambah biaya sebesar 6,5 juta rupiah. Sedangkan Keterjangkauan yang ada ternyata berada di bawah perhitungan pada awal penelitian dimana nilainya sebesar 100 juta rupiah, karena sifatnya bukan matematis tetapi psikis.
2. Dari hasil diskusi dan wawancara kemampuan pembelian yang logis untuk model rumah seperti ini yang di harapkan oleh koresponden adalah antara 50 juta sampai dengan 80 juta. Perhitunga harga setelah penyesuaian material masih di atas 80 juta rupiah.
3. Estimasi biaya yang di buat merupakan perhitungan biaya untuk pembuatan 1 purwarupa, jika sudah di lakukan pembuatan dalam jumlah banyak (masal) harga produksi biasanya akan bisa lebih rendah, diperkirakan akan turun sampai dengan 15%.

Perbandingan dengan produk sejenis

Jika dibandingkan dengan produk yang sejenis yang saat ini menjadi produk pilihan dan banyak digunakan saat ini, Desain Rumah Moveable ini cukup dapat bersaing baik dari segi fasilitas maupun harga, secara lebih jelasnya dapat dilihat pada perbandingan berikut.

no	obyek perbandingan	Rumah Moveable 2.0	Volverde Apple Cabin A1 5.8m
1	Perspektif ilustrasi desain		
2	Denah Layout		
3	dimensi P x L x T	6,25m x 2,5m x 2,9m	5,8m x 2,25m x 2,5m
4	Struktur Utama	Rangka Besi Galvanis	Rangka Besi Galvanis
5	finising luar	Galvalum Pasir	Plat Aluminium + peredam panas
6	jendela	rangka aluminium + Kaca Rayben	rangka besi + Tempered Glass
7	dinding dan plafon	Klasiboard/ Multiplek+HPL/UPVC (customize)	Plat Aluminium
8	lantai	Kalsifloor + keramik/Vynil (customize)	stone plastic composit floor
9	Toilet & Kamar mandi	Closet duduk & Fix Shower	(Optional By Request)
10	dapur	wastafel , Meja dapur	(Optional By Request)
11	Interior & Furniture	(Optional By Request)	(Optional By Request)
12	Elektrikal	keseluruhan area	smart sistem, keseluruhan area
13	Plumbig	keseluruhan area (tidak termasuk penampungan air)	(Optional By Request)
14	Tata Udra	AC, Exhaust Fan	(Optional By Request)
15	harga dasar	Rp 85.000.000,00	Rp 165.850.000,00

Gambar 6.7. Gambar tabel perbandingan rumah Moveable 2.0 dengan volverde Apple Cabin

DAFTAR PUSTAKA

- Bachelard, 1964, *The Poethics of Space*, Orion Press, New York
- Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta, *Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka*, Volume 46, BPS D.I. Yogyakarta, Yogyakarta
- Blessing, Luacianne T.M., Amaresh Chakrabarti, 2008, *a Design Reasearch Methodology*, Springer Science & Business Media, London
- Ching, D.K., 2024, *Architecture: Form, Space, dan Order*, edisi ke 4, John Wiley & Son, New Jersey
- Daymon, Holloway, 2008, Volume 7, *Metode-Metode Riset Kualitatif Dalam Public Relations & Marketing Communication*, Bentang, Yogyakarta
- Diedricksen, Derek, 2018, *Micro living: 40 innovative Tiny Houses Equipped for Full-Time Living, in 400 Square Feet or Less*
- Econestsaudi, 2023, *ECONEST*, MBL
- Glaser, Barney G and Anselm L. Strauss, 1967, *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*, Aldine, New York.
- Iqbal & Ujiyanto, 2021, *Alternatif Desain Rumah Tumbuh Modular Sistem Pre-Fabrikasi Risha*, PAWON: Jurnal Arsitektur, Nomor 01, Volume V.
- Kearnes, Parkinson, 2001, *Housing Transition Theory*
- Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 396/KEP/2023 tentang Penetapan Upah Minimum Kabupaten/Kota Tahun 2024
- Mankiw, 1998, *Principles of Economics*, Dryden Press, University of California
- Musyafa, Albani, 2013, *Komposisi Harga Jual Rumah Tinggal Layak Huni di Yogyakarta*, Konverensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7), Universitas Sebelas Maret, Solo
- Musyafa, Albani, 2023, *Perencanaan Pengadaan Rumah Layak Huni Dalam Time Series Untuk Keseimbangan Supply-Demand*, JURPEM Vol 18, No. 1 Mei 2023: Hal. 16 – 24. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Bandung.

Peraturan Menteri PURP Nomor 29/PRT/2018 tentang Standar Pelayanan Minimal
Bidang Perumahan Rakyat

Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia Nomor 20/M/2017 tentang
Rehabilitasi Sosial Rumah Tidak layak Huni dan Sarana Prasarana
Lingkungan

Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012, Pasal 54

Primasentra, 2020, *Studi Eksplorasi Desain Rumah pradabrikasi Berdasarkan
Bentuk Modul Komponen Sebagai Alternatif Desain Rumah Sederhana*,
Institut Teknologi Bandung.

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka, 2024, Volume 46.

PT. Bangun Nusa Persada, 2019, *Rumah Perfab*

Volverda, 2011, *VOLVERDA Smart House Industry Leader*

Antolis, dkk

Kartika W., Irma

Notoadmojo Soekidjo, 2005

Sugiyono, 2005

Yin, 1994

www.bankmandiri.co.id/en/kalkulator-kpr

www.earth.google.com

www.lamudi.co.id

www.mamikos.com

www.perkim.id

https://bappeda.jogjaprov.go.id/dataku/data_dasar/index/270-perumahan

<https://karoseri-carrier.blogspot.com/>

LAMPIRAN PERHITUNGAN STRUKTUR

KRITERIAN DESAIN & KETERANGAN UMUM

PERENCANAAN STRUKTUR

DESAIN RUMAH KAPSUL MINIMALIS

Tanggal 18 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang kriteria design serta keterangan umum perencanaan struktur “ Desain Rumah Kapsul Minimalis”, sebagai acuan evaluator dalam melakukan pekerjaan review desain struktur. Kriteria desain menjelaskan secara singkat mengenai peraturan-peraturan, standar-standar yang digunakan, pembebanan, jenis dan mutu bahan/material struktur, sistem struktur atas dan modelisasi struktur, anggapan-anggapan yang digunakan dan lain sebagainya.

2. INFORMASI UMUM PROYEK

2.1 Deskripsi Bangunan

Deskripsi singkat proyek adalah sebagai berikut :

Nama Proyek : Desain Struktur Rumah Kapsul Minimalis

Pemilik Proyek : Muhammad Fauzan St., MT.

Luas Bangunan : 12.5 m²

Jumlah Lantai : 1 (Satu) Lantai / (Tiga) Lapis

Tipe/Sistem Struktur : Baja Komposit

Fungsi Bangunan : Rumah

2.2 Lokasi Bangunan

Bangunan proyek ini direncanakan di area yogyakarta dan sekitarnya.

3. PERATURAN DAN STANDAR PERENCANAAN STRUKTUR

3.1 Peraturan

- a. SNI-1727-2020, Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain
- b. SNI-1726-2019, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung
- c. RSNI-1726-2017 Peta Sumber dan Bahaya Gempa 2017
- d. SNI-2847-2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan

3. 2 Standar

- a. Buku Pedoman Perencanaan Untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulang untuk Gedung, 1983, Ditjen Cipta Karya, Direktorat penyelidikan Masalah Bangunan, DPU 1093.
- b. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia PUBI-1982
- c. Standar Industri Indonesia (S I I)

3. 3 Standar Tambahan

- a. Amerika Society of Testing Materials “ ASTM Standards in Building Codes” Vol. 1 & 2, 1986.
- b. Amerikan Concrete Institute (ACI 318-14)
- c. Amerikan Institute of Steel Construction “Manual of Steel Construction, 9th Edition”, 1989.

4. MUTU / STANDAR BAHAN

4. 1 Beton

Kekuatan karakteristik beton yang didasarkan atas kekuatan beton pada umur 28 hari.

- Pedestal (Umpak) : $f'c$ 20,75 / K-250

4. 2 Baja Tulangan

Jenis dan tegangan leleh (f_y) baja tulangan yang digunakan :

- Baja Polos : 280 MPa (BjTP 280) untuk $d < 10$ mm
- Baja Ulir : 420 MPa (BjTS 420) untuk $d \geq 10$ mm

4. 3 Baja Konstruksi

Jenis dan tegangan leleh (f_y) baja konstruksi yang digunakan :

- Mild Steel (Baja Lunak) BJ41 / SS400
- Sambungan Las E-70XX
- Sambungan Baut HTB - A325

5. PEMBEBANAN

5. 1 Beban Mati (Dead Load = DL)

Beban Mati, Beban Mati Tambahan, Berat sendiri struktur, Berat finishing Arsitek dan Berat Kabel / pipa M/E dimasukkan serta diperhitungkan sebagai

Beban Mati. Beban Mati material dan komponen bangunan dihitung berdasarkan Tabel-1 berikut :

Tabel-1 Beban Mati (Tabel C3.1 Beban mati desain Minimum kN/m²)

NO	MATERIAL	BEBAN MATI	
1	CEILING		
	Acoustical fiberboard	0,050 kN/m ²	
	Gypsum board (per mm thickness)	0,008 kN/m ²	
	Mechanical duct allowance	0,190 kN/m ²	
	Plaster on tile or concrete	0,240 kN/m ²	
	Plaster on wood lath	0,380 kN/m ²	
	Etc		
2	COVERING, ROOF, AND WALL		
	Asbestos-cement shingles	0,190 kN/m ²	
	Asplat shingles	0,100 kN/m ²	
	Cement tile	0,770 kN/m ²	
	Caly Tile	0,570 kN/m ²	
	Book tile, 51 mm	0,960 kN/m ²	
	Book tile, 76 mm	0,480 kN/m ²	
	Wood sheathing (per mm thickness)	0,0057 kN/m ²	
	Play wood	0,0062 kN/m ²	
	Oriental strand board	0,140 kN/m ²	
		Etc	

Beban equipment M/E (Genset, Cooling Tower, Reservoir, Alat / Mesin Khusus, dan lain-lain) akan dihitung berdasarkan informasi data dari M/E.

a. Beban Merata Lantai

Beban lantai beton

- Beban mati pelat : thk (m) x 24 kg/m³
- Beban adukan 4 cm : 4 cm x 21 kg/m²
- Marmer / granit / keramik 1 cm : 1 cm x 24 kg/m²
- Plafon & rangka : 1 unit x 18 kg/m²

b. Beban Merata Dinding

Beban merata pada dinding diletakkan sesuai dengan gambar Arsitektur.

- Bata merah 15 cm : tinggi x 250 kg/m²
- Bata ringan 7,5 cm : tinggi x 45 kg/m²
- Bata ringan 10 cm : tinggi x 60 kg/m²

Beban merata pada dinding dapat digunakan bata ringan apabila sudah terdapat informasi lebih lanjut dari pihak Arsitek, sedangkan apabila informasi tersebut tidak tercantumkan perhitungan dinding menggunakan dinding bata merah.

c. **Beban Merata Mekanikal (M/E)**

Beban merata mekanikal harus sepengetahuan dari pihak mekanikal. Beban ini termasuk beban mati tambahan berdasarkan beban khusus, apabila beban tersebut tidak di informasikan lebih lanjut maka beban mekanikal diambil :

- Ducting, kabel / pipa M/E : 1 unit merata x 20 kg/m²

5. 2 Beban Hidup (Live Load = LL)

Beban hidup yang digunakan sesuai dengan Peraturan Pembebanan Indonesia. Beban Hidup untuk fungsi ruang adalah seperti tertera dalam Tabel-2.

Berat furniture, partisi ringan (berat tidak lebih dari 100 kg/m²) dan beban pemakaian, dianggap sudah termasuk dalam Beban Hidup. Perlengkapan dan peralatan khusus ditinjau secara terpisah, apabila memang ada.

Untuk analisa struktur rangka bangunan dan perhitungan beban gempa, beban hidup direduksi dengan mengalikan faktor koefisien Beban Hidup tertentu, yang sesuai dengan fungsi ruang yang yang bersangkutan seperti dinyatakan dalam peraturan.

Tabel-2 Beban Hidup & Faktor Beban Hidup (SNI 1727-2020 Tabel 4.3-1)

No	FUNGSI DALAM RESTORAN	BEBAN HIDUP (kN/m ²)	KOEFSISIEN BEBAN HIDUP	
			ANALISA FRAME	ANALISA BEBAN GEMPA
1	Rumah Tinggal	1.92	0,75	0,3

5. 3 Beban Angin (Wind Load = WL)

Struktur beton ini tidak direncanakan secara khusus terhadap beban angin, karena lokasi dan persyaratan beban gempa untuk bangunan struktur beton ini lebih menentukan daripada beban angin.

5. 4 Tekanan Air Tanah & Tekanan Tanah

Ketinggian MAT. (Muka Air Tanah) rencana didasarkan atas MAT. Yang dicatat pada waktu penyelidikan tanah/pumping test atau berdasar kan survei kondisi lokasi (sumur-sumur yang sudah ada) serta dapat juga berdasarkan keadaan peil tertinggi yang diperkirakan akan tercapai pada waktu banjir (Muka Air Banjir / MAB) dikemudian hari dari Dinas Pekerjaan

Umum Lokasi Terkait. Berdasarkan kemungkinan yang terjadi tekanan air tanah dan tekanan tanah pada bangunan ini tidak direncanakan sebagaimana mestinya.

5.5 Kombinasi Pembebanan

Kombinasi pembebanan dihitung berdasarkan atas Peraturan Perencanaan yang berlaku, Untuk struktur baja, elemen struktur direncanakan sesuai persyaratan kekuatan ("Desain Strength") pada kombinasi batas perencanaan beban sederhana dengan persyaratan seperti diuraikan berikut ini :

$$\text{Kuat Perlu (U)} \leq \text{Kuat Desain (} \phi \times \text{Kuat Nominal)}$$

- a. $U = 1,4 \text{ DL}$
- b. $U = 1,2 \text{ DL} + 1,6 \text{ LL}$

Dimana :

- U = Kuat perlu
- DL = Beban Mati
- LL = Beban Hidup

5.6 Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ)

Faktor reduksi kekuatan ϕ adalah sebagai berikut :

- a. Terkenali tarik : 0,9
- b. Terkenali tekan
 - Tulangan spiral : 0,75
 - Lainnya : 0,65
- c. Geser dan torsi : 0,75
- d. Tumpuan beton : 0,65

6. SISTEM STRUKTUR

6.1 Struktur Atas

Sistem struktur yang dipakai dalam perhitungan struktur adalah sistem perhitungan sederhana portal rangka baja.

6.2 Struktur Bawah / Pondasi

Struktur bawah pada Bangunan Ini menggunakan sistem perletakan bebas, atau dalam kata lain pondasi dangkal tanpa pengikat horisontal.

7. ANALISA DAN MODELISASI STRUKTUR

Struktur analisa secara 3 dimensi, analisa struktur direncanakan menggunakan bantuan program struktur yang disebut ETABS. Dan dikombinasikan dengan program perhitungan manual yang dibantu program perhitungan normal.

Seperti yang kita ketahui bahwa struktur dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

- Struktur atas (direncanakan menggunakan Etabs)
- Struktur bawah (direncanakan menggunakan manual dari hasil Etabs)

Taraf penjepitan struktur dianggap terjepit pada elevasi dibawah lantai 1. Dalam analisis statik maupun dinamik, lantai dianggap sebagai diafragma semi kaku pada bidangnya. Elemen pelat lantai dan atap beton digunakan tipe membran, sedangkan penulangan pelat menggunakan perhitungan manual.

Seluruh analisa hasil perhitungan dari ETABS akan diperiksa ulang dengan menggunakan perhitungan manual sesuai dengan Standar yang berlaku.

8. PERENCANAAN PONDASI

8.1 Penyelidikan Tanah & Tipe Pondasi

Berdasarkan desain pondasi bangunan ini dibuat dengan sistem umpak yang bisa di pindah-pindah. Sehingga kekuatan tanah / data penyelidikan tanah di bangunan dapat di diperkirakan sekitar 50 kg/cm²

8.2 Beban Tetap dan Beban Sementara

Pembebanan untuk pondasi didapat dari program (Joint Reaction) dengan kombinasi pembebanan sesuai dengan yang telah ditentukan.

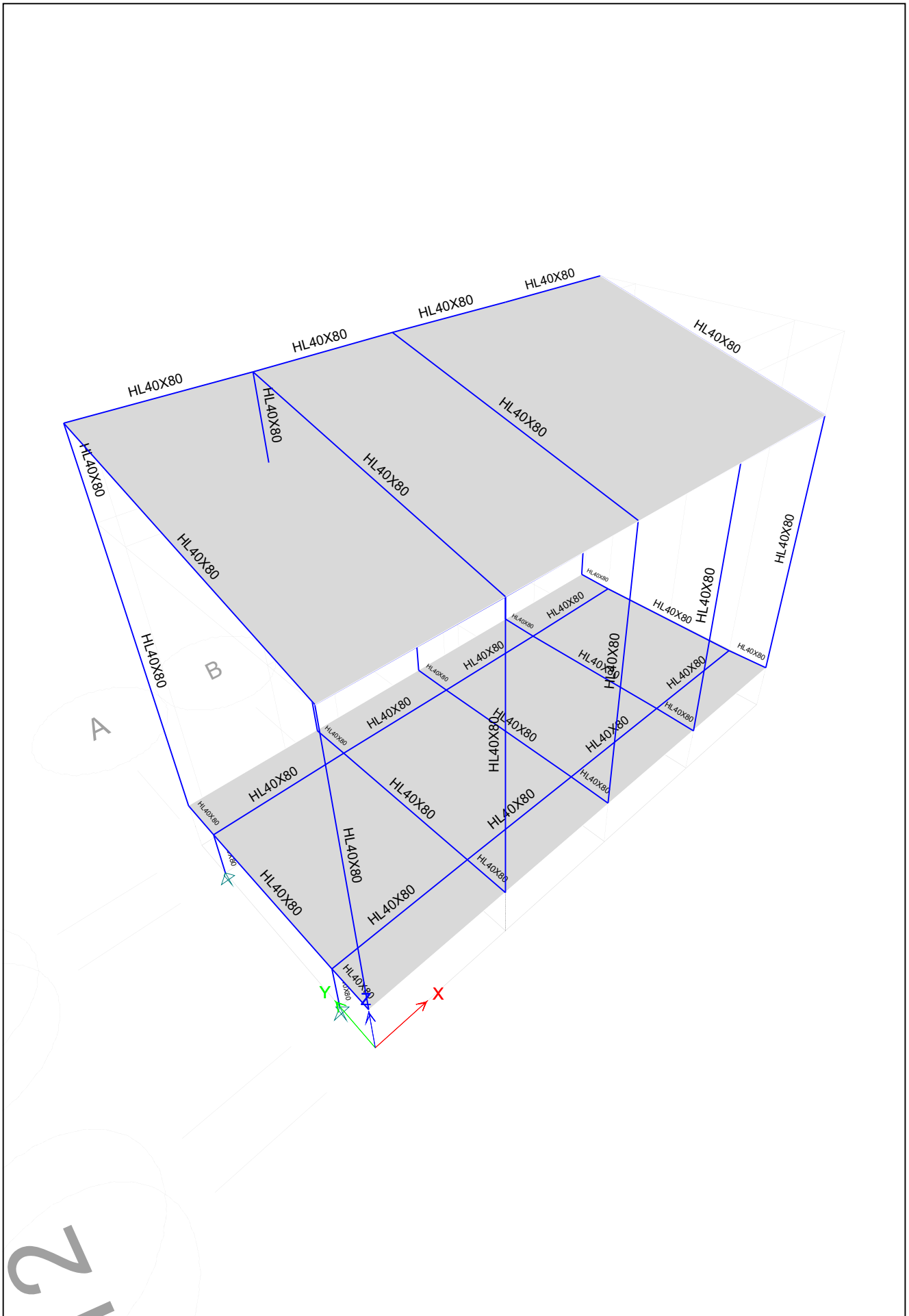
9. SPESIFIKASI STRUKTUR

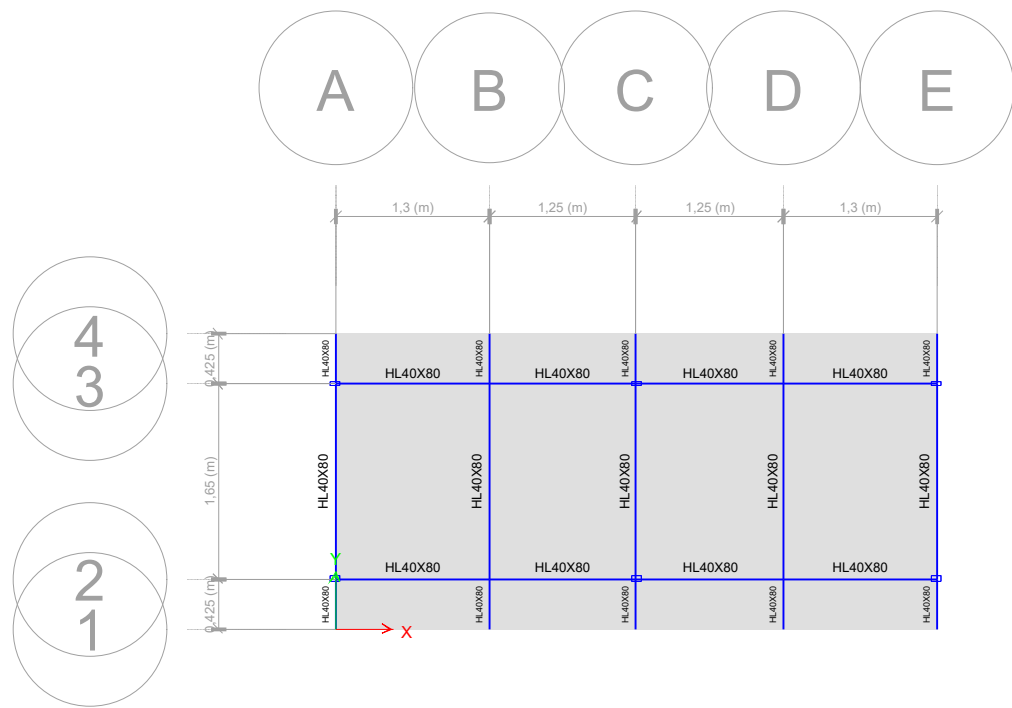
Sebagai bagian yang tidak terpisahkan dalam perencanaan struktu bangunan ini, disiapkan juga “ Rencana Kerja dan Syarat-syarat Pekerjaan Struktur (spesifikasi struktur), yang akan digunakan sebagai pedoman pelaksanaan teknis pekerjaan struktur dilapangan.

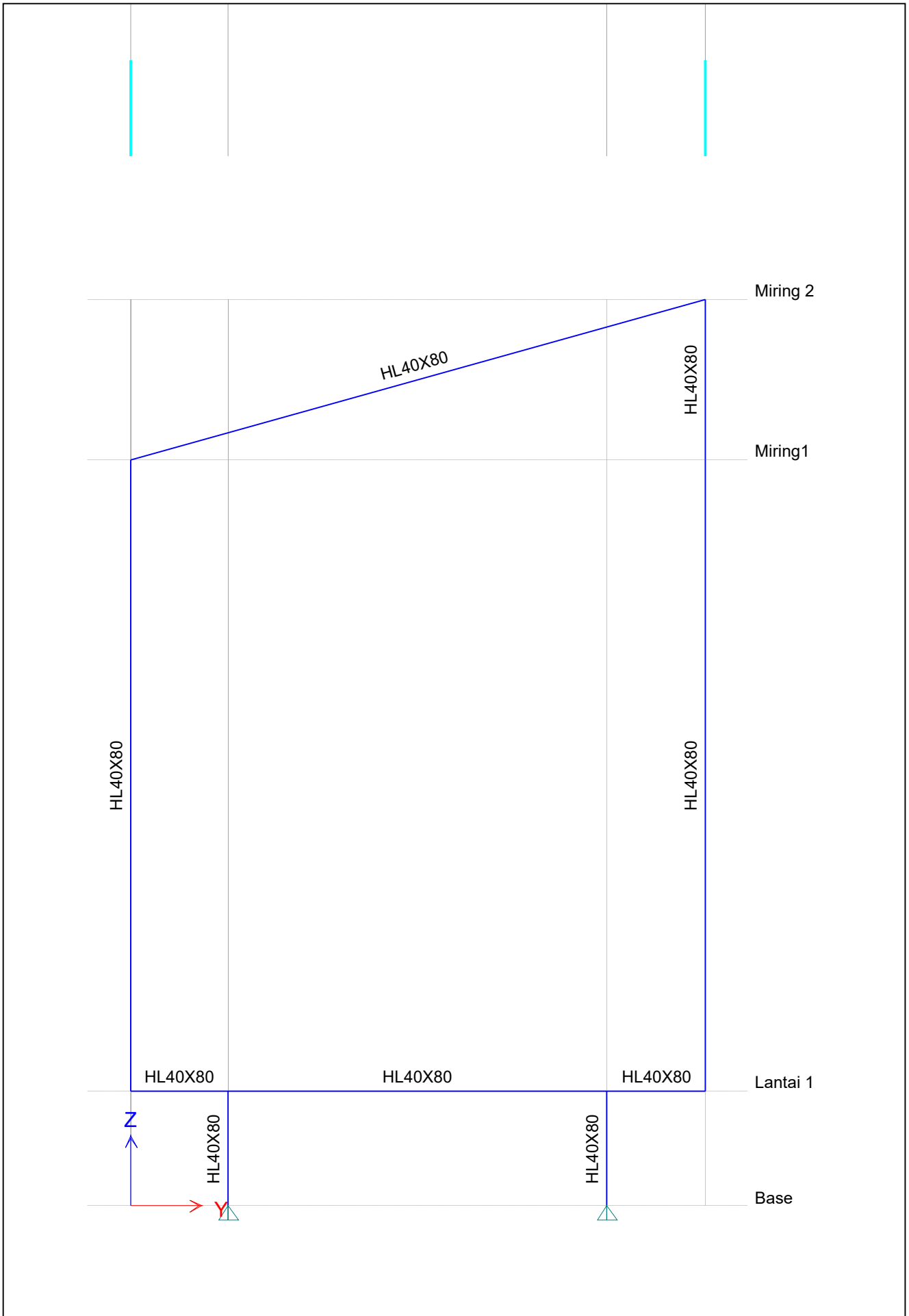
Spesifikasi Struktur tersebut akan disajikan dalam buku (laporan) tersendiri.

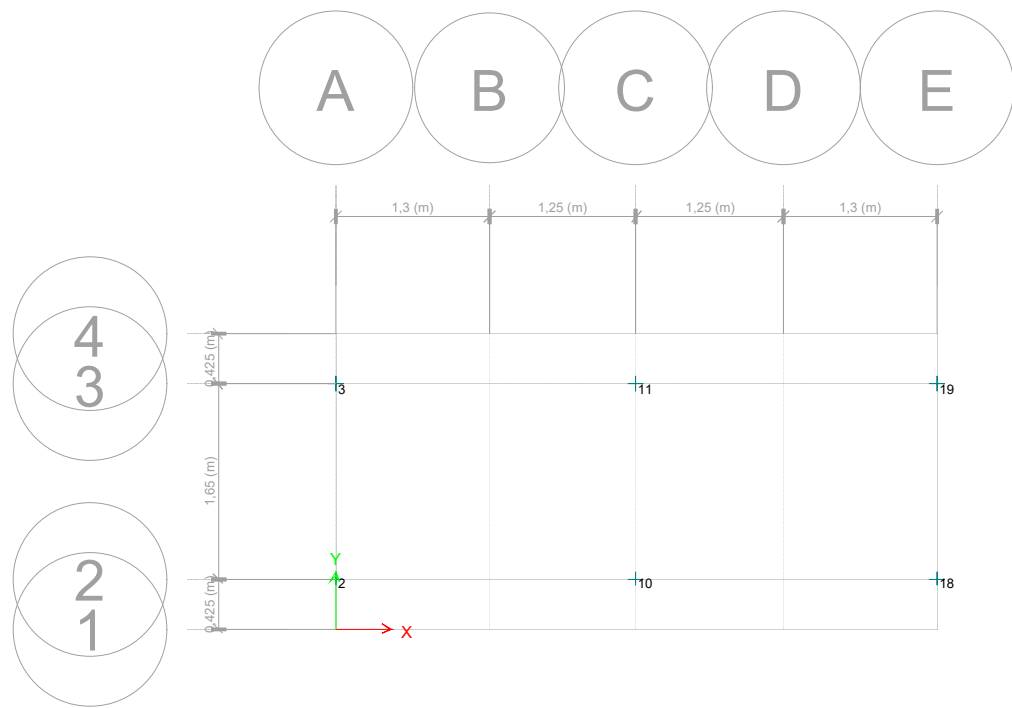
10. LAPORAN PENYELIDIKAN TANAH

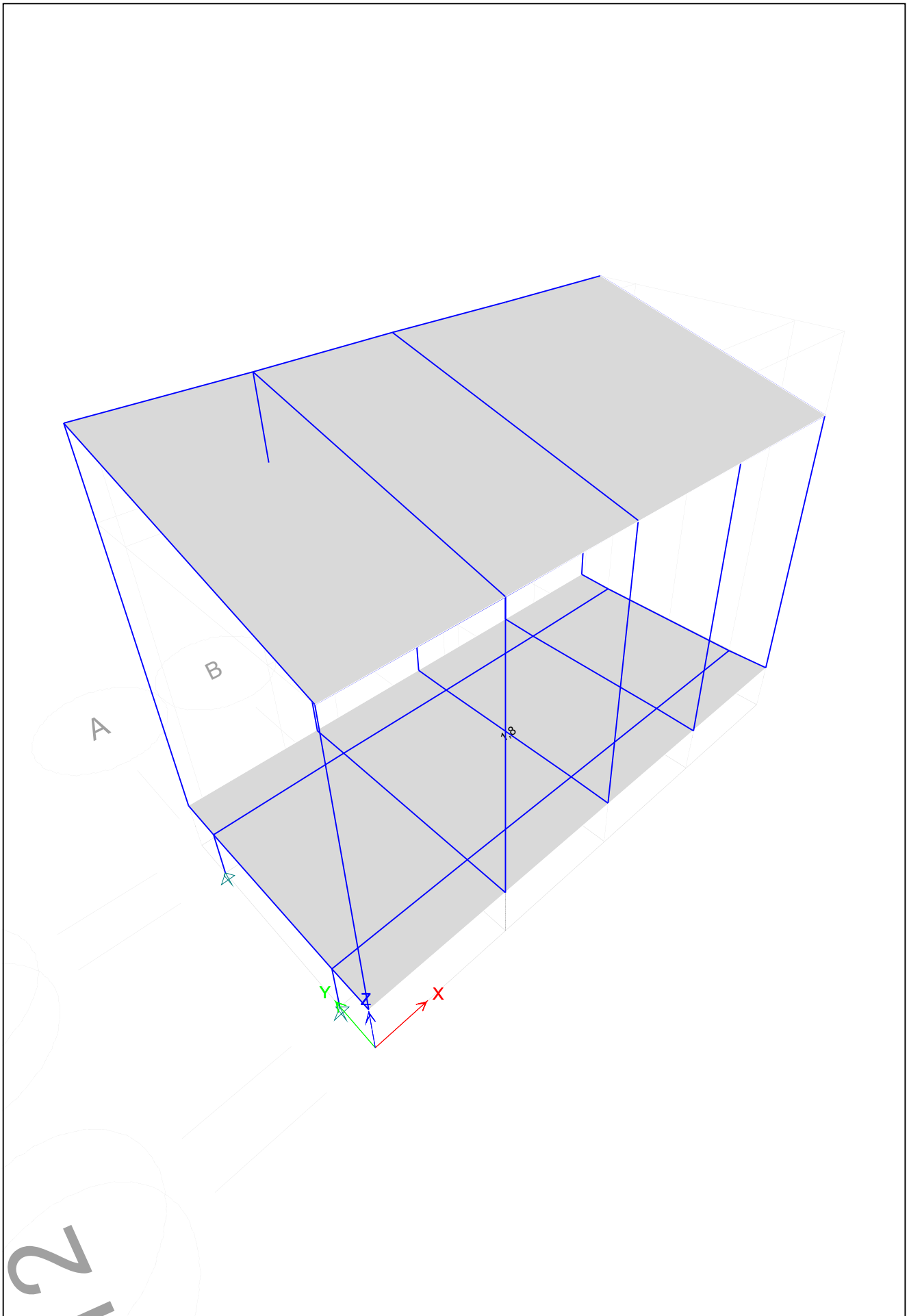
Penyelidikan tanah beserta Laporan Penyelidikan Tanah yang dijadikan sebagai acuan dasar untuk perencanaan struktur bawah / pondasi, disajikan dalam buku (laporan) tersendiri (apabila dibutuhkan).

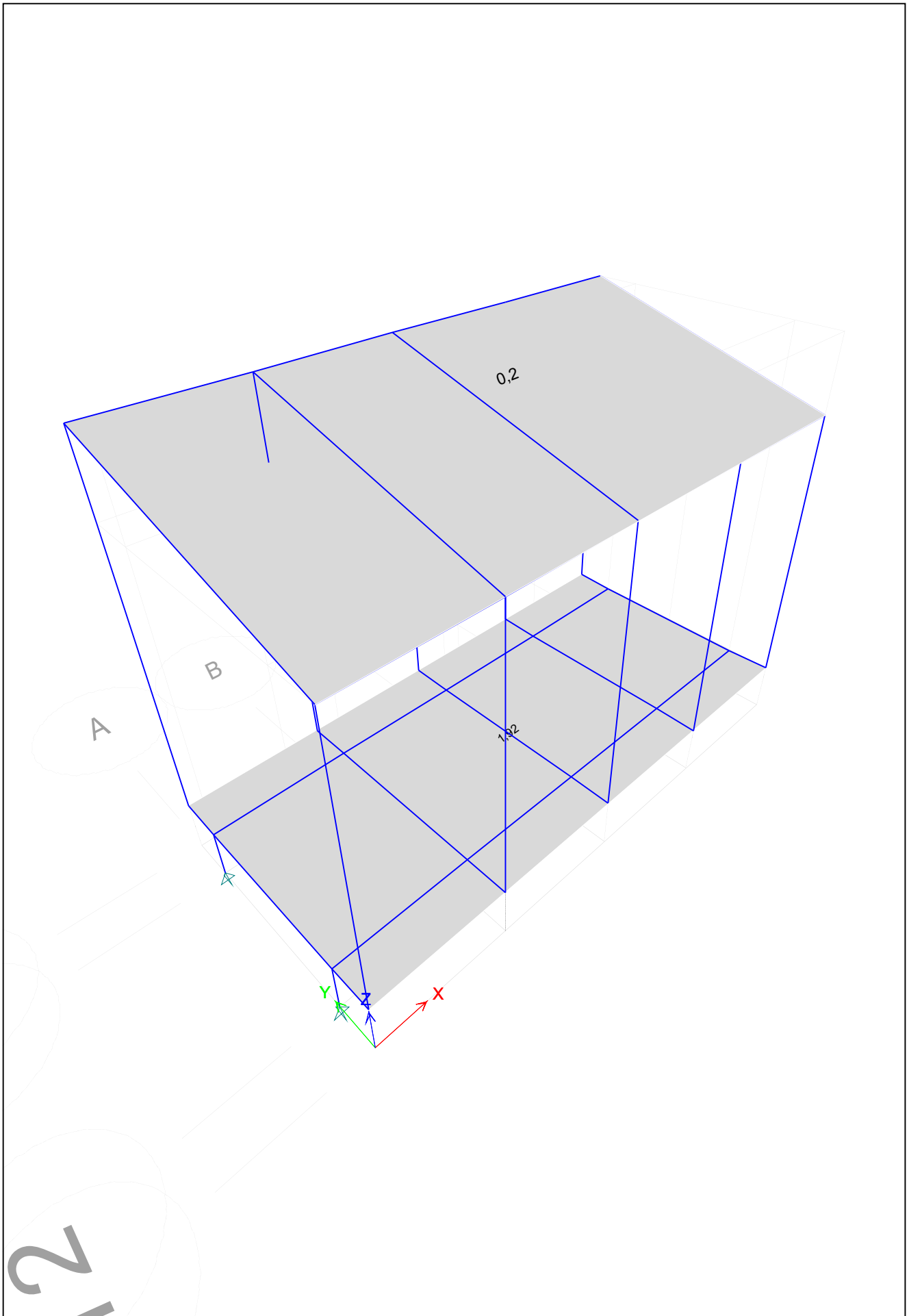


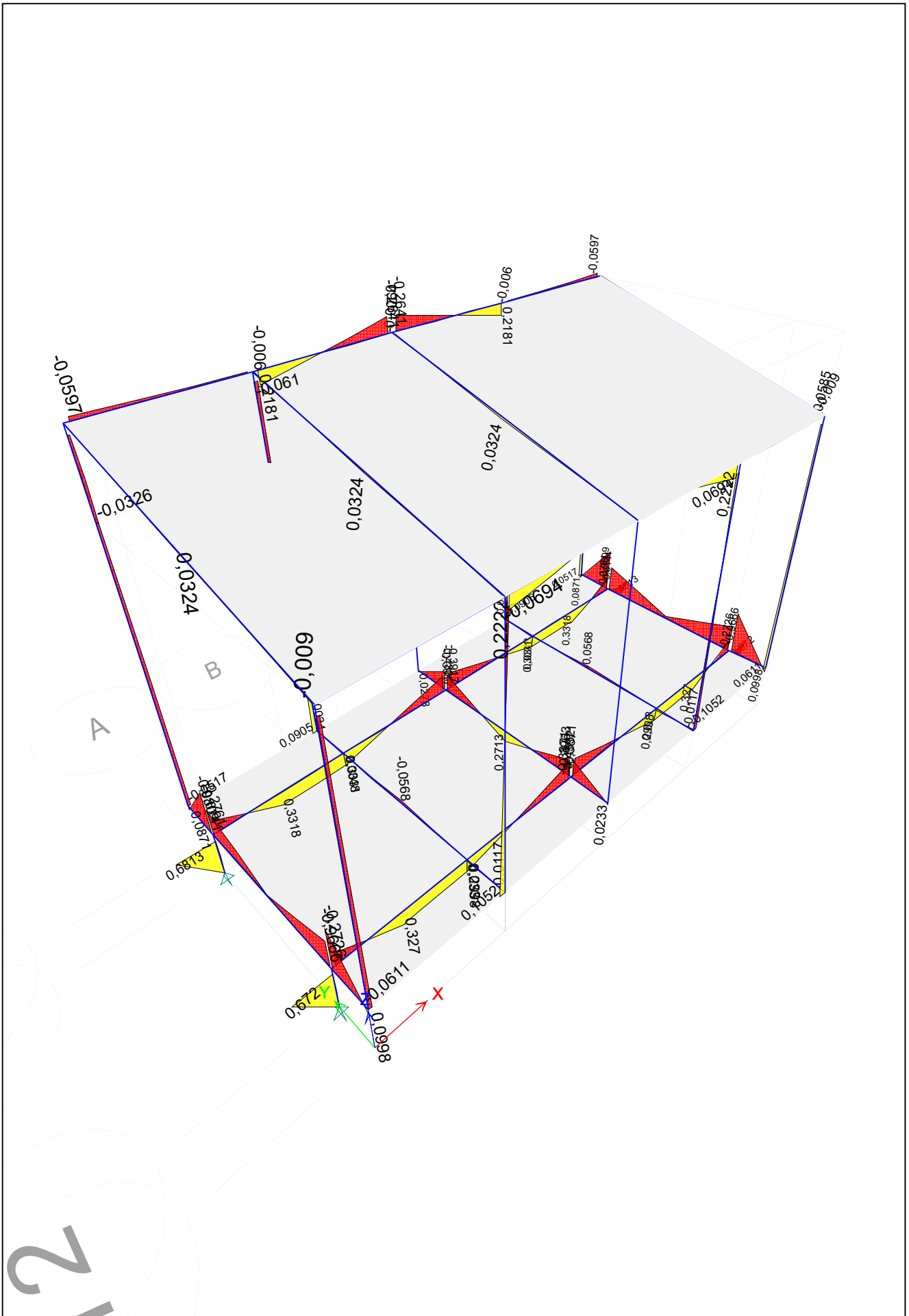


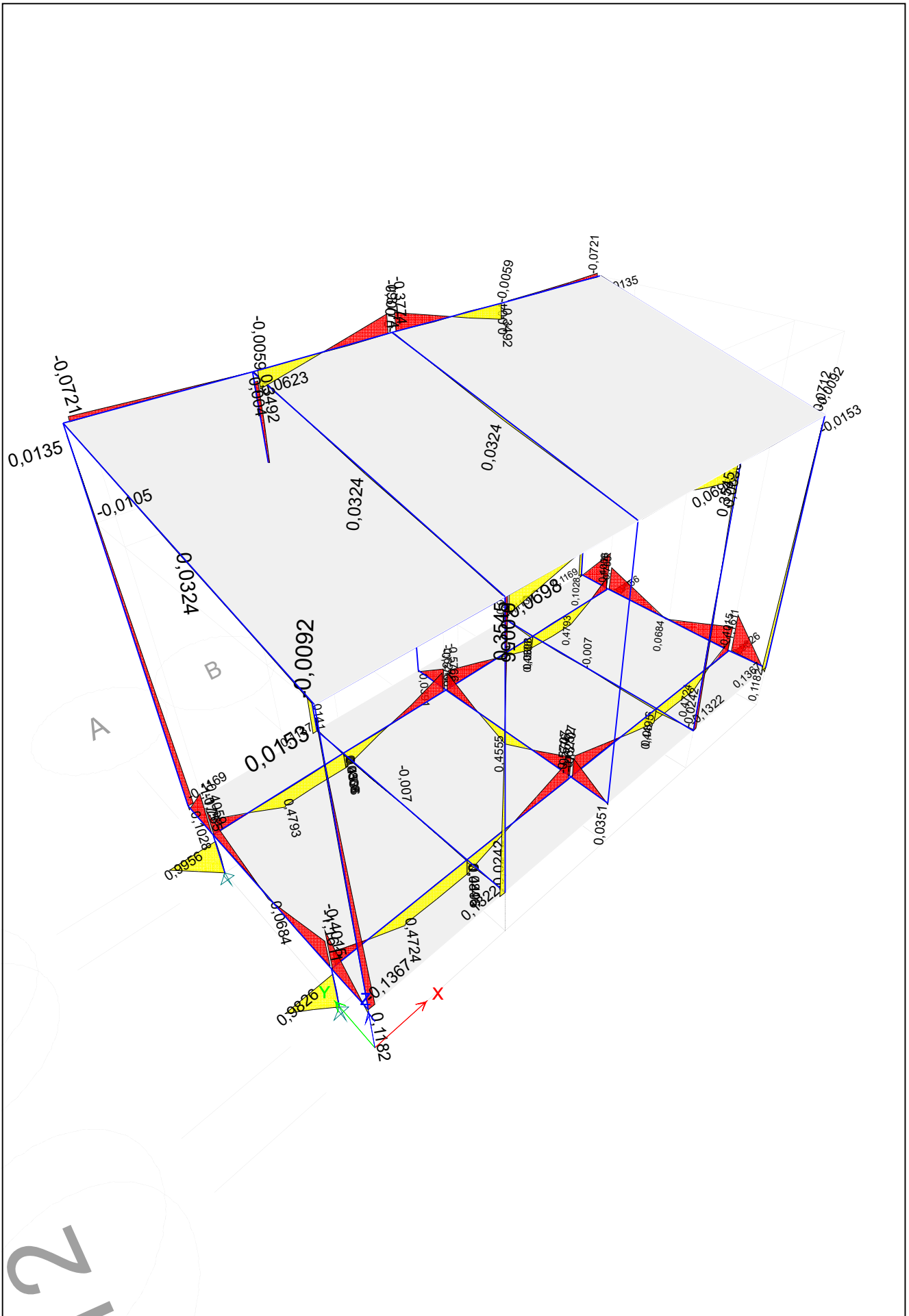


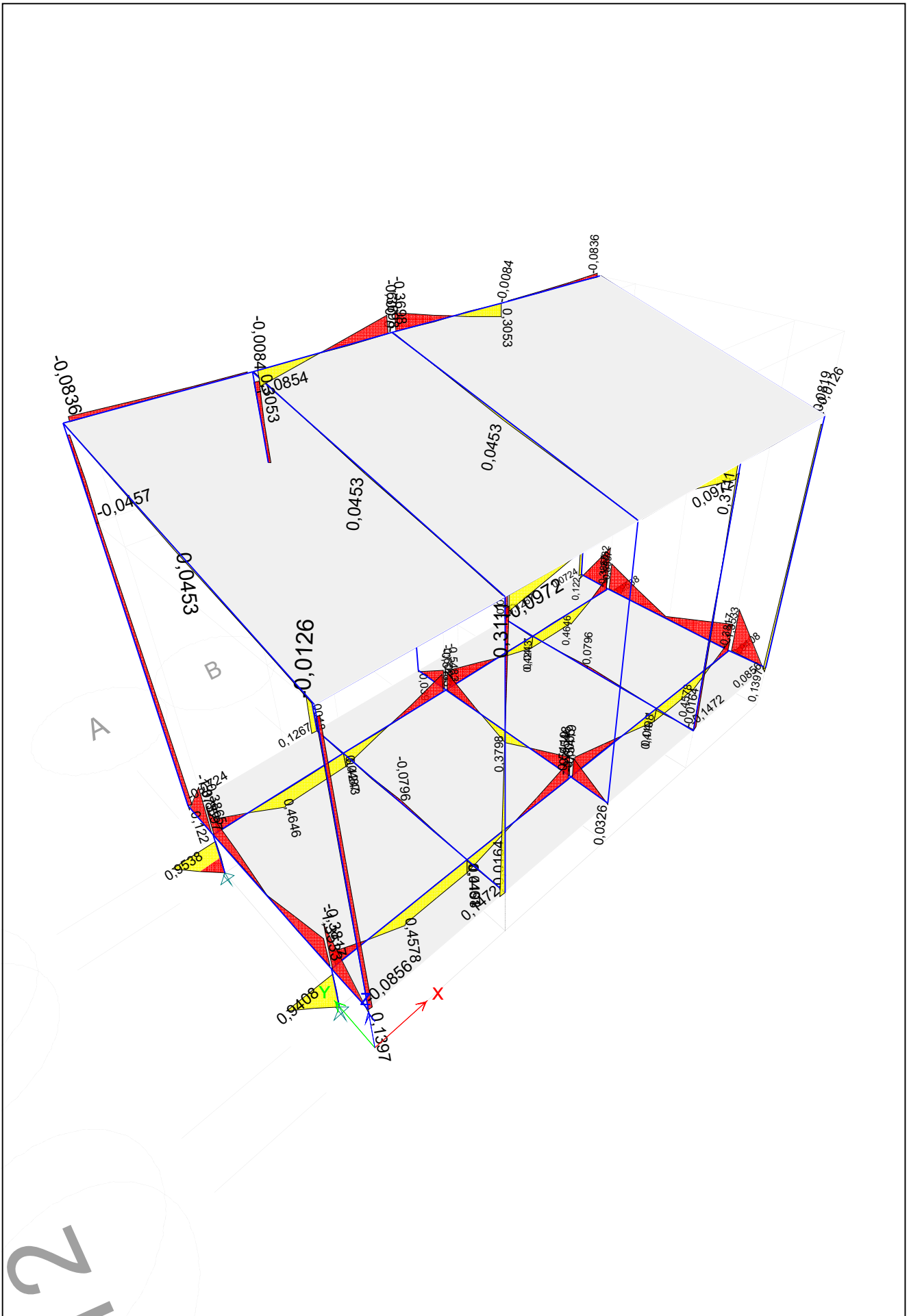


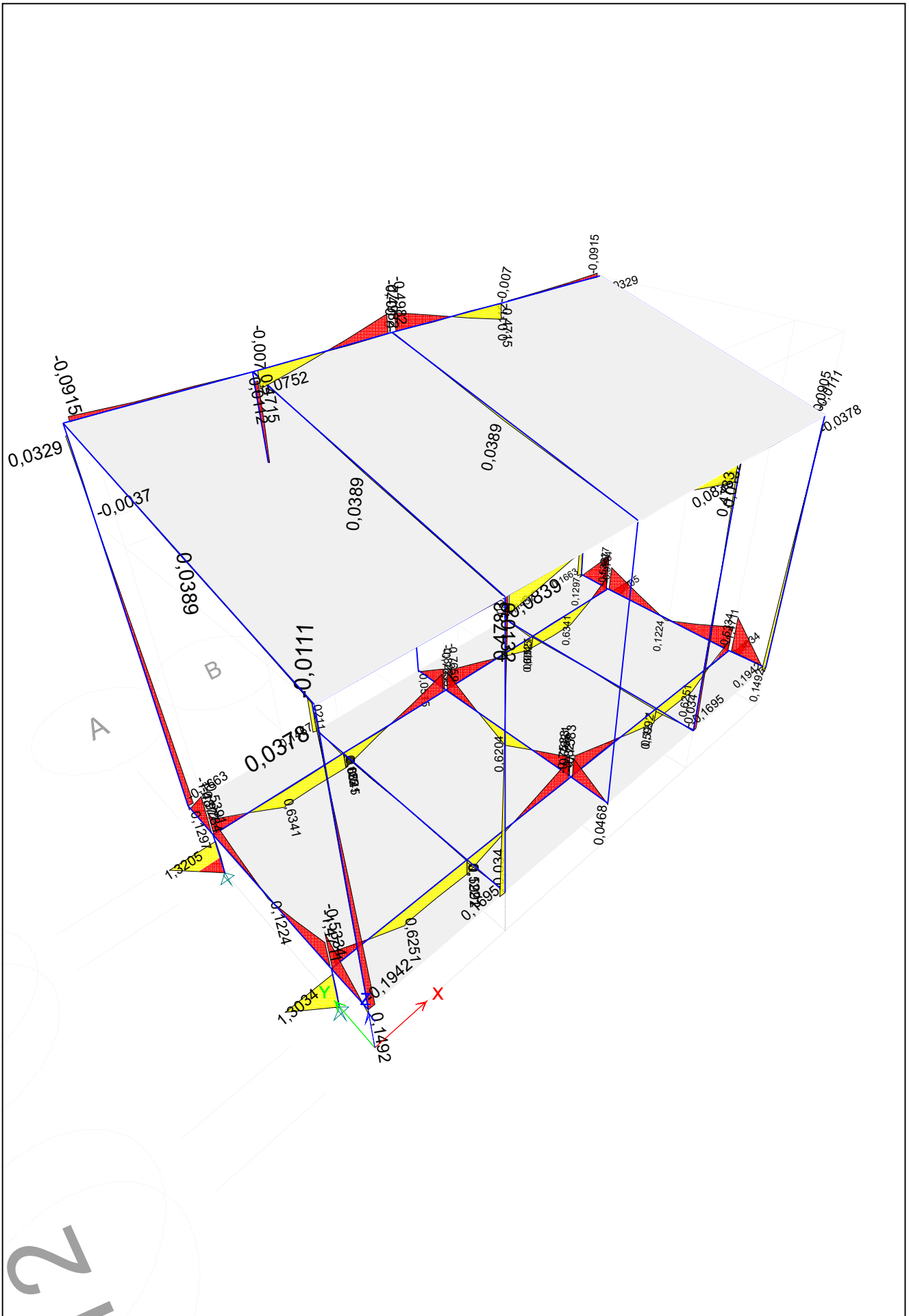


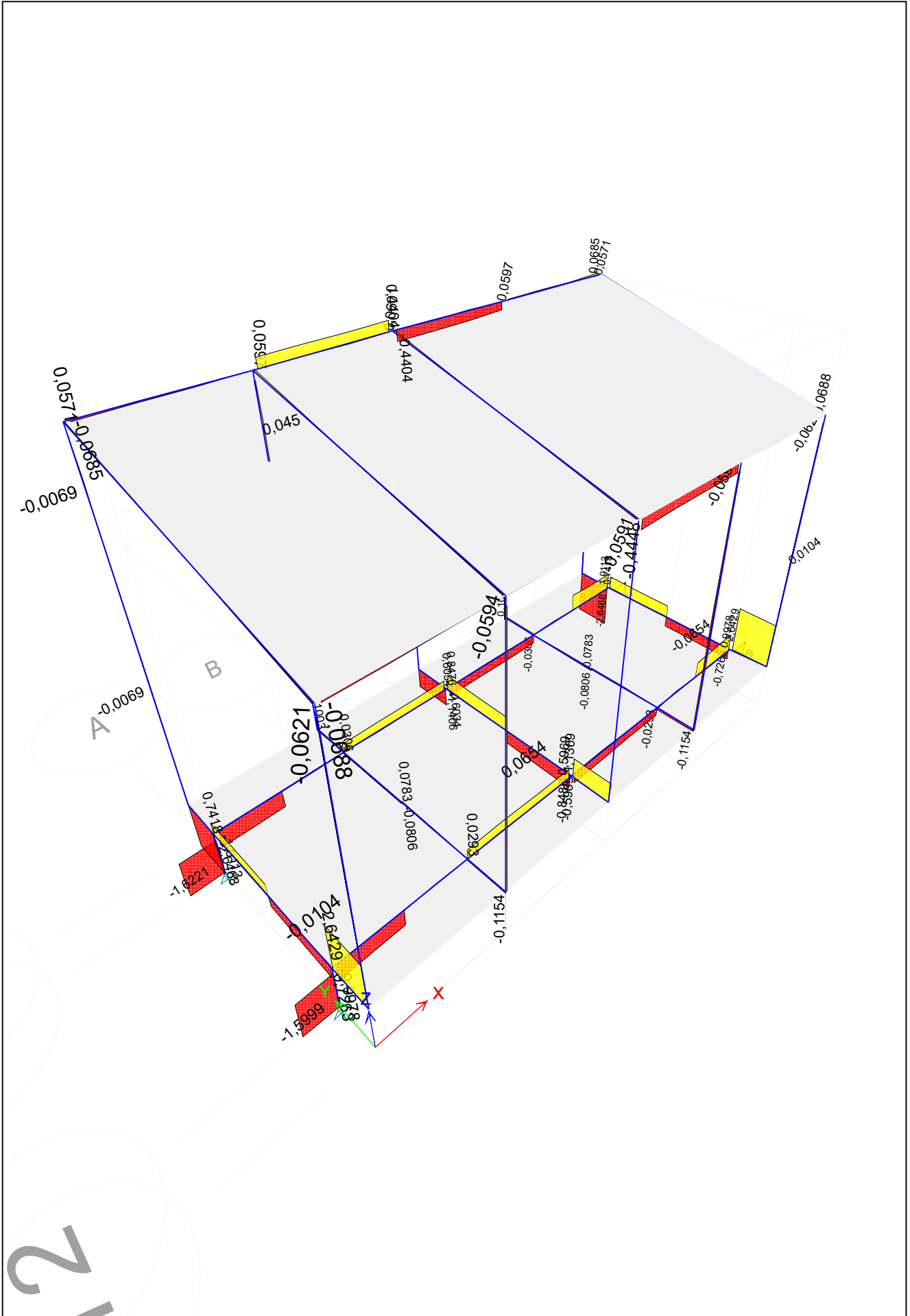


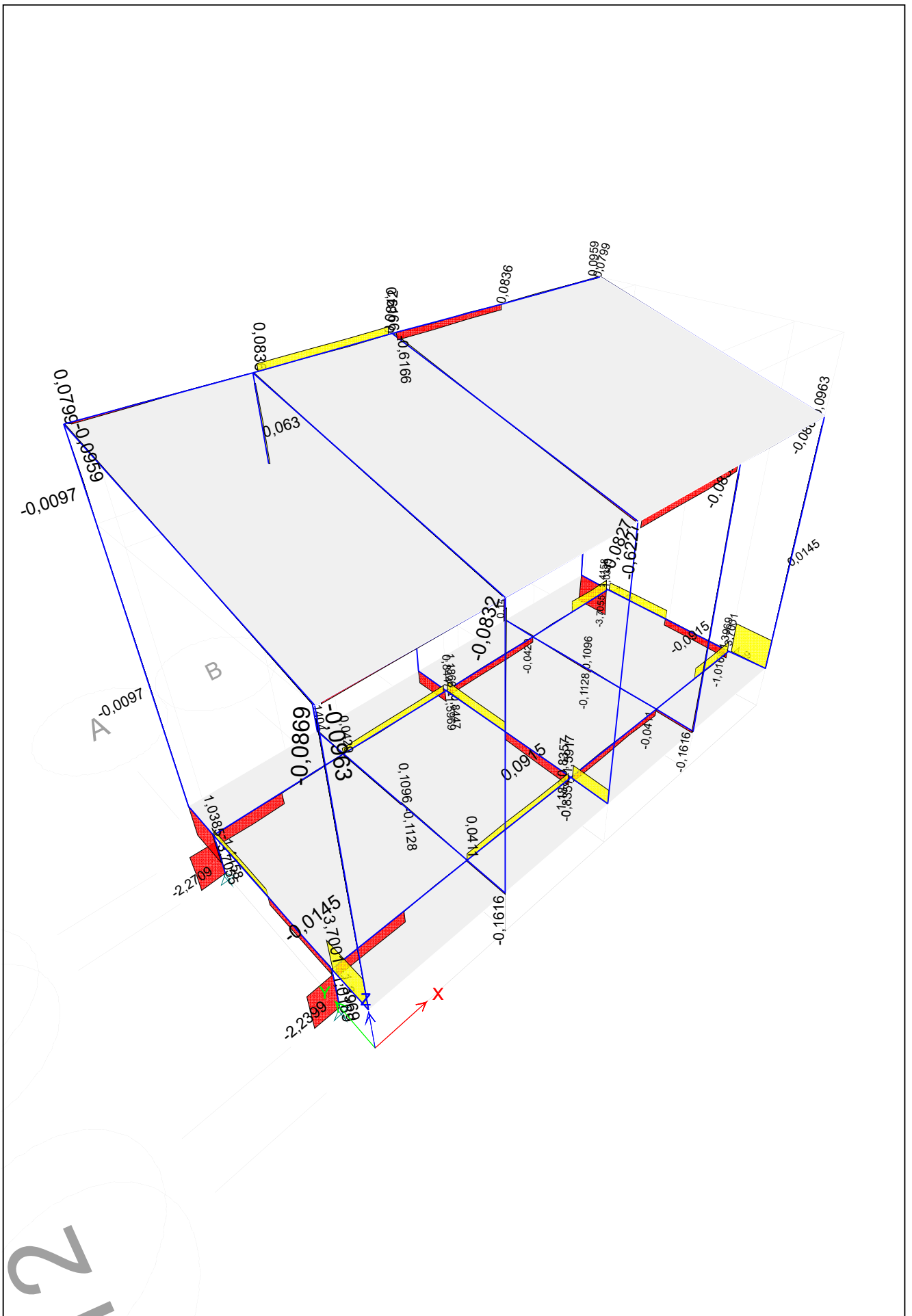


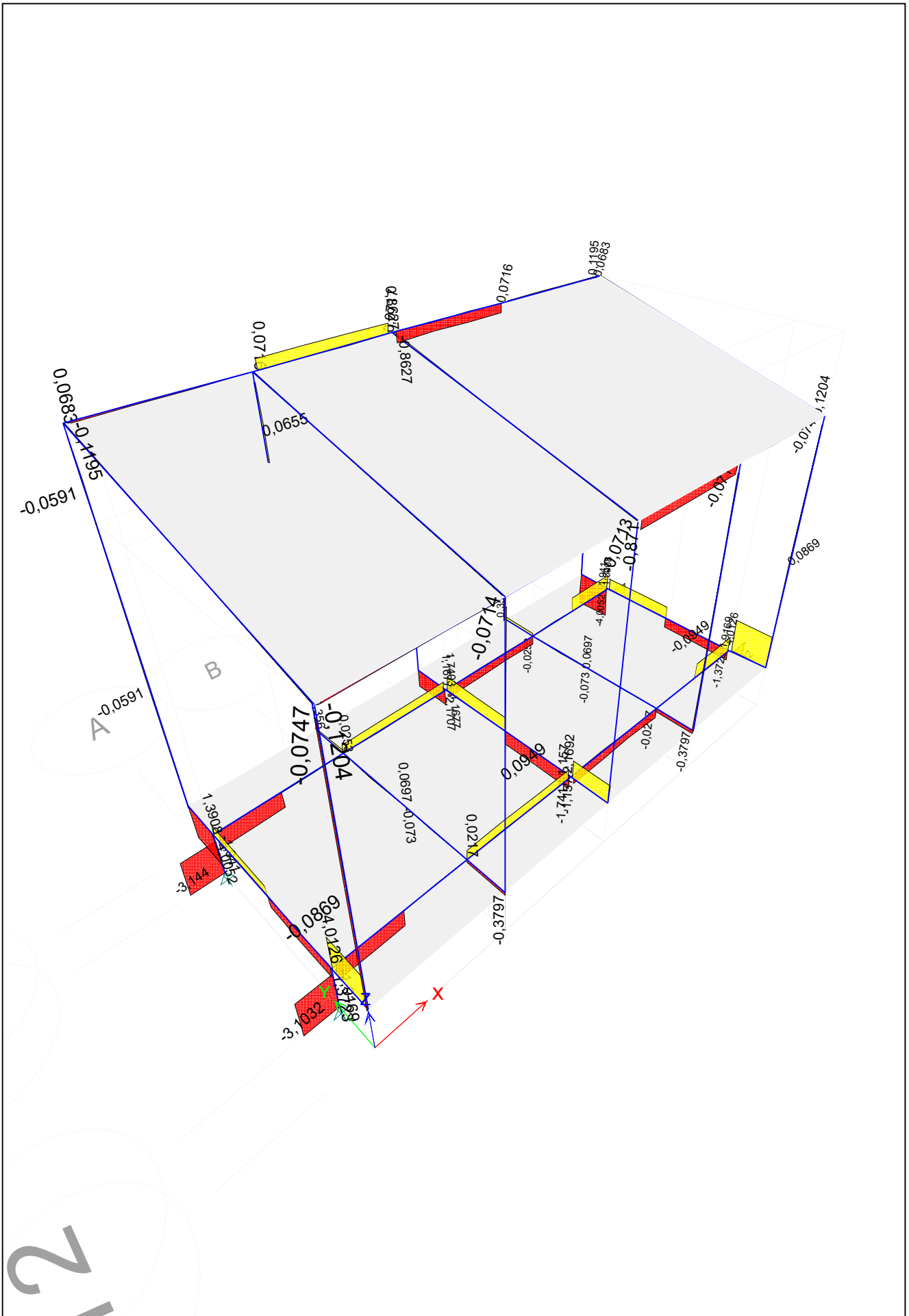


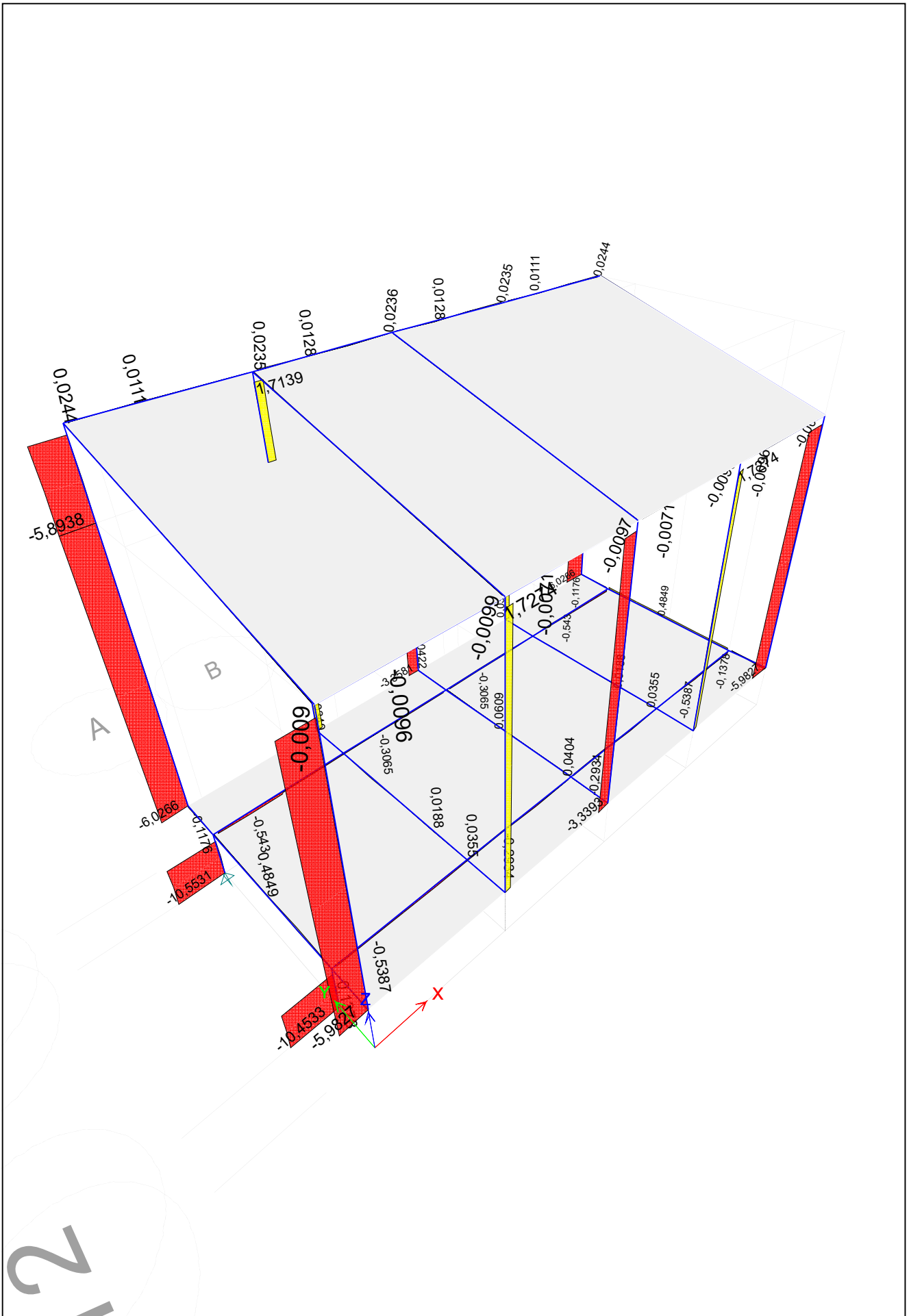


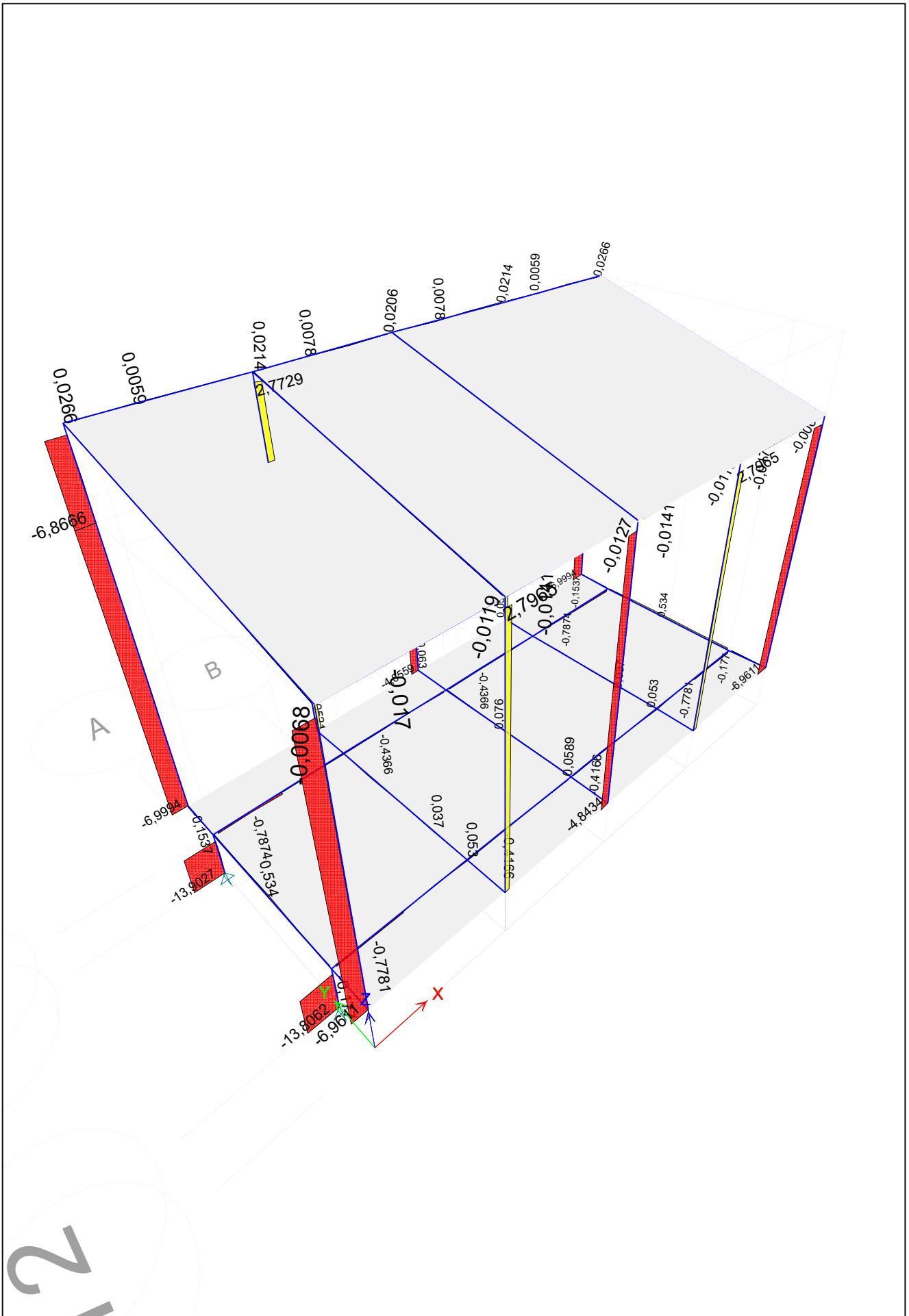


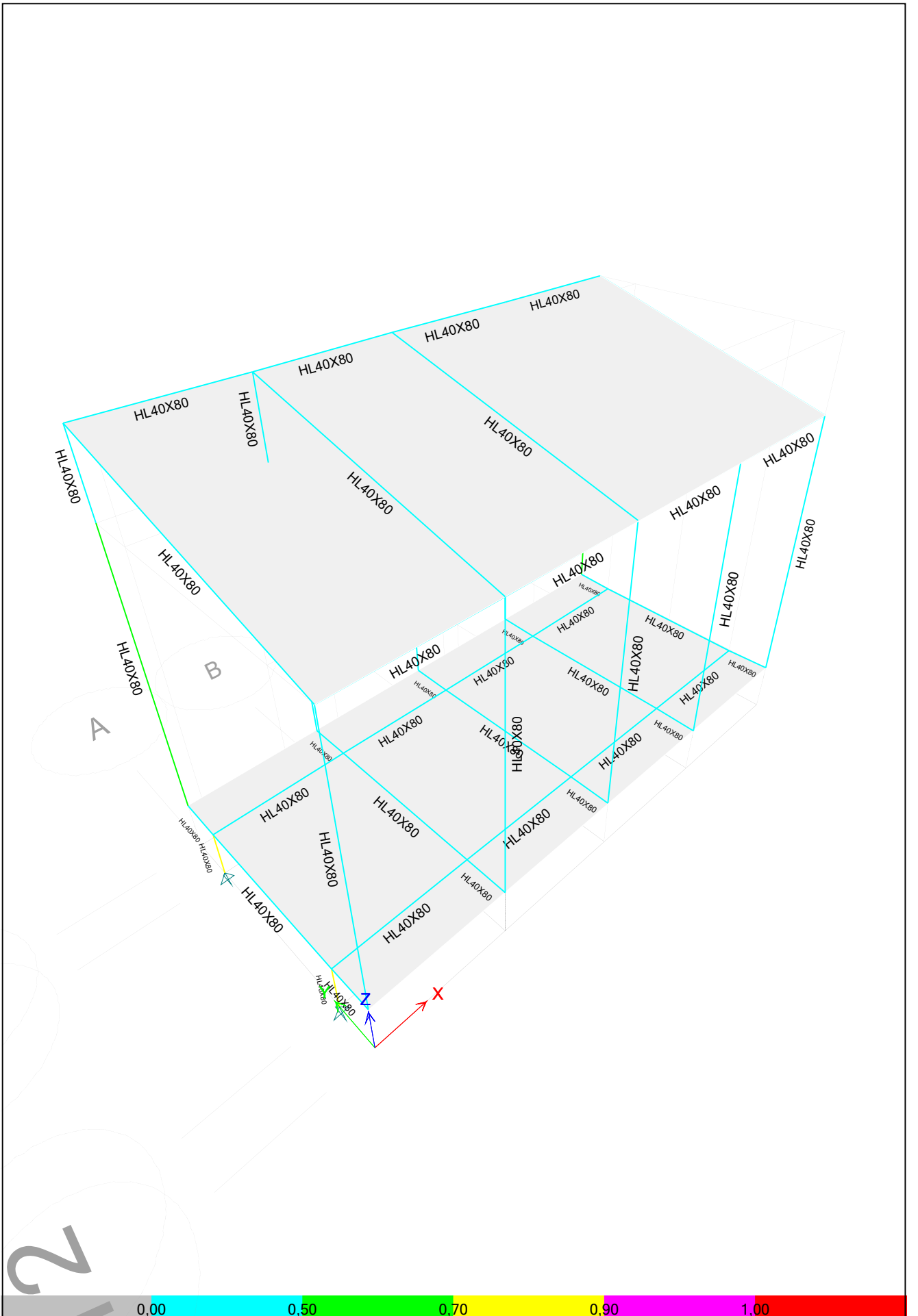


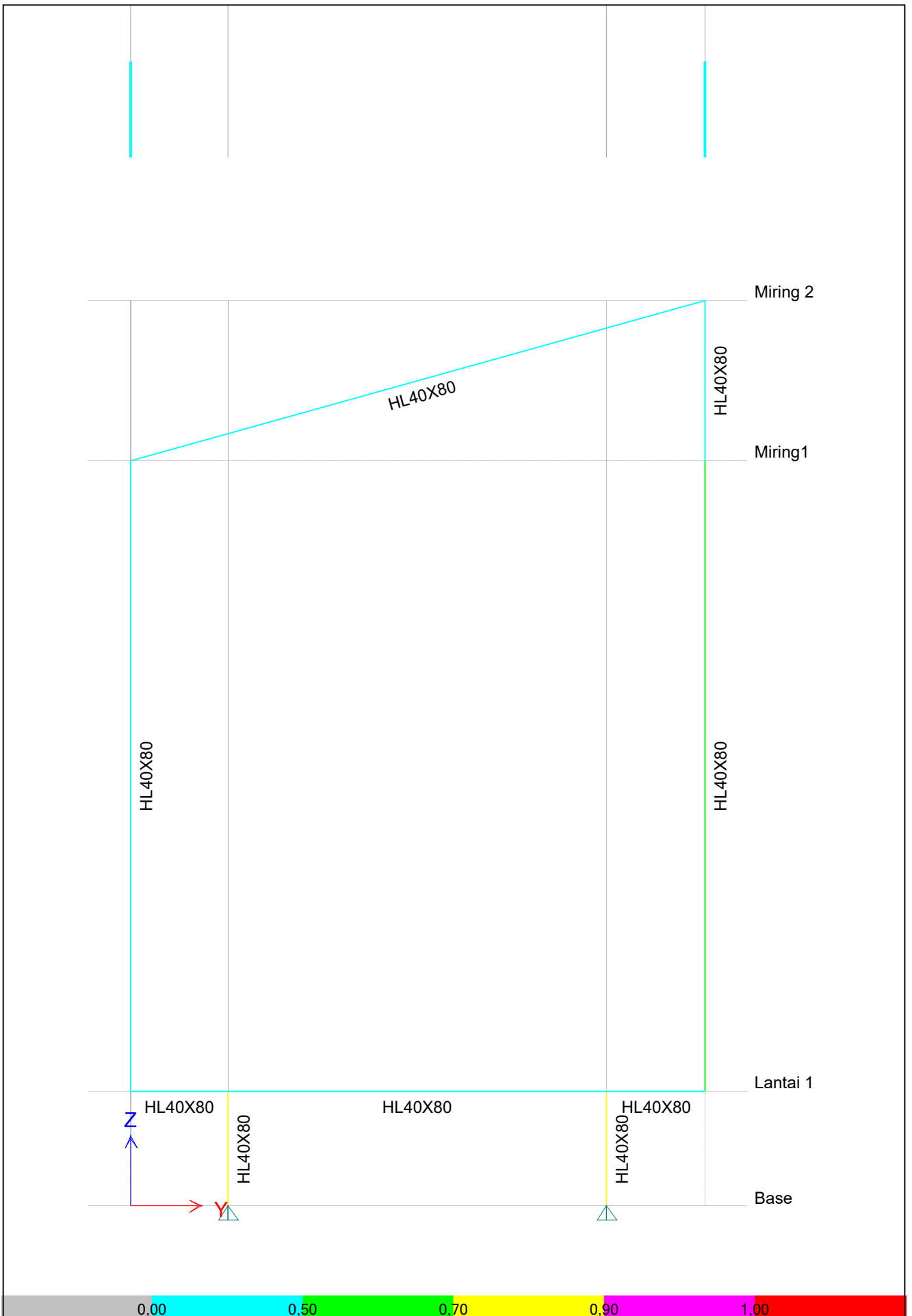












ETABS Steel Frame Design

AISC 360-16 Steel Section Check (Strength Summary)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (mm)	Combo	Element Type	Section	Classification
Lantai 1	C2	12	420	DSIS2	Special Moment Frame	HL40X80	Non-Compact

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (mm)	LLRF	Stress Ratio Limit
500,0	1	0,95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0,122	0,009	1	0,8	0,8

Design Code Parameters

Φ_b	Φ_c	Φ_{TY}	Φ_{TF}	Φ_V	Φ_{V-R}	Φ_{VT}
0,9	0,9	0,9	0,75	0,9	1	1

Section Properties

A (cm ²)	J (cm ⁴)	I ₃₃ (cm ⁴)	I ₂₂ (cm ⁴)	A _{v3} (cm ²)	A _{v2} (cm ²)
6,3	40,4	50,6	16,9	1,8	4

Design Properties

S ₃₃ (cm ³)	S ₂₂ (cm ³)	Z ₃₃ (cm ³)	Z ₂₂ (cm ³)	r ₃₃ (mm)	r ₂₂ (mm)	C _w (cm ⁶)
12,6	8,5	15,9	9,7	28,4	16,4	

Material Properties

E (MPa)	f _y (MPa)	R _y	C _{pr}	α
199947,98	235	1,021	1,4	NA

HSS Section Parameters

HSS Welding	Reduce HSS Thickness?
ERW	No

Stress Check forces and Moments

Location (mm)	P _u (kN)	M _{u33} (kN-m)	M _{u22} (kN-m)	V _{u2} (kN)	V _{u3} (kN)	T _u (kN-m)
420	-17,9987	1,3205	0,5972	-3,144	-1,4219	0

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K ₁	K ₂	B ₁	B ₂	C _m
Major Bending	0,84	1	1	1	1	0,6
Minor Bending	0,84	1	1	1	1	0,6

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
0,84	1	1,667

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1b)

D/C Ratio =	$(P_r / 2P_c) + (M_{r33} / M_{c33}) + (M_{r22} / M_{c22})$
0,753 =	0,07 + 0,393 + 0,29

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
17,9987	128,4882	132,7418

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	$\phi M_n Cb=1$ (kN-m)
Major Bending	1,3205	3,3595	3,3595	3,3595
Minor Bending	0,5972	2,0596		

Torsion Moment and Capacities

T_u Moment (kN-m)	T_n Capacity (kN-m)	ϕT_n Capacity (kN-m)
0	2,2556	2,0301

Shear Design

	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	3,144	50,8818	0,062
Minor Shear	1,4219	22,4562	0,063

ETABS Steel Frame Design

AISC 360-16 Steel Section Check (Strength Envelope)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Section	Combo	Location	Frame Type	Classification
Lantai 1	C2	12	HL40X80	DStIS2	420	Special Moment Frame	Non-Compact

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (mm)	LLRF	Stress Ratio Limit
500,0	1	0,95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0,122	0,009	1	0,8	0,8

Design Code Parameters

Φ_b	Φ_c	Φ_T	Φ_{TF}	Φ_V	Φ_{V-RI}	Φ_{VT}
0,9	0,9	0,9	0,75	0,9	1	1

Section Properties

A (cm ²)	J (cm ⁴)	I ₃₃ (cm ⁴)	I ₂₂ (cm ⁴)	A _{v3} (cm ²)	A _{v2} (cm ²)
6,3	40,4	50,6	16,9	1,8	4

Design Properties

S ₃₃ (cm ³)	S ₂₂ (cm ³)	Z ₃₃ (cm ³)	Z ₂₂ (cm ³)	r ₃₃ (mm)	r ₂₂ (mm)
12,6	8,5	15,9	28,4	16,4	

Material Properties

E (MPa)	f _y (MPa)	R _y	C _{pr}	α
199947,98	235	1,021	1,4	NA

HSS Section Parameters

HSS Welding	Reduce HSS Thickness?
ERW	No

Stress Check forces and Moments

Location (mm)	P _u (kN)	M _{u33} (kN-m)	M _{u22} (kN-m)	V _{u2} (kN)	V _{u3} (kN)	T _u (kN-m)
420	-17,9987	1,3205	0,5972	-3,144	-1,4219	0

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K ₁	K ₂	B ₁	B ₂	C _m
Major Bending	0,84	1	1	1	1	0,6
Minor Bending	0,84	1	1	1	1	0,6

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
0,84	1	1,667

Demand/Capacity (D/C) Ratio

D/C Ratio =	$(P_r / 2P_c) + (M_{r33} / M_{c33}) + (M_{r22} / M_{c22})$
0,753 =	0,07 + 0,393 + 0,29

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
17,9987	128,4882	132,7418

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n Capacity (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	$\phi M_n Cb=1$ (kN-m)
Major Bending	1,3205	3,3595	3,3595	3,3595
Minor Bending	0,5972	2,0596		

Torsion Moment and Capacities

T_u Moment (kN-m)	T_n Capacity (kN-m)	ϕT_n Capacity (kN-m)
0	2,2556	2,0301

Shear Design

	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	3,144	50,8818	0,062
Minor Shear	1,4219	22,4562	0,063

11. KESIIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, pada analisa struktur bangunan tidak terdapat rasio baja yang melebihi 0.9, sehingga bangunan "Rumah Kapsul Minimalis" aman digunakan menggunakan rangka utama Baja Hollow dengan dimensi 40 mm X 80 mm dengan ketebalan 2.8 mm.

KRITERIAN DESAIN & KETERANGAN UMUM
PERENCANAAN STRUKTUR
DESAIN RUMAH KAPSUL MINIMALIS

Tanggal 18 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang kriteria design serta keterangan umum perencanaan struktur “ Desain Rumah Kapsul Minimalis”, sebagai acuan evaluator dalam melakukan pekerjaan review desain struktur. Kriteria desain menjelaskan secara singkat mengenai peraturan-peraturan, standar-standar yang digunakan, pembebanan, jenis dan mutu bahan/material struktur, sistem struktur atas dan modelisasi struktur, anggapan-anggapan yang digunakan dan lain sebagainya.

2. INFORMASI UMUM PROYEK

2.1 Deskripsi Bangunan

Deskripsi singkat proyek adalah sebagai berikut :

Nama Proyek : Desain Struktur Rumah Kapsul Minimalis
Pemilik Proyek : Muhammad Fauzan St., MT.
Luas Bangunan : 12.5 m²
Jumlah Lantai : 1 (Satu) Lantai / (Tiga) Lapis
Tipe/Sistem Struktur : Baja Komposit
Fungsi Bangunan : Rumah

2.2 Lokasi Bangunan

Bangunan proyek ini direncanakan di area yogyakarta dan sekitarnya.

3. PERATURAN DAN STANDAR PERENCANAAN STRUKTUR

3.1 Peraturan

- a. SNI-1727-2020, Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain
- b. SNI-1726-2019, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung
- c. RSNI-1726-2017 Peta Sumber dan Bahaya Gempa 2017
- d. SNI-2847-2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan

3. 2 Standar

- a. Buku Pedoman Perencanaan Untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulang untuk Gedung, 1983, Ditjen Cipta Karya, Direktorat penyelidikan Masalah Bangunan, DPU 1093.
- b. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia PUBI-1982
- c. Standar Industri Indonesia (S I I)

3. 3 Standar Tambahan

- a. Amerika Society of Testing Materials “ ASTM Standards in Building Codes” Vol. 1 & 2, 1986.
- b. Amerikan Concrete Institute (ACI 318-14)
- c. Amerikan Institute of Steel Construction “Manual of Steel Construction, 9th Edition”, 1989.

4. MUTU / STANDAR BAHAN

4. 1 Beton

Kekuatan karakteristik beton yang didasarkan atas kekuatan beton pada umur 28 hari.

- Pedestal (Umpak) : $f'c$ 20,75 / K-250

4. 2 Baja Tulangan

Jenis dan tegangan leleh (f_y) baja tulangan yang digunakan :

- Baja Polos : 280 MPa (BjTP 280) untuk $d < 10$ mm
- Baja Ulir : 420 MPa (BjTS 420) untuk $d \geq 10$ mm

4. 3 Baja Konstruksi

Jenis dan tegangan leleh (f_y) baja konstruksi yang digunakan :

- Mild Steel (Baja Lunak) BJ41 / SS400
- Sambungan Las E-70XX
- Sambungan Baut HTB - A325

5. PEMBEBANAN

5. 1 Beban Mati (Dead Load = DL)

Beban Mati, Beban Mati Tambahan, Berat sendiri struktur, Berat finishing Arsitek dan Berat Kabel / pipa M/E dimasukkan serta diperhitungkan sebagai

Beban Mati. Beban Mati material dan komponen bangunan dihitung berdasarkan Tabel-1 berikut :

Tabel-1 Beban Mati (Tabel C3.1 Beban mati desain Minimum kN/m²)

NO	MATERIAL	BEBAN MATI	
1	CEILING		
	Acoustical fiberboard	0,050 kN/m ²	
	Gypsum board (per mm thickness)	0,008 kN/m ²	
	Mechanical duct allowance	0,190 kN/m ²	
	Plaster on tile or concrete	0,240 kN/m ²	
	Plaster on wood lath	0,380 kN/m ²	
	Etc		
2	COVERING, ROOF, AND WALL		
	Asbestos-cement shingles	0,190 kN/m ²	
	Asplat shingles	0,100 kN/m ²	
	Cement tile	0,770 kN/m ²	
	Caly Tile	0,570 kN/m ²	
	Book tile, 51 mm	0,960 kN/m ²	
	Book tile, 76 mm	0,480 kN/m ²	
	Wood sheathing (per mm thickness)	0,0057 kN/m ²	
	Play wood	0,0062 kN/m ²	
	Oriental strand board	0,140 kN/m ²	
		Etc	

Beban equipment M/E (Genset, Cooling Tower, Reservoir, Alat / Mesin Khusus, dan lain-lain) akan dihitung berdasarkan informasi data dari M/E.

a. Beban Merata Lantai

Beban lantai beton

- Beban mati pelat : thk (m) x 24 kg/m³
- Beban adukan 4 cm : 4 cm x 21 kg/m²
- Marmer / granit / keramik 1 cm : 1 cm x 24 kg/m²
- Plafon & rangka : 1 unit x 18 kg/m²

b. Beban Merata Dinding

Beban merata pada dinding diletakkan sesuai dengan gambar Arsitektur.

- Bata merah 15 cm : tinggi x 250 kg/m²
- Bata ringan 7,5 cm : tinggi x 45 kg/m²
- Bata ringan 10 cm : tinggi x 60 kg/m²

Beban merata pada dinding dapat digunakan bata ringan apabila sudah terdapat informasi lebih lanjut dari pihak Arsitek, sedangkan apabila informasi tersebut tidak tercantumkan perhitungan dinding menggunakan dinding bata merah.

c. **Beban Merata Mekanikal (M/E)**

Beban merata mekanikal harus sepengetahuan dari pihak mekanikal. Beban ini termasuk beban mati tambahan berdasarkan beban khusus, apabila beban tersebut tidak di informasikan lebih lanjut maka beban mekanikal diambil :

- Ducting, kabel / pipa M/E : 1 unit merata x 20 kg/m²

5. 2 Beban Hidup (Live Load = LL)

Beban hidup yang digunakan sesuai dengan Peraturan Pembebanan Indonesia. Beban Hidup untuk fungsi ruang adalah seperti tertera dalam Tabel-2.

Berat furniture, partisi ringan (berat tidak lebih dari 100 kg/m²) dan beban pemakaian, dianggap sudah termasuk dalam Beban Hidup. Perlengkapan dan peralatan khusus ditinjau secara terpisah, apabila memang ada.

Untuk analisa struktur rangka bangunan dan perhitungan beban gempa, beban hidup direduksi dengan mengalikan faktor koefisien Beban Hidup tertentu, yang sesuai dengan fungsi ruang yang bersangkutan seperti dinyatakan dalam peraturan.

Tabel-2 Beban Hidup & Faktor Beban Hidup (SNI 1727-2020 Tabel 4.3-1)

No	FUNGSI DALAM RESTORAN	BEBAN HIDUP (kN/m ²)	KOEFSISIEN BEBAN HIDUP	
			ANALISA FRAME	ANALISA BEBAN GEMPA
1	Rumah Tinggal	1.92	0,75	0,3

5. 3 Beban Angin (Wind Load = WL)

Struktur beton ini tidak direncanakan secara khusus terhadap beban angin, karena lokasi dan persyaratan beban gempa untuk bangunan struktur beton ini lebih menentukan daripada beban angin.

5. 4 Tekanan Air Tanah & Tekanan Tanah

Ketinggian MAT. (Muka Air Tanah) rencana didasarkan atas MAT. Yang dicatat pada waktu penyelidikan tanah/pumping test atau berdasar kan survei kondisi lokasi (sumur-sumur yang sudah ada) serta dapat juga berdasarkan keadaan peil tertinggi yang diperkirakan akan tercapai pada waktu banjir (Muka Air Banjir / MAB) dikemudian hari dari Dinas Pekerjaan

Umum Lokasi Terkait. Berdasarkan kemungkinan yang terjadi tekanan air tanah dan tekanan tanah pada bangunan ini tidak direncanakan sebagaimana mestinya.

5.5 Kombinasi Pembebanan

Kombinasi pembebanan dihitung berdasarkan atas Peraturan Perencanaan yang berlaku, Untuk struktur baja, elemen struktur direncanakan sesuai persyaratan kekuatan ("Desain Strength") pada kombinasi batas perencanaan beban sederhana dengan persyaratan seperti diuraikan berikut ini :

$$\text{Kuat Perlu (U)} \leq \text{Kuat Desain (} \phi \times \text{ Kuat Nominal)}$$

- a. $U = 1,4 \text{ DL}$
- b. $U = 1,2 \text{ DL} + 1,6 \text{ LL}$

Dimana :

- U = Kuat perlu
- DL = Beban Mati
- LL = Beban Hidup

5.6 Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ)

Faktor reduksi kekuatan ϕ adalah sebagai berikut :

- a. Terkenali tarik : 0,9
- b. Terkenali tekan
 - Tulangan spiral : 0,75
 - Lainnya : 0,65
- c. Geser dan torsi : 0,75
- d. Tumpuan beton : 0,65

6. SISTEM STRUKTUR

6.1 Struktur Atas

Sistem struktur yang dipakai dalam perhitungan struktur adalah sistem perhitungan sederhana portal rangka baja.

6.2 Struktur Bawah / Pondasi

Struktur bawah pada Bangunan Ini menggunakan sistem perletakan bebas, atau dalam kata lain pondasi dangkal tanpa pengikat horisontal.

7. ANALISA DAN MODELISASI STRUKTUR

Struktur analisa secara 3 dimensi, analisa struktur direncanakan menggunakan bantuan program struktur yang disebut ETABS. Dan dikombinasikan dengan program perhitungan manual yang dibantu program perhitungan normal.

Seperti yang kita ketahui bahwa struktur dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

- Struktur atas (direncanakan menggunakan Etabs)
- Struktur bawah (direncanakan menggunakan manual dari hasil Etabs)

Taraf penjepitan struktur dianggap terjepit pada elevasi dibawah lantai 1. Dalam analisis statik maupun dinamik, lantai dianggap sebagai diafragma semi kaku pada bidangnya. Elemen pelat lantai dan atap beton digunakan tipe membran, sedangkan penulangan pelat menggunakan perhitungan manual.

Seluruh analisa hasil perhitungan dari ETABS akan diperiksa ulang dengan menggunakan perhitungan manual sesuai dengan Standar yang berlaku.

8. PERENCANAAN PONDASI

8.1 Penyelidikan Tanah & Tipe Pondasi

Berdasarkan desain pondasi bangunan ini dibuat dengan sistem umpak yang bisa di pindah-pindah. Sehingga kekuatan tanah / data penyelidikan tanah di bangunan dapat di diperkirakan sekitar 50 kg/cm²

8.2 Beban Tetap dan Beban Sementara

Pembebanan untuk pondasi didapat dari program (Joint Reaction) dengan kombinasi pembebanan sesuai dengan yang telah ditentukan.

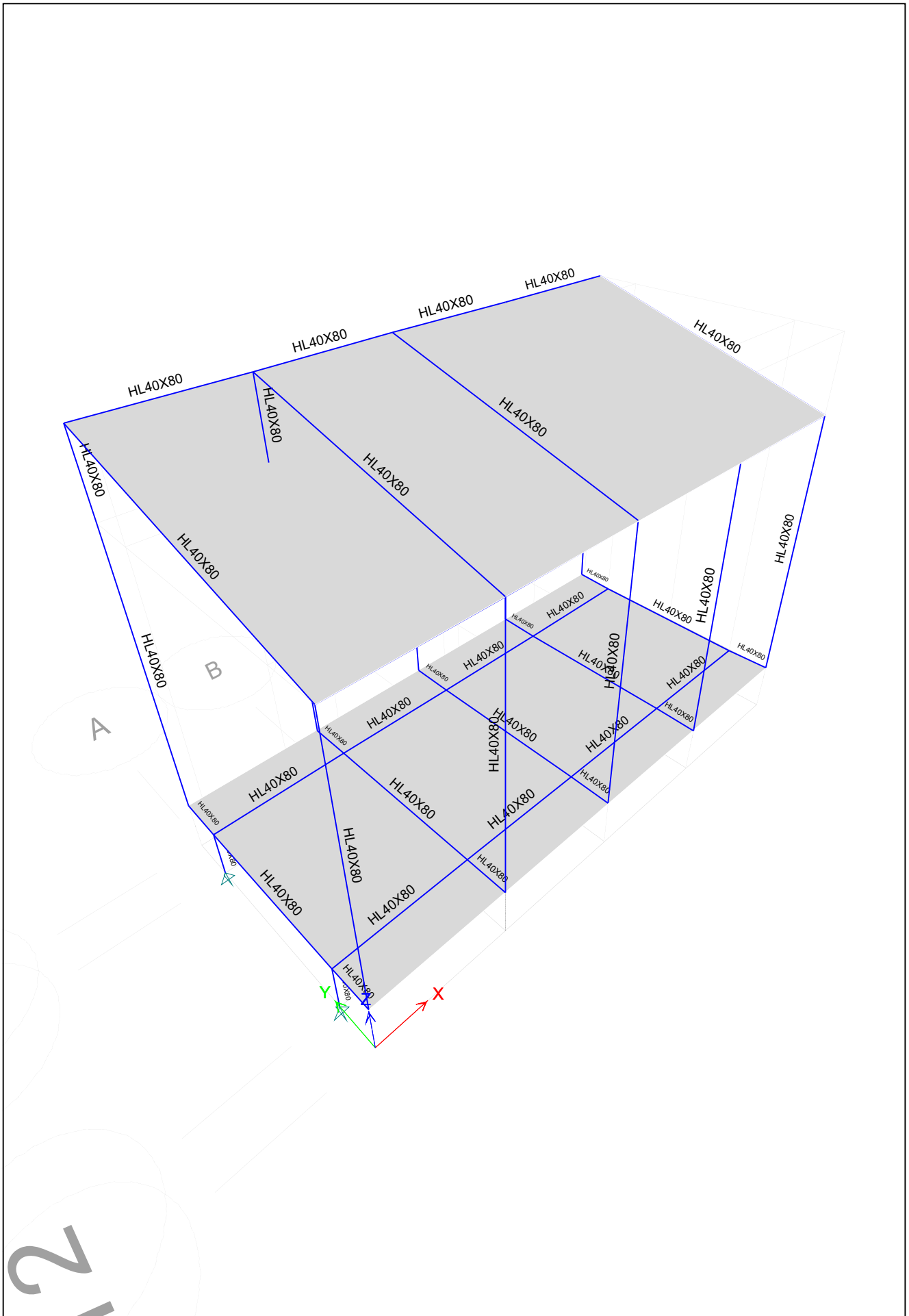
9. SPESIFIKASI STRUKTUR

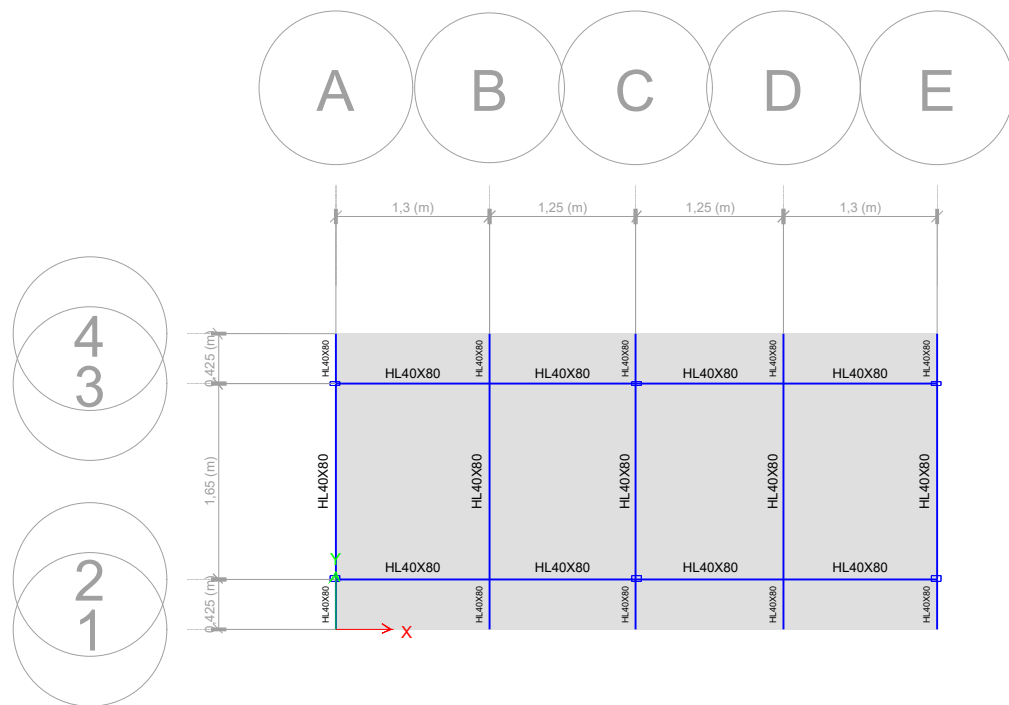
Sebagai bagian yang tidak terpisahkan dalam perencanaan struktu bangunan ini, disiapkan juga “ Rencana Kerja dan Syarat-syarat Pekerjaan Struktur (spesifikasi struktur), yang akan digunakan sebagai pedoman pelaksanaan teknis pekerjaan struktur dilapangan.

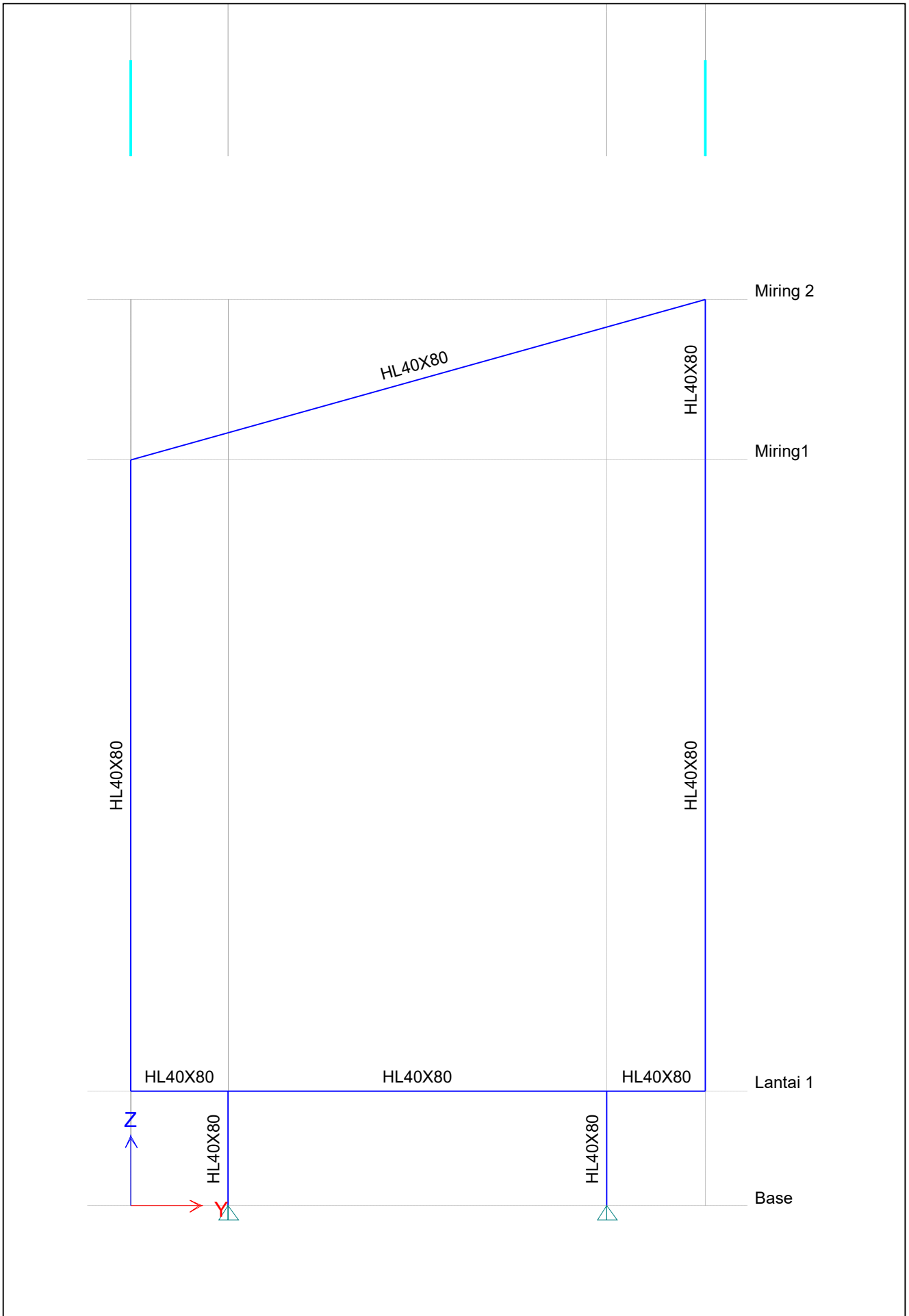
Spesifikasi Struktur tersebut akan disajikan dalam buku (laporan) tersendiri.

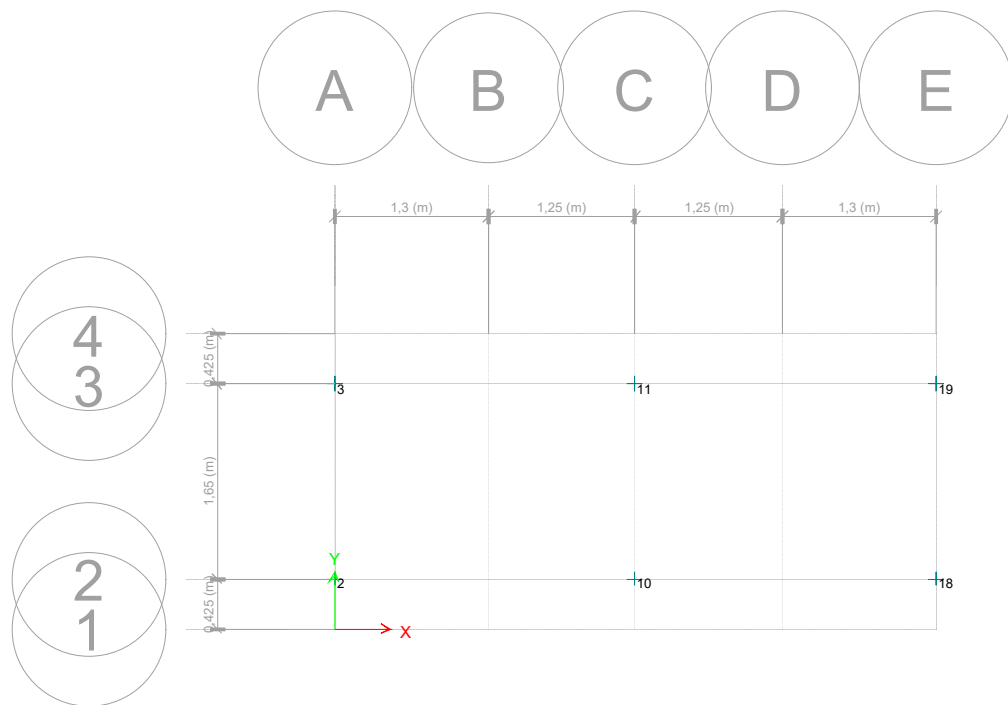
10. LAPORAN PENYELIDIKAN TANAH

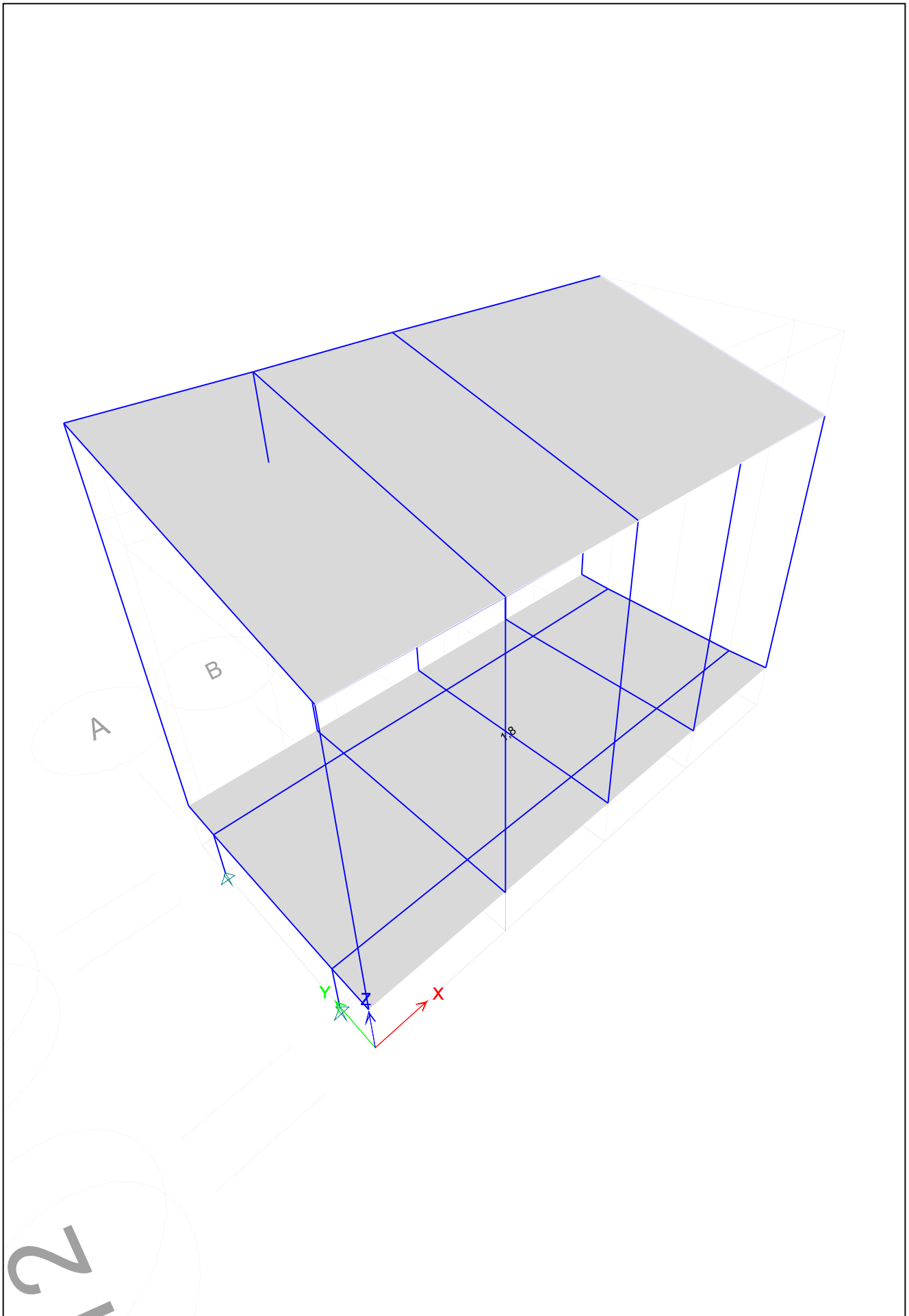
Penyelidikan tanah beserta Laporan Penyelidikan Tanah yang dijadikan sebagai acuan dasar untuk perencanaan struktur bawah / pondasi, disajikan dalam buku (laporan) tersendiri (apabila dibutuhkan).

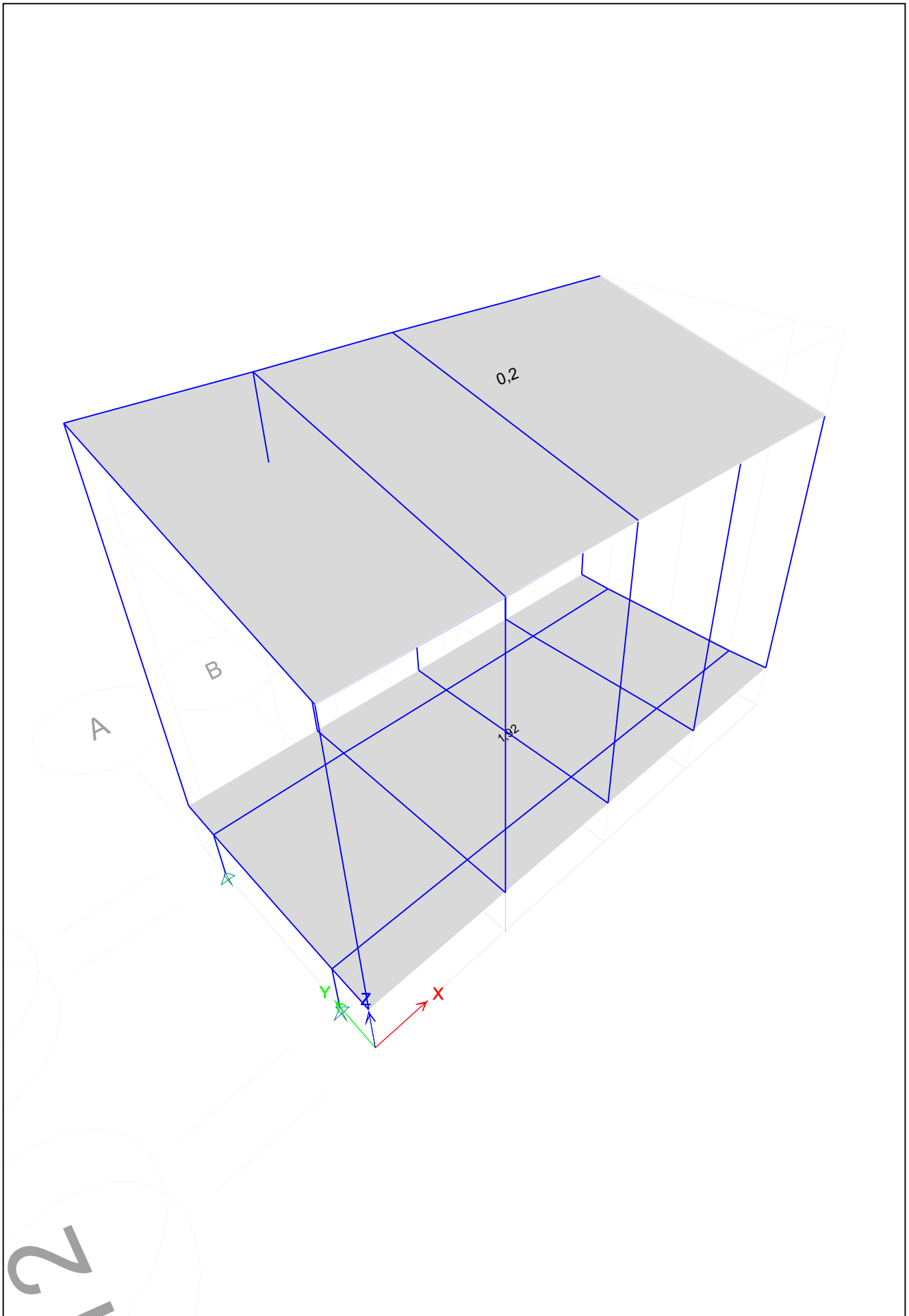


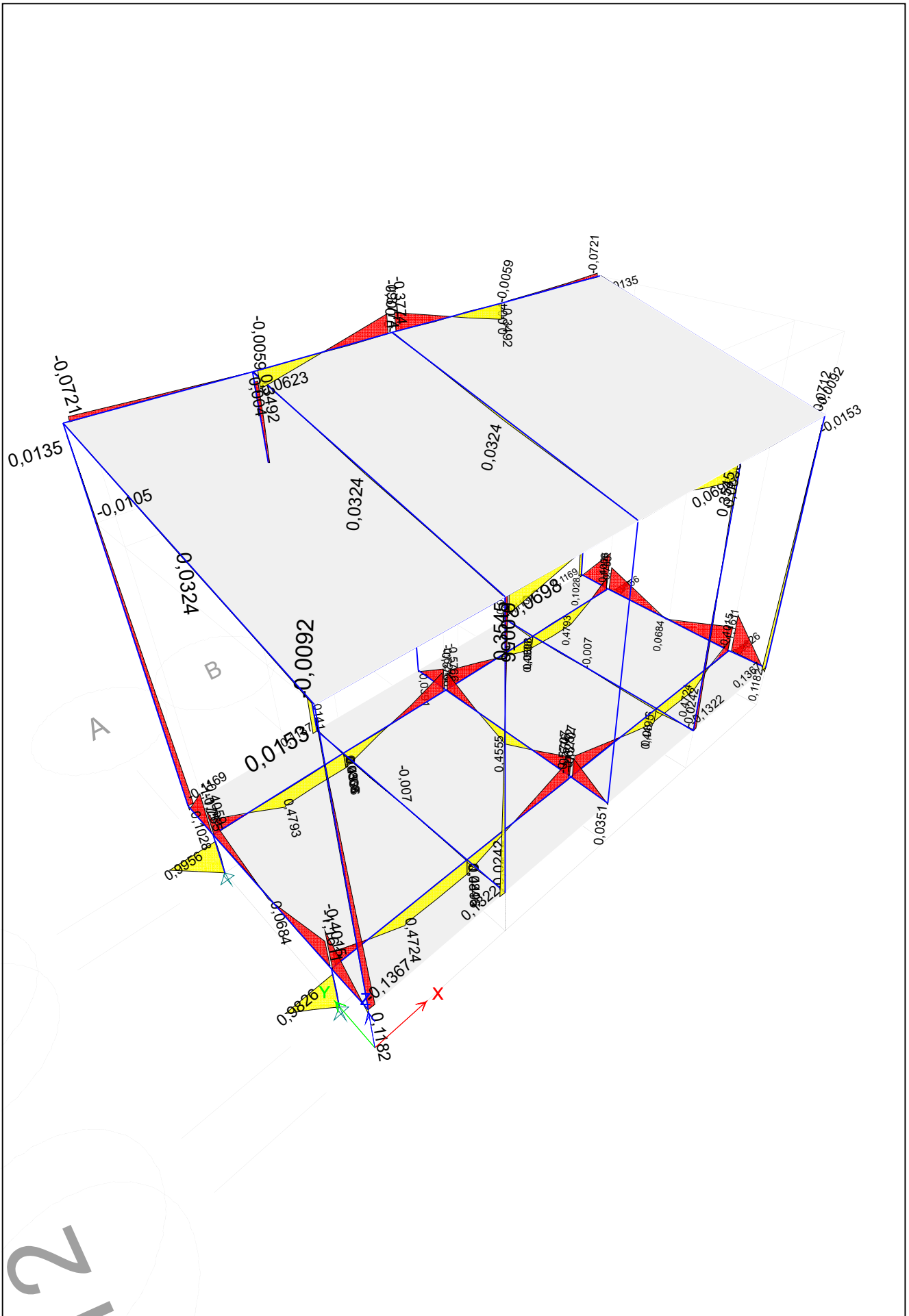


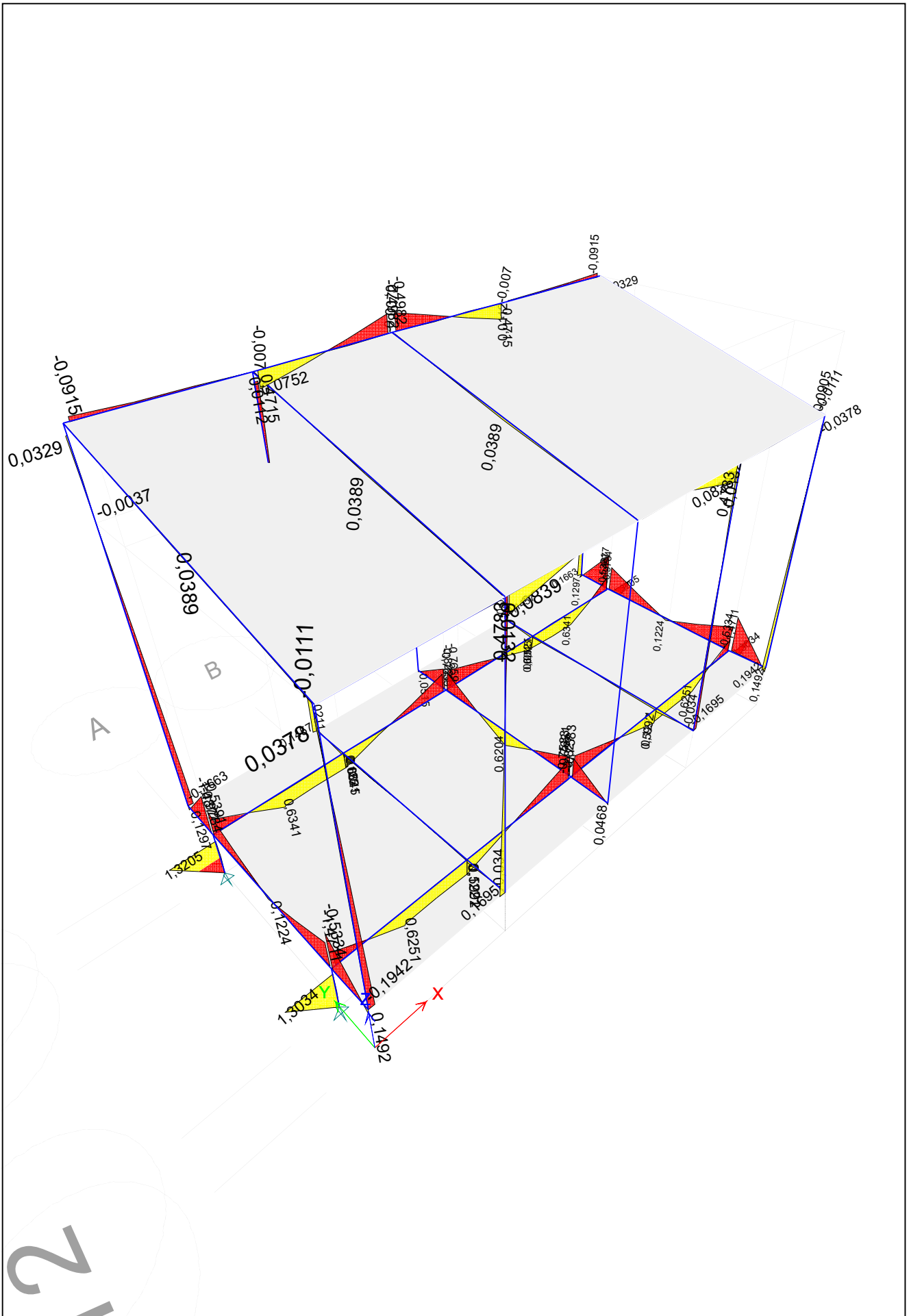


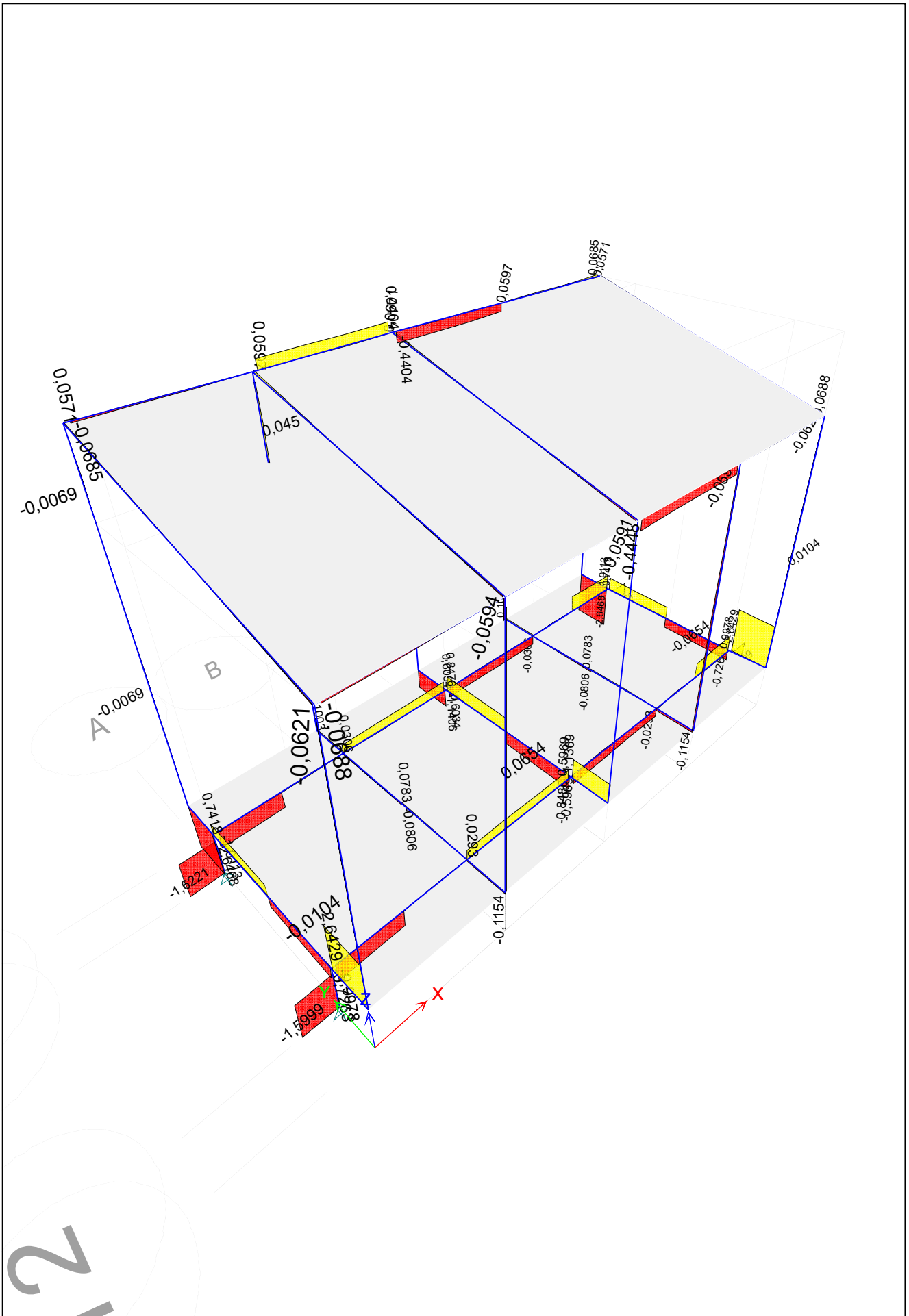


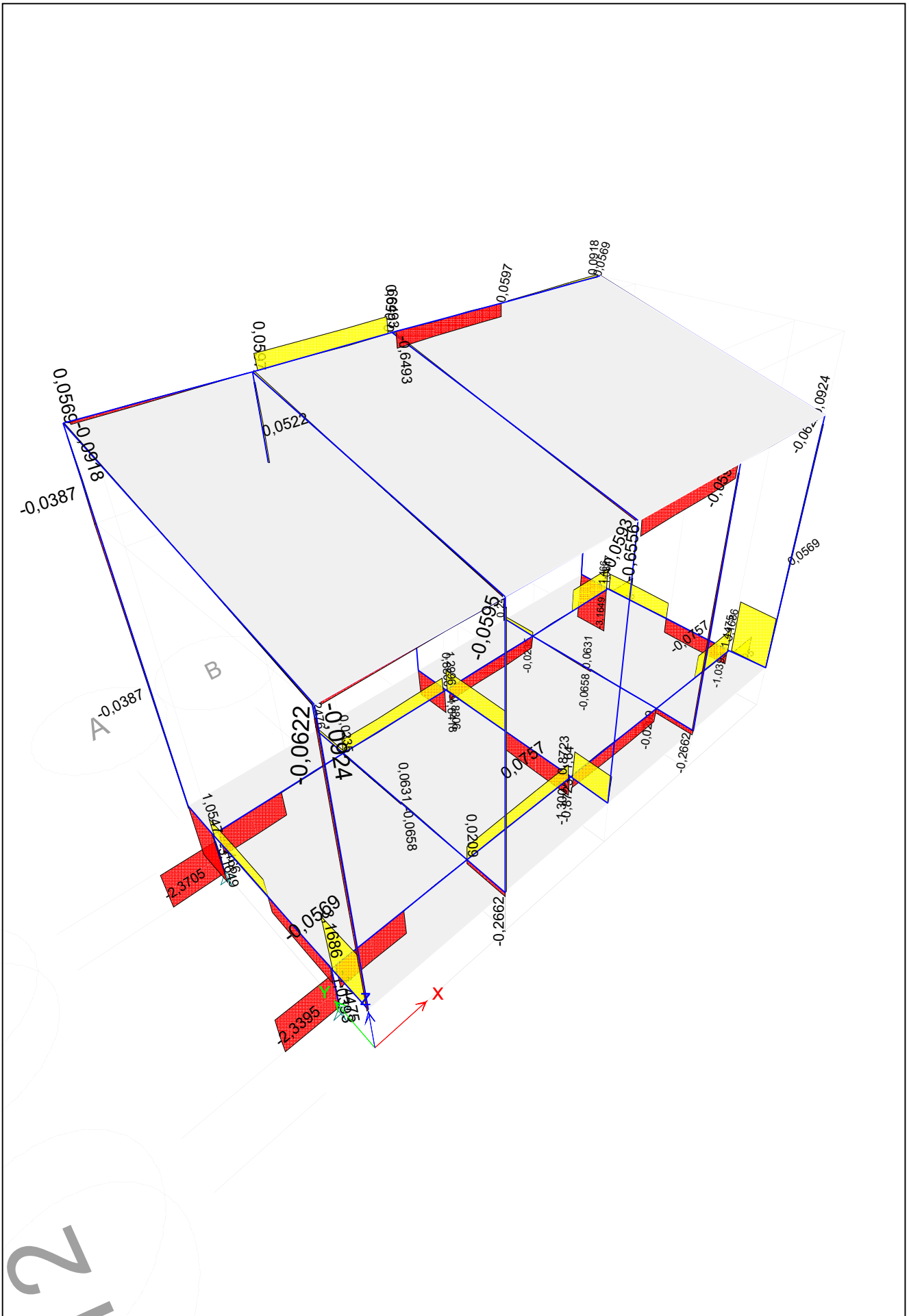


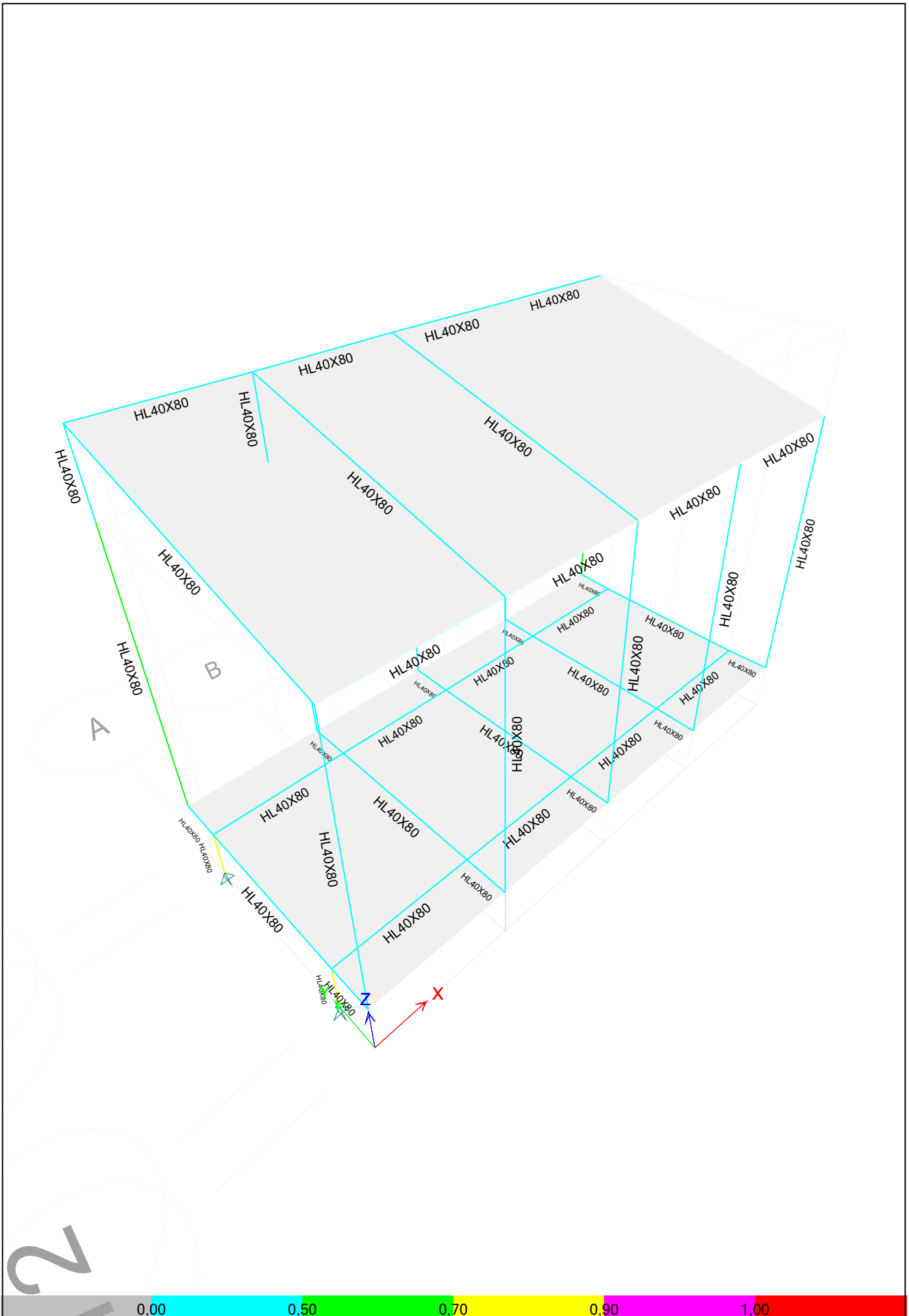


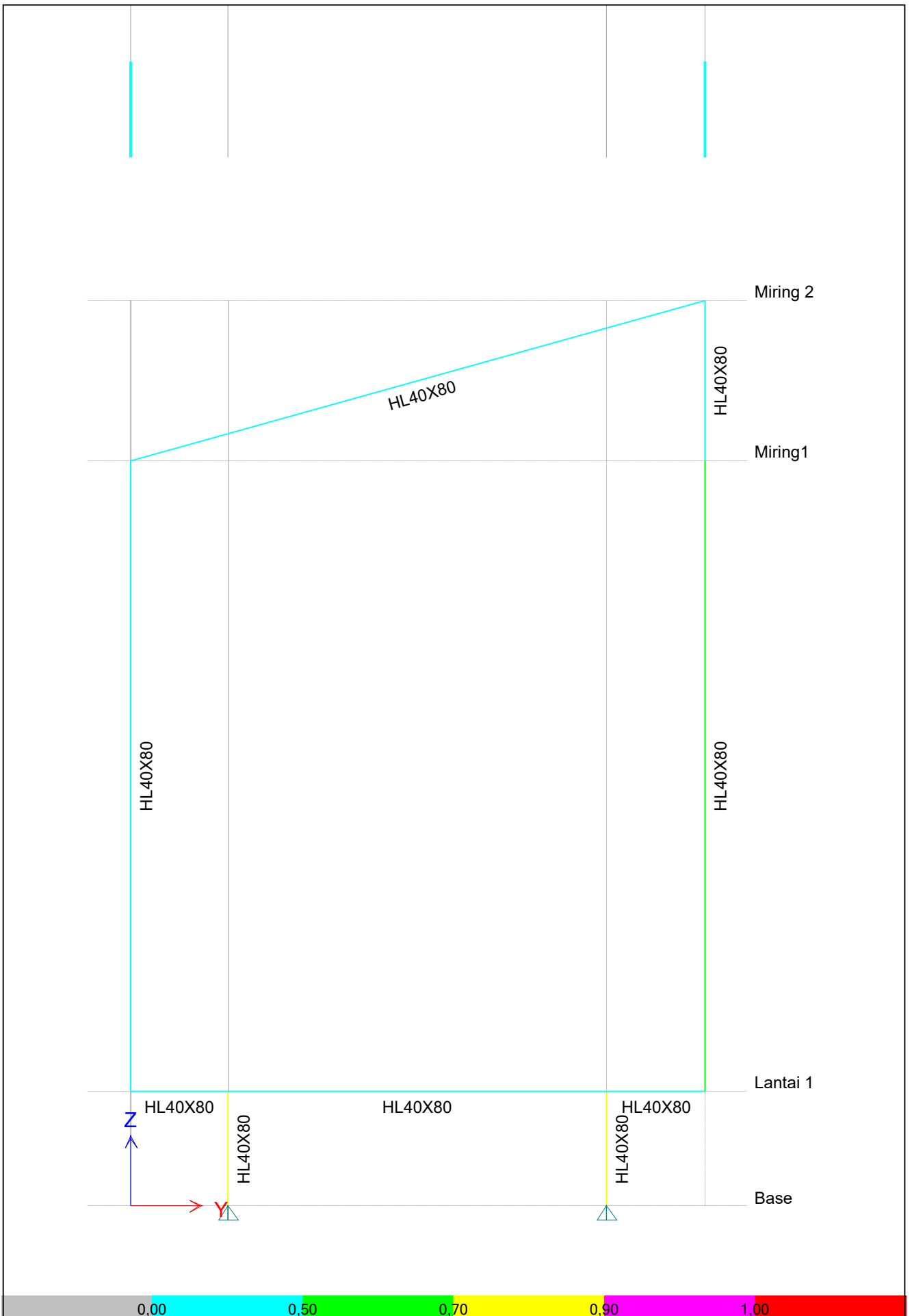












ETABS Steel Frame Design

AISC 360-16 Steel Section Check (Strength Summary)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (mm)	Combo	Element Type	Section	Classification
Lantai 1	C2	12	420	DSIS2	Special Moment Frame	HL40X80	Non-Compact

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (mm)	LLRF	Stress Ratio Limit
500,0	1	0,95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0,122	0,009	1	0,8	0,8

Design Code Parameters

Φ_b	Φ_c	Φ_{TY}	Φ_{TF}	Φ_V	Φ_{V-R}	Φ_{VT}
0,9	0,9	0,9	0,75	0,9	1	1

Section Properties

A (cm ²)	J (cm ⁴)	I ₃₃ (cm ⁴)	I ₂₂ (cm ⁴)	A _{v3} (cm ²)	A _{v2} (cm ²)
6,3	40,4	50,6	16,9	1,8	4

Design Properties

S ₃₃ (cm ³)	S ₂₂ (cm ³)	Z ₃₃ (cm ³)	Z ₂₂ (cm ³)	r ₃₃ (mm)	r ₂₂ (mm)	C _w (cm ⁶)
12,6	8,5	15,9	9,7	28,4	16,4	

Material Properties

E (MPa)	f _y (MPa)	R _y	C _{pr}	α
199947,98	235	1,021	1,4	NA

HSS Section Parameters

HSS Welding	Reduce HSS Thickness?
ERW	No

Stress Check forces and Moments

Location (mm)	P _u (kN)	M _{u33} (kN-m)	M _{u22} (kN-m)	V _{u2} (kN)	V _{u3} (kN)	T _u (kN-m)
420	-17,9987	1,3205	0,5972	-3,144	-1,4219	0

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K ₁	K ₂	B ₁	B ₂	C _m
Major Bending	0,84	1	1	1	1	0,6
Minor Bending	0,84	1	1	1	1	0,6

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
0,84	1	1,667

Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1b)

D/C Ratio =	$(P_r / 2P_c) + (M_{r33} / M_{c33}) + (M_{r22} / M_{c22})$
0,753 =	0,07 + 0,393 + 0,29

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
17,9987	128,4882	132,7418

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	$\phi M_n Cb=1$ (kN-m)
Major Bending	1,3205	3,3595	3,3595	3,3595
Minor Bending	0,5972	2,0596		

Torsion Moment and Capacities

T_u Moment (kN-m)	T_n Capacity (kN-m)	ϕT_n Capacity (kN-m)
0	2,2556	2,0301

Shear Design

	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	3,144	50,8818	0,062
Minor Shear	1,4219	22,4562	0,063

ETABS Steel Frame Design

AISC 360-16 Steel Section Check (Strength Envelope)

Element Details

Level	Element	Unique Name	Section	Combo	Location	Frame Type	Classification
Lantai 1	C2	12	HL40X80	DStIS2	420	Special Moment Frame	Non-Compact

LLRF and Demand/Capacity Ratio

L (mm)	LLRF	Stress Ratio Limit
500,0	1	0,95

Analysis and Design Parameters

Provision	Analysis	2nd Order	Reduction
LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Stiffness Reduction Factors

$\alpha P_r / P_y$	$\alpha P_r / P_e$	τ_b	EA factor	EI factor
0,122	0,009	1	0,8	0,8

Design Code Parameters

Φ_b	Φ_c	Φ_T	Φ_{TF}	Φ_V	Φ_{V-RI}	Φ_{VT}
0,9	0,9	0,9	0,75	0,9	1	1

Section Properties

A (cm ²)	J (cm ⁴)	I ₃₃ (cm ⁴)	I ₂₂ (cm ⁴)	A _{v3} (cm ²)	A _{v2} (cm ²)
6,3	40,4	50,6	16,9	1,8	4

Design Properties

S ₃₃ (cm ³)	S ₂₂ (cm ³)	Z ₃₃ (cm ³)	Z ₂₂ (cm ³)	r ₃₃ (mm)	r ₂₂ (mm)
12,6	8,5	15,9	28,4	16,4	

Material Properties

E (MPa)	f _y (MPa)	R _y	C _{pr}	α
199947,98	235	1,021	1,4	NA

HSS Section Parameters

HSS Welding	Reduce HSS Thickness?
ERW	No

Stress Check forces and Moments

Location (mm)	P _u (kN)	M _{u33} (kN-m)	M _{u22} (kN-m)	V _{u2} (kN)	V _{u3} (kN)	T _u (kN-m)
420	-17,9987	1,3205	0,5972	-3,144	-1,4219	0

Axial Force & Biaxial Moment Design Factors (H1-1b)

	L Factor	K ₁	K ₂	B ₁	B ₂	C _m
Major Bending	0,84	1	1	1	1	0,6
Minor Bending	0,84	1	1	1	1	0,6

Parameters for Lateral Torsion Buckling

L_{ltb}	K_{ltb}	C_b
0,84	1	1,667

Demand/Capacity (D/C) Ratio

D/C Ratio =	$(P_r / 2P_c) + (M_{r33} / M_{c33}) + (M_{r22} / M_{c22})$
0,753 =	0,07 + 0,393 + 0,29

Axial Force and Capacities

P_u Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
17,9987	128,4882	132,7418

Moments and Capacities

	M_u Moment (kN-m)	ϕM_n Capacity (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	$\phi M_n Cb=1$ (kN-m)
Major Bending	1,3205	3,3595	3,3595	3,3595
Minor Bending	0,5972	2,0596		

Torsion Moment and Capacities

T_u Moment (kN-m)	T_n Capacity (kN-m)	ϕT_n Capacity (kN-m)
0	2,2556	2,0301

Shear Design

	V_u Force (kN)	ϕV_n Capacity (kN)	Stress Ratio
Major Shear	3,144	50,8818	0,062
Minor Shear	1,4219	22,4562	0,063

11. KESIIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, pada analisa struktur bangunan tidak terdapat rasio baja yang melebihi 0.9, sehingga bangunan "Rumah Kapsul Minimalis" aman digunakan menggunakan rangka utama Baja Hollow dengan dimensi 40 mm X 80 mm dengan ketebalan 2.8 mm.