

## DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**KATA PENGANTAR**

**ABSTRAKSI**

**DAFTAR ISI**

**DAFTAR TABEL**

**DAFTAR GAMBAR**

**DAFTAR LAMPIRAN**

### **BAB I PENDAHULUAN**

|       |  |    |
|-------|--|----|
| I.1   | Batasan Pengertian Judul   | 1  |
| I.2   | Latar Belakang   | 2  |
| I.2.1 | Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan di Yogyakarta  | 2  |
| I.2.2 | Pentingnya Optimasi Ruang Laboratorium pada Bangunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan | 3  |
| I.3   | Permasalahan   | 5  |
| I.4   | Tujuan dan Sasaran   | 5  |
| I.5   | Lingkup Pembahasan   | 6  |
| I.6   | Metode Pembahasan  | 7  |
| I.7   | Sistematika Penulisan  | 8  |
| I.8   | Keaslian Penulisan   | 9  |
| I.9   | Kerangka Pola Pikir  | 10 |

**BAB II TINJAUAN TERHADAP BANGUNAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI STRUKTUR BANGUNAN SERTA KAJIAN TEORITIS OPTIMASI RUANG**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| II.1   | Tinjauan Faktual Yogyakarta   | 11 |
| II.1.1 | Tinjauan Tata Guna Lahan  | 11 |
| II.1.2 | Potensi Kota Yogyakarta Terhadap Kegiatan Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan | 13 |
| II.1.3 | Kondisi Fasilitas Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan di Yogyakarta.          | 14 |
| II.2   | Tinjauan Bangunan Penelitian  | 14 |
| II.2.1 | Pengertian  | 14 |
| II.2.2 | Aspek-aspek tipologi bBangunan Penelitian   | 15 |
| II.2.3 | Persyaratan Obyektif Bangunan Penelitian  | 15 |
| II.2.4 | Persyaratan Umum Bangunan Penelitian  | 15 |
| II.3   | Tinjauan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan                            | 17 |
| II.3.1 | Pengertian  | 17 |
| II.3.2 | Fungsi  | 17 |
| II.3.3 | Kelompok Kegiatan   | 17 |
| II.3.4 | Lingkup pewadahan kegiatan  | 18 |
| II.4   | Tinjauan Laboratorium pada fasilitas Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan      | 19 |
| II.4.1 | Pengertian  | 19 |
| II.4.2 | Ragam Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan                        | 20 |
| II.4.3 | Tahapan Kegiatan Penelitian   | 23 |
| II.5   | Tinjauan Optimasi Ruang   | 24 |
| II.5.1 | Pengertian  | 24 |
| II.5.2 | Unsur-unsur Optimasi Ruang  | 24 |
| II.5.3 | Faktor Perencanaan Optimasi Ruang laboratorium  | 25 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| II.6   | Standart Persyaratan Ruang  | 27 |
| II.6.1 | Sistem Pencahayaan  | 27 |
| II.6.2 | Kebisingan  | 28 |
| II.6.3 | Pencegahan dan Penanggulangan<br>Bahaya Kebakaran                             | 29 |
| II.6.4 | Sistem Elektrikal   | 29 |
| II.6.5 | Sanitasi dan Penyediaan Air Bersih  | 30 |
| II.6.6 | Pembuangan Air Limbah   | 30 |
| II.6.7 | Pengkondisian Udara   | 31 |
| II.6.8 | Pembuangan Limbah   | 32 |
| II.7   | Tinjauan Ekspresi Bangunan Penelitian   | 32 |
| II.7.1 | Filosofi Ekspresi Bangunan  | 32 |
| II.7.2 | Tinjauan Teoritis Citra Bangunan Penelitian                                   | 32 |
| II.7.3 | Tinjauan Filosofis Pembentuk Citra Bangunan                                   | 33 |
| II.7.4 | Bentuk Bangunan   | 33 |
| II.7.5 | Fasad   | 34 |
| II.8   | Tinjauan Teoritis Sistem Struktur   | 35 |
| II.8.1 | Tinjauan Sistem Struktur Pelengkung   | 35 |
| II.8.2 | Tinjauan Sistem Struktur Kabel  | 36 |
| II.8.3 | Sistem Cangkang Silindris dan vaults  | 36 |
| II.8.4 | Sistem Rangka Batang Ruang  | 36 |
| II.9   | Studi Kasus Bangunan Laboratorium dan<br>yang Mendukung Kaidah Optimasi Ruang | 37 |
| II.9.1 | Laboratorium and Corporate for<br>PA Technology Centre                        | 37 |
| II.9.2 | Mellon Research Institute   | 38 |
| II.9.3 | Menara Tugu Orientasi ‘Hidup di Bulan’  | 39 |

### **BAB III ANALISA BANGUNAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAN PENDEKATAN OPTIMASI RUANG**

|         |  |    |
|---------|--|----|
| III.1   | Analisa Penentuan Lokasi & Site  | 40 |
| III.1.1 | Pemilihan Lokasi   | 40 |
| III.1.2 | Pemilihan Site   | 42 |
| III.2   | Analisa Site dan Massa Bangunan  | 44 |
| III.2.1 | Pemintakatan Site  | 44 |
| III.2.2 | Penentuan Pola Massa Bangunan  | 45 |
| III.3   | Analisa dan Pendekatan Pewadahan Kegiatan  | 40 |
| III.3.1 | Studi Kebutuhan Ruang  | 40 |
| III.3.2 | Hubungan Ruang   | 44 |
| III.4   | Analisa dan Pendekatan Optimasi Ruang Laboratorium   | 45 |
| III.4.1 | Analisa Kebutuhan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan di Yogyakarta | 45 |
| III.4.2 | Perhitungan Frekuensi Kegiatan Penelitian dan Pengembangan                                       | 46 |
| III.4.3 | Mekanisme Kegiatan Penelitian dan Pengembangan   | 51 |
| III.4.4 | Penjadwalan Kegiatan   | 54 |
| III.4.5 | Perhitungan Modul Ruang Laboratorium   | 55 |
| III.4.6 | Penataan Peralatan dan Sirkulasi Pelaku Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan  | 56 |
| III.5   | Analisa dan Pendekatan Persyaratan Ruang Laboratorium  | 56 |
| III.5.1 | Analisis Sistem Pencahayaan  | 56 |
| III.5.2 | Analisis Sistem Pengkondisian Udara  | 58 |
| III.5.3 | Kebisingan   | 59 |
| III.5.4 | Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran   | 59 |
| III.5.5 | Sistem Elektrikal  | 60 |
| III.5.6 | Penyediaan Air Bersih  | 61 |
| III.5.7 | Pembuangan Limbah  | 62 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| III.6   | Analisa dan Pendekatan Citra Bangunan Penelitian | 62 |
| III.6.1 | Bentuk Bangunan                                  | 63 |
| III.6.2 | Fasade Bangunan Penelitian                       | 64 |
| III.7   | Analisa Sistem Struktur                          | 64 |

#### **BAB IV KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN BANGUNAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI STRUKTUR BANGUNAN DI YOGYAKARTA**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| IV.1   | Konsep Lokasi dan Site                                     | 66 |
| IV.1.1 | Konsep Lokasi  | 66 |
| IV.1.2 | Konsep Pemintakatan  | 67 |
| IV.1.3 | Konsep Massa dan Orientasi Bangunan                        | 68 |
| IV.2   | Konsep Program ruang                                       | 68 |
| IV.2.1 | Konsep Program Ruang dan Besaran Ruang                     | 68 |
| IV.2.2 | Konsep Hubungan Ruang                                      | 69 |
| IV.2.3 | Konsep Organisasi Ruang                                    | 69 |
| IV.3   | Konsep Optimasi Ruang Laboratorium                         | 70 |
| IV.3.1 | Konsep Modul Ruang Laboratorium                            | 70 |
| IV.3.2 | Konsep Fleksibilitas Ruang Laboratorium                    | 70 |
| IV.3.3 | Konsep Penjadwalan Kegiatan<br>Penelitian dan Pengembangan | 71 |
| IV.4   | Konsep Sistem Bangunan                                     | 72 |
| IV.4.1 | Konsep Sistem Struktur                                     | 72 |
| IV.4.2 | Konsep Sistem Utilitas                                     | 72 |
| IV.4.3 | Konsep Sistem Mekanikal dan Elektrikal                     | 74 |

#### **Daftar Pustaka**

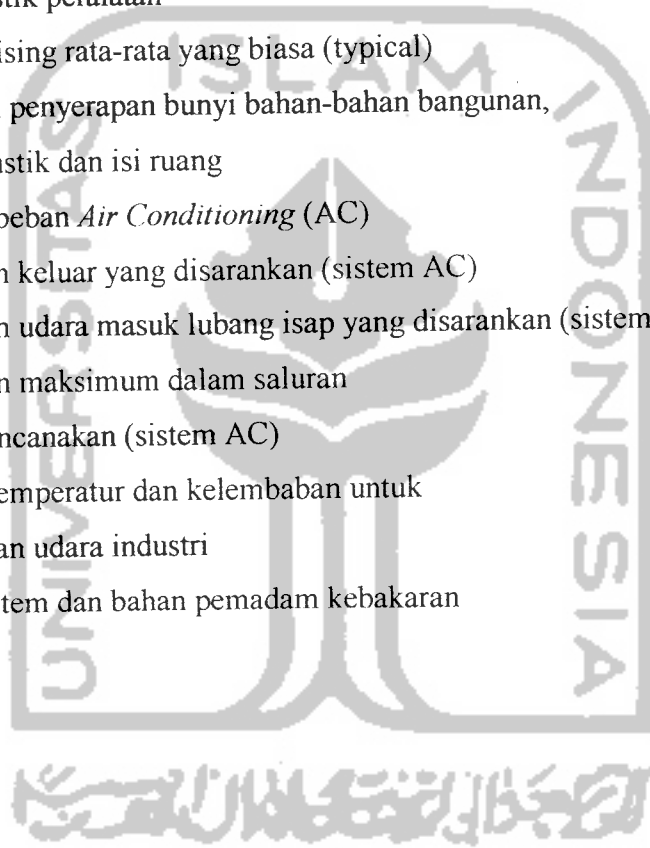
#### **Lampiran**

75 - 119

## Daftar Tabel

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Tabel I.1    | Kapasitas dan kebutuhan penelitian di Yogyakarta   | 2  |
| Tabel I.2    | Kegiatan penelitian yang terselesaikan sesuai target dan yang tidak.                             | 4  |
| Tabel II.1   | Luas bangunan gedung yang terselesaikan (tahun 1995-1999)  | 13 |
| Tabel II.2   | Prosentase penggunaan jenis srtuktur pada proyek-proyek bangunan di Yogyakarta (tahun 1995-1999) | 13 |
| Tabel II.3   | Daya tampung Laboratorium Penelitian dan Pengembangan teknologi Struktur Bangunan di Yogyakarta  | 14 |
| Tabel II.4   | Prosentase bahan konstruksi yang diwadahi (tahun 1999)   | 14 |
| Tabel II.5   | Kegiatan penelitian dan pewardahannya  | 18 |
| Tabel II.6   | Fasilitas penunjang penelitian   | 18 |
| Tabel II.7   | Fasilitas kegiatan non-penelitian  | 19 |
| Tabel II.8   | Fasilitas kegiatan servis  | 19 |
| Tabel II.9   | Karakter beberapa sumber cahaya (lampu)  | 27 |
| Tabel II.10  | Prosentase CO <sub>2</sub> yang diperlukan untuk ruangan yang memakai sistem otomatis            | 29 |
| Tabel III.1  | Pemilihan lokasi   | 42 |
| Tabel III.2  | Pemilihan site   | 43 |
| Tabel III.3  | Penilaian pola tatanan massa bangunan  | 45 |
| Tabel III.4  | Frekuensi dan jadwal kegiatan dalam Laboratorium BKT   | 54 |
| Tabel III.5  | Frekuensi dan jadwal kegiatan dalam Laboratorium Mekanika Bahan                                  | 54 |
| Tabel III.6  | Frekuensi dan jadwal kegiatan dalam Laboratorium Struktur  | 54 |
| Tabel III.7  | Frekuensi dan jadwal kegiatan dalam Laboratorium Aplikasi Struktur                               | 54 |
| Tabel III.8  | Perhitungan modul ruang laboratorium (Lab. BKT)  | 55 |
| Tabel III.9  | Perhitungan modul ruang laboratorium (Lab. Mekanika Bahan)                                       | 55 |
| Tabel III.10 | Penentuan penataan dan perletakan lampu  | 57 |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| Tabel III.11 | Penentuan sistem pengkondisian udara  | 58  |
| Tabel III.12 | Pemilihan sistem distribusi air   | 61  |
| Tabel III.13 | Penentuan bentuk bangunan   | 63  |
| Tabel III.14 | Penentuan sistem struktur   | 65  |
| Tabel L.1    | Data volume pekerjaan (Lab. BKT)  | 75  |
| Tabel L.2    | Data volume pekerjaan (Lab. Mekanika Bahan)                                     | 77  |
| Tabel L.3    | Data volume pekerjaan (Lab. Struktur)   | 78  |
| Tabel L.4    | Data volume pekerjaan (Lab. Aplikasi Struktur)                                  | 79  |
| Tabel L.5    | Karakteristik peralatan   | 98  |
| Tabel L.6    | Tingkat bising rata-rata yang biasa (typical)                                   | 108 |
| Tabel L.7    | Koefisien penyerapan bunyi bahan-bahan bangunan,<br>bahan akustik dan isi ruang | 109 |
| Tabel L.8    | Taksiran beban <i>Air Conditioning</i> (AC)                                     | 111 |
| Tabel L.9    | Kecepatan keluar yang disarankan (sistem AC)                                    | 112 |
| Tabel L.10   | Kecepatan udara masuk lubang isap yang disarankan (sistem AC)                   | 112 |
| Tabel L.11   | Kecepatan maksimum dalam saluran<br>yang direncanakan (sistem AC)               | 113 |
| Tabel L.12   | Kondisi temperatur dan kelembaban untuk<br>penyegaran udara industri            | 113 |
| Tabel L.13   | Kelas, sistem dan bahan pemadam kebakaran                                       | 115 |



## Daftar Gambar

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Gambar II.1  | Peta kota Yogyakarta   | 12 |
| Gambar II.2  | Salah satu kegiatan dalam Laboratorium BKT   | 21 |
| Gambar II.3  | Proses kegiatan dalam Laboratorium Struktur, dari memindahkan sampai tahap pengujian   | 22 |
| Gambar II.4  | Kegiatan pengujian model struktur jembatan terhadap gaya air   | 22 |
| Gambar II.5  | Contoh-contoh benda uji yang dipakai dalam Laboratorium BKT  | 24 |
| Gambar II.6  | Interior Laboratorium yang serba terbuka, menerangkan mengenai bagaimana fasilitas-fasilitas tersebut berjalan dan berfungsi. Dan jarak kolom yang terlihat sebagai jarak modular bagi fasilitas laboratorium. | 38 |
| Gambar II.7  | Contoh pola tatanan massa Laboratorium berbentuk modular dengan irama linier   | 38 |
| Gambar II.8  | Hunian urban di Jepang yang berpola modular vertikal   | 39 |
| Gambar III.1 | Peta alternatif lokasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan di Yogyakarta   | 41 |
| Gambar III.2 | Peta alternatif site   | 43 |
| Gambar III.3 | Analisis site terpilih   | 44 |
| Gambar III.4 | Pemintakatan site  | 45 |
| Gambar III.5 | Skema penataan peralatan dan sirkulasi pelaku  | 56 |
| Gambar III.6 | Sketsa bahan dinding dan lantai akustik  | 59 |
| Gambar III.7 | Sketsa penzoningan tingkat bahaya kebakaran  | 60 |
| Gambar III.8 | Skema pemanfaatan listrik PLN dan Genset   | 60 |
| Gambar III.9 | Contoh struktur pelengkung parabola  | 64 |
| Gambar IV.1  | Sketsa konsep pemintakatan site  | 67 |
| Gambar IV.2  | Sketsa konsep bentuk massa bangunan dan orientasinya   | 68 |
| Gambar IV.3  | Sistem penghawaan pada Bangunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan  | 73 |
| Gambar IV.4  | Sistem pencegah kebakaran dengan gas CO <sub>2</sub>   | 73 |
| Gambar IV.5  | Sistem komunikasi audio visual   | 74 |



## Daftar Lampiran

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| L.1 | Modul volume pekerjaan penelitian dan pengembangan         | 75  |
| L.2 | Tahapan kegiatan penelitian dan pengembangan               | 80  |
| L.3 | Hubungan ruang   | 90  |
| L.4 | Studi Besaran Ruang Pengelola                              | 91  |
| L.5 | Perhitungan Frekuensi Kegiatan Penelitian dan Pengembangan | 93  |
| L.6 | Data peralatan laboratorium dan karakteristiknya           | 98  |
| L.7 | Data-data dan analisa persyaratan ruang laboratorium       | 102 |
| L.8 | Standart kuantitatif persyaratan ruang laboratorium        | 108 |

