



STUDIO AKHIR DESAIN ARSITEKTUR

**RE-DESAIN SMA MUHAMMADIYAH BOARDING SCHOOL MASBAGIK**

**DENGAN PENDEKATAN BANGUNAN HIJAU**

*"RE-DESIGN OF MASBAGIK MUHAMMADIYAH SENIOR HIGH BOARDING SCHOOL  
WITH GREEN BUILDING APPROACH"*

Oleh :

Isyryn Yus Fauziah

17512143

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP



DEPARTMENT of  
**ARCHITECTURE**



한국건축학교육인증원  
Korea Architectural Accrediting Board



CANBERRA  
ACCORD





## STUDIO AKHIR DESAIN ARSITEKTUR

---

### **RE-DESAIN SMA MUHAMMADIYAH MASBAGIK BOARDING SCHOOL DENGAN PENDEKATAN BANGUNAN HIJAU**

*RE-DESIGN OF MASBAIK MUHAMMADIYAH SENIOR HIGH  
BOARDING SCHOOL WITH GREEN BUILDING APPROACH*

**DISUSUN :**

**ISYRIN YUS FAUZIAH**

**17512143**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP**

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**2022**





# LEMBAR PENGESAHAN

**Studio Akhir Desain Arsitektur yang Berjudul:**

*Final Architecture Desain Studio Entitled*

**Re-Desain SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik dengan Pendekatan Bangunan Hijau**

*Re-Design of Masbagik Muhammadiyah Senior High Boarding School with Green Building Approach*

**Nama Lengkap Mahasiswa : Isyrin Yus Fauziah**

*Student's Full Name*

**Nomor Induk Mahasiswa : 17512143**

*Student's Identification Number*

**Telah Diuji dan Disetujui pada : Yogyakarta, 3 Juni 2022**

*Has been Evaluated and Agreed on Yogyakarta, June 3<sup>rd</sup> 2022*

**Pembimbing**

*Supervisor*

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

**Penguji 1**

*Examiner 1*

Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.

**Penguji 2**

*Examiner 2*

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

Diketahui Oleh/ *Aknowledge by:*

**Ketua Program Studi S1 Arsitektur**

*Head of Undergraduate Program in Architecture*



Dr. Yulianto P. Prihatmaji, IPM., IAI



## CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Berikut ini adalah penilaian produk tulisan Studio Akhir Desain Arsitektur :

**Nama : Isyrin Yus Fauziah**

**NIM : 17512143**

**Judul : Re-Desain SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik dengan Pendekatan Bangunan Hijau**

*Re-Design of Masbagik Muhammadiyah Senior High Boarding School with Green Building Approach*

Kualitas dari produk tulisan Studio Akhir Desain Arsitektur adalah:

**Sedang\*)**      **Baik\*)**      **Baik sekali\*)**

Sehingga

**Direkomendasikan\*)**      **Tidak direkomendasikan\*)**

Untuk menjadi acuan produk tulisan Studio Akhir Desain Arsitektur

Yogyakarta, 3 Juni 2022

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

\*Mohon lingkari yang sesuai



## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabaratkatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T. atas limpahan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Studio Akhir Desain Arsitektur ini. Shalawat dan salam terucap kepada Nabi Muhammad yang memberi syafa'at pada ummatnya kelak di yaumul akhir.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah S.W.T. atas segala rahmat, berkah dan karunia-Nya yang diberikan dalam proses penulisan Studio Desain Arsitektur ini sehingga penulis diberi kemudahan dan kelancaran, Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga produk studio akhir desain arsitektur ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca. Demikian, semoga selalu diberikan kesehatan dan kesuksesan selalu untuk kita semua, aamiin ya rabbal alamiin.
2. Kedua orang tua Saya, Sugono dan Sitti Halimah, senantiasa mendoakan dan mendukung setiap langkah penulis dalam menggapai mimpi-mimpinya,
3. Bu Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI, GP, selaku dosen pembimbing yang sangat sabar memberi masukan, saran dan bantuan terkait penulisan dan penyusunan produk studio akhir desain arsitektur ini,
4. Pak Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.T. dan Pak Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc, selaku dosen penguji telah memberikan saran dan kritik yang membangun terkait penulisan studio akhir desain arsitektur ini,
5. Kakak Saya Nurul, Gita, Deden, Faisal, Man, Ema yang telah memberikan support dalam penyusunan skripsi ini, serta keponakan Saya Sabria, Rayyan, Fadia, Nazihah, Umar, Mush'ab dan Shofiya yang telah menghibur Saya di saat kelelahan dalam proses penyusunan skripsi ini,
6. Sahabat Saya Magificto (Irin, Rizka, Santi, Indah), dan teman-teman Differenza Unity yang telah memberikan support dan selalu menghibur Saya saat bermain LUDO,
7. Kokom, Nita, Tiyak, Mba Arin, Jodi, Amik, Mba Iren, Ratna, Teh Ipeh, Zakki dan teman-teman seperjuangan di Arsitektur UII, yang telah saling membantu, menyemangati untuk belajar dan mengerjakan tugas bersama di studio 24 jam, lab. digital dan ruang virtual g-meet,
8. Kak Juna yang selalu memberikan support dan selalu menemani saat proses penyelesaian skripsi ini secara virtual, serta semua pihak yang telah membantu selesainya studio akhir desain arsitektur ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 27 Mei 2022

Penulis,



Isyrin Yus Fauziah

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan bahwa seluruh bagian karya ini adalah karya sendiri kecuali karya yang disebut referensinya dan tidak ada bantuan dari pihak lain baik seluruhnya ataupun sebagian dalam proses pembuatannya. Saya juga menyatakan tidak ada konflik hak kepemilikan intelektual atas karya ini dan menyerahkan kepada Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk digunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi. Pernyataan keaslian karya ini dengan judul:

Nama : Isyrin Yus Fauziah

NIM : 17512143

Judul : Re-Desain SMA Muhammadiyah Masbagik Boarding School dengan Pendekatan Bangunan Hijau

Yogyakarta, 13 Juni 2022



Isyrin Yus Fauziah

## DAFTAR ISI

### BAB I PENDAHULUAN

|            |                                                                     |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.1</b> | <b>Latar Belakang .....</b>                                         | <b>3</b>  |
| 1.1.1      | Upaya SMA Muhammadiyah Masbagik Dalam Meningkatkan Kualitas.....    | 3         |
| 1.1.2      | Fenomena Kenaikan Suhu di Nusa Tenggara Barat.....                  | 4         |
| 1.1.3      | Kekeringan yang Berkepanjangan dan Kekurangan Sumber Daya Air ..... | 6         |
| 1.1.4      | Pengaruh Penerangan dalam Ruang Terhadap Kinerja Manusia .....      | 6         |
| <b>1.2</b> | <b>Pernyataan Persoalan dan Batasan .....</b>                       | <b>7</b>  |
| 1.2.1      | Rumusan Permasalahan.....                                           | 7         |
| 1.2.2      | Batasan.....                                                        | 8         |
| <b>1.3</b> | <b>Metode Pemecahan Persoalan .....</b>                             | <b>9</b>  |
| <b>1.4</b> | <b>Peta Pemecahan Persoalan .....</b>                               | <b>11</b> |
| <b>1.5</b> | <b>Originalitas dan Kebaruan.....</b>                               | <b>12</b> |

### BAB II KAJIAN PENELUSURAN PERMASALAHAN

|            |                                                             |           |
|------------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2.1</b> | <b>Kajian Lokasi dan Site .....</b>                         | <b>14</b> |
| 2.1.1      | Lokasi Site.....                                            | 14        |
| 2.1.2      | Peraturan Bangunan.....                                     | 16        |
| 2.1.3      | Kondisi Alam Site .....                                     | 17        |
| <b>2.2</b> | <b>Perancangan SMA Boarding School .....</b>                | <b>19</b> |
| 2.2.1      | Sekolah.....                                                | 19        |
| 2.2.2      | Standar Prasarana Sekolah Menengah Atas .....               | 20        |
| 2.2.3      | Tipologi Sekolah.....                                       | 22        |
| 2.2.4      | Tipologi Sekolah Berasrama di Indonesia.....                | 24        |
| <b>2.3</b> | <b>Pendekatan Green Building .....</b>                      | <b>25</b> |
| 2.3.1      | Kriteria Greenship Tools Yang Diterapkan pada Bangunan..... | 26        |
| 2.3.2      | Pencahayaan Alami.....                                      | 28        |
| 2.3.3      | Green Wall .....                                            | 36        |
| 2.3.4      | Green Roof .....                                            | 39        |
| 2.3.5      | Rain Water Harvesting .....                                 | 41        |



|                                                  |                                                       |    |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----|
| 2.3.6                                            | Siklus Air/ Hidrologi .....                           | 44 |
| 2.3.7                                            | Ruang Terbuka Hijau .....                             | 45 |
| 2.4                                              | Kajian Karya Arsitektur Yang Relevan .....            | 47 |
| 2.5                                              | Rumusan Persoalan Desain .....                        | 50 |
| 2.5.1                                            | Tata Massa Bangunan .....                             | 50 |
| 2.5.2                                            | Tata Ruang Bangunan .....                             | 50 |
| 2.5.3                                            | Struktur .....                                        | 50 |
| 2.5.4                                            | Infrastruktur .....                                   | 50 |
| 2.5.5                                            | Fasad .....                                           | 50 |
| 2.5.6                                            | Lanskap .....                                         | 51 |
| <br><b>BAB III PENYELESAIAN PERSOALAN DESAIN</b> |                                                       |    |
| 3.1                                              | Analisis Pengguna Bangunan .....                      | 52 |
| 3.2                                              | Analisis Aktivitas Pengguna .....                     | 53 |
| 3.3                                              | Penyelesaian Tata Ruang .....                         | 54 |
| 3.3.1                                            | Analisis Kebutuhan dan Besaran Ruang .....            | 54 |
| 3.3.2                                            | Program Ruang .....                                   | 55 |
| 3.3.3                                            | Analisis Zonasi dan Matrix Ruang .....                | 56 |
| 3.3.4                                            | Zonasi Antara Siswa Laki-laki & Siswa Perempuan ..... | 57 |
| 1.                                               | Zonasi Massa Bangunan Asrama .....                    | 57 |
| 2.                                               | Sirkulasi Makro Siswa Laki-laki dan Perempuan .....   | 57 |
| 3.                                               | Sirkulasi Pengguna Dalam Bangunan Sekolah .....       | 57 |
| 4.                                               | Layout Ruang Kelas .....                              | 58 |
| 3.3.5                                            | Organisasi Ruang .....                                | 59 |
| 3.3.6                                            | Modular Ruang .....                                   | 60 |
| 3.3.7                                            | Pencahayaan Alami Dalam Ruang .....                   | 61 |
| 3.4                                              | Penyelesaian Tata Massa Bangunan .....                | 61 |
| 3.4.1                                            | Alternatif Tata Massa Bangunan .....                  | 61 |
| 3.4.2                                            | Orientasi Massa Bangunan .....                        | 62 |
| 3.4.3                                            | Konsep Tata Massa Bangunan .....                      | 63 |
| 3.5                                              | Penyelesaian Struktur .....                           | 63 |

|                                       |                                                                          |           |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.6</b>                            | <b>Penyelesaian Infrastruktur .....</b>                                  | <b>64</b> |
| 3.6.1                                 | Instalasi Penampungan Air Hujan .....                                    | 64        |
| 3.6.2                                 | Instalasi <i>Green Wall</i> .....                                        | 65        |
| 3.6.7                                 | Instalasi <i>Green Roof</i> .....                                        | 66        |
| <b>3.7</b>                            | <b>Penyelesaian Fasad.....</b>                                           | <b>66</b> |
| 3.7.1                                 | Pencahayaan Dalam Ruang Bangunan Sekolah .....                           | 67        |
| 3.7.2                                 | Pencahayaan Dalam Ruang Bangunan Asrama.....                             | 68        |
| <b>3.8</b>                            | <b>Lanskap.....</b>                                                      | <b>68</b> |
| <b>3.9</b>                            | <b>Rumusan Penyelesaian Desain.....</b>                                  | <b>69</b> |
| 3.9.1                                 | Tata Massa Bangunan .....                                                | 69        |
| 3.9.2                                 | Tata Ruang Bangunan .....                                                | 69        |
| 3.9.3                                 | Struktur .....                                                           | 69        |
| 3.9.4                                 | Infrastruktur .....                                                      | 69        |
| 3.9.5                                 | Fasad.....                                                               | 70        |
| 3.9.6                                 | Lanskap .....                                                            | 70        |
| <br><b>BAB IV TRANSFORMASI DESAIN</b> |                                                                          |           |
| <b>4.1</b>                            | <b>Transformasi Desain Dari Design Brief ke Komprehensif .....</b>       | <b>71</b> |
| <b>4.2</b>                            | <b>Transformasi Desain Dari Komprehensif ke Design Development .....</b> | <b>72</b> |
| <br><b>BAB V HASIL RANCANGAN</b>      |                                                                          |           |
| <b>5.1</b>                            | <b>Hasil Rancangan .....</b>                                             | <b>74</b> |
| 5.1.1                                 | Deskripsi Rancangan .....                                                | 74        |
| 5.1.2                                 | Rancangan Tapak .....                                                    | 76        |
| 5.1.3                                 | Rancangan Bangunan .....                                                 | 78        |
| 5.1.4                                 | Rancangan Detail Penyelesaian.....                                       | 84        |
| 5.1.5                                 | Rancangan Interior & Eksterior Bangunan.....                             | 88        |
| 5.1.6                                 | Rancangan Skematik Sistem Struktur Bangunan .....                        | 90        |
| 5.1.7                                 | Rancangan Skematik Sistem Utilitas .....                                 | 91        |

**BAB VI HASIL UJI DESAIN**

**6.1 Hasil Uji Desain Pencahayaan Alami .....94**

**6.1.1 Hasil Uji Daylighting Bangunan Sekolah ..... 94**

**6.1.2 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra ..... 96**

**6.1.3 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri ..... 98**

**6.2 Perhitungan Area Hijau Pada Bangunan dan Lahan ..... 100**

**6.3 Persediaan *Rainwater Harvesting* ..... 101**

**6.4 Rekapitulasi Perhitungan Hasil Uji Desain ..... 103**

**BAB VII HASIL EVALUASI DESAIN**

**7.1 Perbaikan Gambar Teknik ..... 104**

**7.1.1 Denah Bangunan Asrama Lantai 2 ..... 104**

**7.1.2 Denah Musholla..... 105**

**7.1.3 Potongan Detail Kamar Siswa..... 106**

**7.1.4 Detail *Light Pipe*..... 107**

**7.2 Pencahayaan Alami pada Ruang Perpustakaan..... 108**

**7.3 Perhitungan Rekapitulasi Keberhasilan Desain ..... 110**

**DAFTAR ISI ..... 111**

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1 SMA Muhammadiyah Masbagik                                     | 3  |
| Gambar 1.2 SMA Muhammadiyah Masbagik                                     | 4  |
| Gambar 1.3 SMA Muhammadiyah Masbagik                                     | 4  |
| Gambar 1.4 Perubahan Suhu Tahunan di NTB                                 | 5  |
| Gambar 2.1 Peta Administrasi Nusa Tenggara Barat                         | 14 |
| Gambar 2.2 Peta Kabupaten Lombok Timur                                   | 14 |
| Gambar 2.3 Peta Kecamatan Masbagik                                       | 15 |
| Gambar 2.4 Site SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik                | 15 |
| Gambar 2.5 Peta Peruntukkan Lahan Perancangan Pada Kawasan Lombok Timur  | 16 |
| Gambar 2.6 Perhitungan Aturan Bangunan                                   | 16 |
| Gambar 2.7 Data Suhu Kecamatan Masbagik                                  | 17 |
| Gambar 2.8 Data Cuaca Kecamatan Masbagik                                 | 17 |
| Gambar 2.9 Sun Position                                                  | 18 |
| Gambar 2.10 Jenis Tanah di Lombok Timur                                  | 18 |
| Gambar 2.11 Letak Site Pada Pulau Lombok                                 | 19 |
| Gambar 2.12 Spesifik Jenis Tanah di Lokasi Site                          | 19 |
| Gambar 2.13 Atap Pelana                                                  | 21 |
| Gambar 2.14 Atap Limasan                                                 | 21 |
| Gambar 2.15 Atap Plat dari Beton Bertulang                               | 21 |
| Gambar 2.16 Posisi Matahari Pada Lahan                                   | 30 |
| Gambar 2.17 Posisi Area Pencahayaan Pada Lahan                           | 30 |
| Gambar 2.18 Komponen Langit                                              | 32 |
| Gambar 2.19 Komponen Refleksi Luar                                       | 32 |
| Gambar 2.20 Komponen Refleksi Dalam                                      | 32 |
| Gambar 2.21 Tinggi dan Lebar Cahaya Efektif                              | 33 |
| Gambar 2.23 Jarak Titik Ukur                                             | 33 |
| Gambar 2.24 Vertical Garden                                              | 37 |
| Gambar 2.25 Lapisan Material Pada Roof Garden                            | 40 |
| Gambar 2.26 Instalasi Penampung Air Hujan Bawah Tanah                    | 42 |
| Gambar 2.27 Siklus Hidrologi                                             | 44 |
| Gambar 2.28 Thrusina International Boarding School                       | 47 |
| Gambar 2.29 Thrusina International Boarding School                       | 47 |
| Gambar 2.30 Qur'an Garden Thrusina International Islamic Boarding School | 48 |
| Gambar 2.31 The Exeter's Library, New Hampshire                          | 48 |
| Gambar 2.32 The Exeter's Library, New Hampshire                          | 49 |
| Gambar 2.33 The Exeter's Library, New Hampshire                          | 49 |
| Gambar 3.5 Alur Aktivitas Staff Administrasi                             | 53 |
| Gambar 3.1 Alur Aktivitas Pengurus Boarding School                       | 53 |
| Gambar 3.2 Alur Aktivitas Guru                                           | 53 |
| Gambar 3.3 Alur Aktivitas Pembina                                        | 53 |
| Gambar 3.4 Alur Aktivitas Siswa                                          | 53 |
| Gambar 3.6 Alur Aktivitas Staff Service                                  | 53 |
| Gambar 3.7 Alur Aktivitas Staff Prasarana                                | 53 |
| Gambar 3.8 Alur Aktivitas Pengunjung Sekolah                             | 53 |
| Gambar 3.9 Alur Aktivitas Pengunjung Asrama                              | 53 |
| Gambar 3.10 Konsep Zonasi Massa Bangunan                                 | 57 |
| Gambar 3.11 Konsep Sirkulasi Makro                                       | 57 |
| Gambar 3.12 Konsep Sirkulasi Pada Bangunan                               | 57 |
| Gambar 3.13 Konsep Sirkulasi Pengguna                                    | 58 |
| Gambar 3.14 Konsep Ruang Kelas                                           | 58 |
| Gambar 3.15 Organisasi Ruang                                             | 59 |



|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.16 Modular Ruang Kelas                                                            | 60 |
| Gambar 3.17 Modular Ruang Guru, Ruang TU dan Ruang Pimpinan                                | 60 |
| Gambar 3.18 Modular Perpustakaan                                                           | 60 |
| Gambar 3.19 Konsep Pencahayaan Alami dalam Ruang                                           | 61 |
| Gambar 3.20 Alternatif Tata Massa Bangunan 1                                               | 61 |
| Gambar 3.21 Alternatif Tata Massa Bangunan 2                                               | 61 |
| Gambar 3.22 Alternatif Tata Massa Bangunan 3                                               | 62 |
| Gambar 3.23 Orientasi Tata Massa Bangunan Terhadap Posisi Matahari                         | 62 |
| Gambar 3.24 Bentuk Massa Bangunan                                                          | 63 |
| Gambar 3.25 Posisi Massa Terhadap Sinar Ultraviolet                                        | 63 |
| Gambar 3.27 Struktur Rangka                                                                | 63 |
| Gambar 3.26 Area Bangunan Yang Terkena Radiasi Matahari di Sore Hari                       | 63 |
| Gambar 3.28 Konsep Grid Kolom (a) Grid 5x4; (b) Grid 3x4                                   | 63 |
| Gambar 3.29 Konsep Kolom dan Balok (a) Kolom Praktis; (b) Kolom Utama; (c) Sloof dan Balok | 64 |
| Gambar 3.30 Konsep Pondasi                                                                 | 64 |
| Gambar 3.31 Konsep Instalasi Rain Water Harvesting                                         | 65 |
| Gambar 3.32 Konsep Instalasi Green Wall                                                    | 65 |
| Gambar 3.33 Sistem Irigasi Pada Green Wall                                                 | 66 |
| Gambar 3.34 Konsep Green Roof                                                              | 66 |
| Gambar 3.35 Orientasi Bangunan Terhadap Posisi Matahari                                    | 66 |
| Gambar 3.36 Konsep Fasad Pada Bangunan                                                     | 67 |
| Gambar 3.37 Titik Ukur Ruang dan Ukuran Jendela                                            | 67 |
| Gambar 3.38 Hasil Nilai Faktor Langit                                                      | 67 |
| Gambar 3.39 Titik Ukur Ruang dan Ukuran Jendela                                            | 68 |
| Gambar 3.40 Hasil Nilai Faktor Langit                                                      | 68 |
| Gambar 3.41 Rasio Lahan Untuk Bangunan dan Area Hijau                                      | 68 |
| Gambar 3.42 Konsep Tata Lanskap Pada Site                                                  | 68 |
| Gambar 4.1 Penyelesaian dari Permasalahan Tata Ruang                                       | 71 |
| Gambar 4.2 Organisasi Ruang                                                                | 71 |
| Gambar 4.4 Alternatif Desain 2                                                             | 72 |
| Gambar 4.3 Alternatif Desain 1                                                             | 72 |
| Gambar 5.1 Lokasi Site Terhadap Kecamatan Masbagik                                         | 74 |
| Gambar 5.2 Situasi Lokasi Site                                                             | 75 |
| Gambar 5.3 SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik                                       | 75 |
| Gambar 5.4 Site plan                                                                       | 76 |
| Gambar 5.5 Denah Kawasan Lantai 1                                                          | 77 |
| Gambar 5.6 Denah Kawasan Lantai 2                                                          | 77 |
| Gambar 5.7 Denah Musholla                                                                  | 78 |
| Gambar 5.8 Denah Sekolah Lantai 1                                                          | 79 |
| Gambar 5.9 Denah Sekolah Lantai 2                                                          | 79 |
| Gambar 5.10 Denah Asrama Putra Lantai 1                                                    | 80 |
| Gambar 5.11 Denah Asrama Putra Lantai 2                                                    | 80 |
| Gambar 5.12 Denah Asrama Putri Lantai 1                                                    | 81 |
| Gambar 5.13 Denah Asrama Putri Lantai 2                                                    | 81 |
| Gambar 5.14 Potongan A-A'                                                                  | 82 |
| Gambar 5.15 Potongan B-B'                                                                  | 82 |
| Gambar 5.16 Potongan C-C'                                                                  | 83 |
| Gambar 5.17 Potongan D-D'                                                                  | 83 |
| Gambar 5.18 Detail Green Roof                                                              | 84 |
| Gambar 5.19 Detail Green Wall                                                              | 84 |
| Gambar 5.20 Detail Skylight                                                                | 85 |
| Gambar 5.21 Detail Lightshelf                                                              | 86 |
| Gambar 5.22 Detail Lightpipe                                                               | 86 |

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 5.23 Detail Rainwater Harvesting                                              | 87  |
| Gambar 5.24 Interior Kamar Siswa                                                     | 88  |
| Gambar 5.25 Interior Ruang Kelas                                                     | 88  |
| Gambar 5.26 Eksterior Keseluruhan Bangunan SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | 89  |
| Gambar 5.27 Eksterior Keseluruhan Bangunan SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | 89  |
| Gambar 5.28 Eksterior Bagian Belakang Bangunan Sekolah dan Asrama Putra              | 90  |
| Gambar 5.29 Sistem Struktur Bangunan                                                 | 90  |
| Gambar 5.30 Rancangan Skematik Distribusi Air Kotor                                  | 91  |
| Gambar 5.31 Rancangan Skematik Distribusi Air Bersih                                 | 91  |
| Gambar 5.32 Rancangan Skematik Keselamatan Bangunan Lantai 1                         | 92  |
| Gambar 5.33 Rancangan Skematik Keselamatan Bangunan Lantai 2                         | 92  |
| Gambar 5.34 Rancangan Skematik Sirkulasi Difable                                     | 93  |
| Gambar 6.1 Hasil Uji Daylighting Bangunan Sekolah Lantai 1                           | 94  |
| Gambar 6.2 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Sekolah Lantai 1                   | 94  |
| Gambar 6.3 Hasil Uji Daylighting Bangunan Sekolah Lantai 2                           | 95  |
| Gambar 6.4 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Sekolah Lantai 2                   | 95  |
| Gambar 6.5 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra Lantai 1                      | 96  |
| Gambar 6.6 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra Lantai 1              | 96  |
| Gambar 6.7 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra Lantai 2                      | 97  |
| Gambar 6.8 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra Lantai 2              | 97  |
| Gambar 6.9 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri Lantai 1                      | 98  |
| Gambar 6.10 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri Lantai 1             | 98  |
| Gambar 6.11 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri Lantai 2                     | 99  |
| Gambar 6.12 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri Lantai 2             | 99  |
| Gambar 6.13 Pehitungan Area Hijau Pada Tapak                                         | 100 |
| Gambar 6.14 Tangki Rainwater Harvesting                                              | 101 |
| Gambar 7.1 Denah Awal Asrama Putra Lantai 2                                          | 104 |
| Gambar 7.2 Revisi Denah Asrama Putra Lantai 2                                        | 104 |
| Gambar 7.3 Denah Awal Musholla                                                       | 105 |
| Gambar 7.4 Revisi Denah Musholla                                                     | 105 |
| Gambar 7.5 Potongan Awal Detail Kamar Siswa                                          | 106 |
| Gambar 7.6 Revisi Potongan Detail Kamar Siswa                                        | 106 |
| Gambar 7.7 Detail Awal Light Pipe                                                    | 107 |
| Gambar 7.8 Revisi Detail Light Pipe                                                  | 107 |
| Gambar 7.9 Detail Awal Ruang Perpustakaan                                            | 108 |
| Gambar 7.10 Tambahan Bukaana Jendela & Lightshelf                                    | 108 |
| Gambar 7.11 Tambahan Bukaana lightshelf                                              | 108 |
| Gambar 7.13 Revisi Hasil Uji Pencahayaan Bangunan Sekolah Lantai 1                   | 109 |
| Gambar 7.12 Hasil Uji Pencahayaan Awal Bangunan Sekolah Lantai 1                     | 109 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Tabel 1.1 Emisi GRK dari Berbagai Sumber Emisi dari 6 Negara Emitor Utama</i>     | 5   |
| <i>Tabel 1.2 Metode Uji Desain</i>                                                   | 10  |
| <i>Tabel 1.3 Tabel Originalitas dan Kebaruan</i>                                     | 13  |
| <i>Table 2.1 Curah Hujan di Kecamatan Masbagik Timur Tahun 2017-2019</i>             | 17  |
| <i>Tabel 2.2 Standar Prasarana Bangunan SMA</i>                                      | 22  |
| <i>Tabel 2.3 Kriteria Greenship Tools Untuk Area Dasar Hijau (ASD P)</i>             | 26  |
| <i>Tabel 2.4 Kriteria Greenship Tools Untuk Manajemen Air Limpasan Hujan (ASD 7)</i> | 27  |
| <i>Tabel 2.5 Kriteria Greenship Tools Untuk Pencahayaan Alami (EEC 2)</i>            | 27  |
| <i>Tabel 2.6 Kriteria Greenship Tools Untuk Penampungan Air Hujan (WAC 5)</i>        | 27  |
| <i>Tabel 2.7 Standar Pencahayaan Bangunan Sekolah</i>                                | 28  |
| <i>Tabel 2.8 Standar Pencahayaan Bangunan Asrama</i>                                 | 29  |
| <i>Tabel 2.9 Nilai Faktor langit Untuk Bangunan Sekolah</i>                          | 34  |
| <i>Tabel 2.10 Nilai Faktor Langit Untuk Bangunan Tempat Tinggal</i>                  | 34  |
| <i>Tabel 2.11 Komponen Penampung Air Hujan</i>                                       | 42  |
| <i>Tabel 2.12 Standar Kebutuhan Air Dalam Bangunan</i>                               | 42  |
| <i>Tabel 2.13 Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk</i>                         | 46  |
| <i>Tabel 3.1 Kebutuhan dan Besaran Ruang</i>                                         | 54  |
| <i>Tabel 3.2 Program Ruang</i>                                                       | 55  |
| <i>Tabel 3.3 Zonasi dan Matrix Ruang</i>                                             | 56  |
| <i>Tabel 6.1 Perhitungan Hasil Uji Daylighting Keseluruhan Bangunan</i>              | 100 |
| <i>Tabel 6.2. Perhitungan Area Hijau Pada Bangunan dan Lahan</i>                     | 101 |
| <i>Tabel 6.3 Rekapitulasi Hasil Uji Desain</i>                                       | 103 |
| <i>Tabel 7.1 Tabel Perhitungan Keberhasilan Uji Desain Pencahayaan Alami</i>         | 110 |
| <i>Tabel 7.2 Perhitungan Rekapitulasi Keberhasilan Desain Secara Keseluruhan</i>     | 110 |

## ABSTRAK

SMA Muhammadiyah Mabagik merupakan salah satu sekolah menengah atas yang terletak di Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Sekolah ini berada tepat berdekatan dengan SMP Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik yang mulai beroperasi sejak tahun 2020. Pihak yayasan berencana untuk mengubah SMA Muhammdiyah Masbagik yang awalnya merupakan sekolah umum menjadi SMA Muhammadiyah yang menerapkan sistem *boarding school* agar bisa menjadi lumbung siswa lulusan SMP Muhammadiyah Boasrding School Masbagik. Tujuan dari perancangan ini yaitu untuk mendesain ulang bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik dengan pendekatan bangunan hijau untuk mengurangi penyebab kenaikan emisi gas rumah kaca dan kekeringan di NTB, dengan permasalahan khusus merancang bangunan yang mengutamakan pencahayaan alami untuk mengurangi penyebab kenaikan emisi gas rumah kaca, merancang bangunan yang mengutamakan area dasar hijau untuk mengurangi kekeringan yang menyebabkan terganggunya daur hidrologi, merancang bangunan yang mengutamakan *rainwater harvesting* untuk mengurangi penyebab kekeringan di NTB.

Metode yang digunakan pada perancangan ini berawal dari penelusuran isu hingga ditemukan variabelnya, dilanjutkan dengan penelusuran persoalan dan menganalisis hingga ditemukan parameter dan indikator untuk mengukur keberhasilan dari penggunaan konsep *green building* pada bangunan ini. Tahap perancangan selanjutnya diikuti oleh penyelesaian masalah berupa tata ruang, tata massa, struktur, infrastruktur, fasad dan lanskap yang pada akhirnya mewujudkan sebuah konsep dan ditunjukan melalui gambar skematik yang setelahnya disempurnakan pada tahap *design development*. Selanjutnya hasil perancangan diuji dengan simulasi velux untuk mengetahui pencahayaan alami dalam bangunan, selain itu dilakukan perhitungan luasan area hijau dan perhitungan volume tangki *rainwater harvesting* yang tersedia untuk memastikan bahwa hasil perancangan sudah sesuai dengan konsep yang diinginkan.

Berdasarkan hasil perancangan, dihasilkan bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik di atas lahan seluas 4000 m<sup>2</sup> yang terdiri atas 3 massa bangunan yaitu satu massa bangunan sekolah dan dua massa bangunan asrama yang dipisah menjadi asrama siswa putra dan asrama siswa putri dengan luasan total lantai dasar bangunan sebesar 1372,62 m<sup>2</sup> (34,325%). Tidak hanya itu, sekolah ini juga berdiri setinggi dua lantai dan memiliki satu basement yang digunakan untuk musholla. Hasil perhitungan uji desain menunjukkan bahwa bangunan ini berhasil dengan persentase sebesar 100%. Untuk membantu mengurangi penyebab kenaikan suhu dunia dilakukan dengan penggunaan pencahayaan alami pada bangunan dengan menerapkan *light shelf* dan *light pipe* agar dapat mengurangi konsumsi energi. Dengan hasil uji desain menggunakan velux menunjukkan bahwa 90,33% bangunan mendapatkan pencahayaan alami yang baik. Lalu untuk membantu mengurangi penyebab isu kekeringan dilakukan dengan menyediakan area dasar hijau seluas 53,18% dari luas keseluruhan site, lalu memaksimalkan area hijau pada lahan dan bangunan dengan menggunakan teknologi *green roof* dan *green wall* serta menyediakan tangki *rainwater harvesting* yang mampu menampung 63,15% dari volume air hujan per hari sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

Kata kunci : Sekolah, Bangunan Hijau, Pencahayaan Alami, *Light shelf*, *Light pipe*, *Green wall*, *Green roof*, *Rainwater harvesting*

## ABSTRACT

*SMA Muhammadiyah Mabagik is one of the senior high schools located in Masbagik District, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara. This school is located right next to the Masbagik Muhammadiyah Junior Boarding School which has been operating since 2020. The foundation plans to convert the Muhammdiyah Masbagik High School which was originally a public school into a Muhammadiyah Senior High School that implements a boarding school system so students who graduate from the Masbagik Muhammadiyah Junior Boarding School can continue to the high school with the same system. The purpose of this design is to redesign the Masbagik Muhammadiyah Boarding School SMA building with a green building approach to reduce the causes of increased greenhouse gas emissions and drought in NTB, with specific problems designing buildings that prioritize natural lighting to reduce the causes of rising greenhouse gas emissions, designing buildings that prioritize green base areas to reduce drought which causes disruption of the hydrological cycle, design buildings that prioritize rain water harvesting to reduce the causes of drought in NTB.*

*The method used in this design starts from searching for issues until the variables are found, followed by tracing problems and analyzing until parameters and indicators are found to measure the success of using the green building concept in this building. The next design stage is followed by solving problems in the form of spatial planning, mass planning, structure, infrastructure, facades and landscapes which in the end realize a concept and are shown through schematic drawings which are then refined at the design development stage. Furthermore, the results of the design were tested with velux simulations to determine the natural lighting in the building, in addition to calculating the area of green areas and calculating the volume of available rainwater harvesting tanks to ensure that the design results were in accordance with the desired concept.*

*Based on the results of the design, the resulting Masbagik Muhammadiyah Senior Boarding School building on an area of 4000 m<sup>2</sup> consists of 3 building masses, namely one school building mass and two dormitory building masses which are separated into male student dormitories and female student dormitories with a total area of the ground floor building of 1372.62 m<sup>2</sup> (34.325%). Not only that, this school also stands two floors high and has one basement which is used for the prayer room. The results of the design test calculations show that this building is successful with a percentage of 100%. To help reduce the cause of the increase in world temperature, the use of natural lighting in buildings by applying light shelf and light pipe can reduce energy consumption. The results of the design test using velux show that 90.33% of the buildings get good natural lighting. Then to help reduce the causes of the drought issue, it is done by providing a green base area of 53.18% of the total site area, then maximizing the green area on land and buildings by using green roof and green wall technology and providing rainwater harvesting tanks that can accommodate 63.15 % of the volume of rainwater per day so that it can be used for daily needs.*

*Keywords: School, Green building, Daylihgtng, Light shelf, Light pipe, Green wall, Green roof, Rainwater harvesting*



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

##### 1.1.1 Upaya SMA Muhammadiyah Masbagik Dalam Meningkatkan Kualitas

SMA Muhammadiyah Masbagik merupakan salah satu sekolah menengah yang berada di Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Sekolah ini menyediakan berbagai fasilitas penunjang pendidikan bagi anak didiknya. Terdapat guru-guru dengan kualitas terbaik yang kompeten di bidangnya, kegiatan penunjang pembelajaran seperti ekstrakurikuler (ekskul), organisasi siswa, komunitas belajar, tim olahraga, dan perpustakaan sehingga siswa dapat belajar secara maksimal. Proses belajar pun dibuat senyaman mungkin bagi siswa.

Fenomena pelajar atau siswa remaja yang melakukan banyak hal yang tidak sesuai dengan norma di masyarakat. Salah satu penyebabnya yaitu pergaulan atau lingkungan yang tidak terkendali. *Boarding school* adalah model pendidikan yang dapat menjadi solusi untuk masalah tersebut, karena menuntut siswa untuk tinggal di asrama dan berinteraksi secara lebih lama dengan para pengajar dan siswa lain. Bentuk pengasuhannya yang terintegrasi dengan nilai-nilai kehidupan membuat siswa tidak hanya mendapatkan kecerdasan intelektual, namun juga kecerdasan emosional dan spiritual.

Sebagai salah satu organisasi islam terbesar di Indonesia, Muhammadiyah memiliki visi dan misi yang jelas. Untuk memantapkan gerakannya, organisasi ini

melebarkan sayap di berbagai bidang, salah satunya bidang pendidikan yang diharapkan menjadi jalur perjuangan bangsa. Bentuk pendidikan formal Muhammadiyah sendiri ada beberapa jenis seperti; Sekolah Muhammadiyah, Madrasah Muhammadiyah dan Pesantren Muhammadiyah. Untuk *boarding school* termasuk dalam jenis pesantren Muhammadiyah.



Gambar 1.1 SMA Muhammadiyah Masbagik

Sumber: Dokumentasi Penulis  
12 April 2021

Keberadaan SMP Muhammadiyah *Boarding School* yang letaknya berdampingan dengan SMA Muhammadiyah Masbagik ini sendiri menjadi alasan utama atau pemicu perubahan sistem sekolah yang awalnya merupakan SMA umum menjadi SMA *Boarding School*. Sehingga siswa siswi yang lulus dari SMP Muhammadiyah *Boarding school* tersebut bisa langsung

melanjutkan pendidikan di SMA Muhammadiyah *Boarding School* ini. Dengan adanya perubahan sistem sekolah tentu saja mempengaruhi fasilitas yang dibutuhkan.

Berdasarkan Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 01/PED/I.0/B/2018 Tentang Pendidikan Dasar dan Menengah Muhammadiyah, Sekolah wajib memiliki prasarana yang meliputi lahan, ruang kelas, ruang pimpinan satuan pendidikan, ruang pendidik, ruang tata usaha, ruang perpustakaan, ruang laboratorium, ruang bengkel kerja, ruang unit produksi, ruang kantin, instalasi daya dan jasa, tempat berolahraga, tempat beribadah, tempat bermain, tempat berkreasi, dan ruang/tempat lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan.

Menurut kepala sekolah SMA Muhammadiyah Masbagik, Anwar, S.Pd (saat wawancara 31 Maret 2021) menyatakan bahwa ketersediaan lahan SMA Muhammadiyah Masbagik ini tidak memungkinkan untuk dilakukan pembangunan fasilitas tambahan, perlu dilakukan desain ulang agar mampu memenuhi semua fasilitas yang dibutuhkan.

**Oleh sebab itu, perlu dilakakukan re-desain SMA Muhammadiyah Masbagik dengan perubahan sistem sekolah menjadi *boarding school* dan perombakan besar- besaran terhadap bangunan yang sudah ada. Hal ini dilakukan karena sempitnya lahan yang tersedia tidak sebanding dengan kebutuhan akan fasilitas atau prasarana untuk pendidikan siswa yang semakin bertambah.**



Gambar 1.2 SMA Muhammadiyah Masbagik



Gambar 1.3 SMA Muhammadiyah Masbagik

Sumber : Dok. Penulis, 12 April 2021

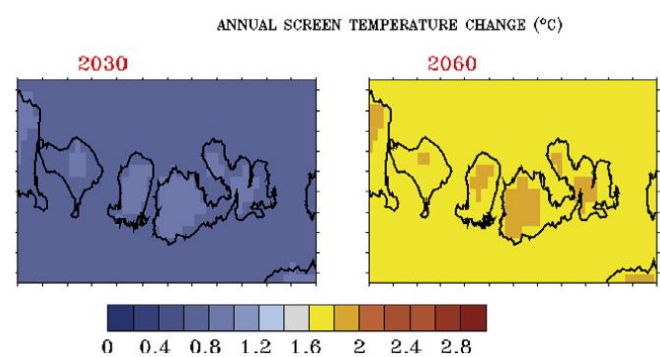
### 1.1.2 Fenomena Kenaikan Suhu di Nusa Tenggara Barat

Kenaikan suhu udara dari tahun 1971 - 2006 di Nusa Tenggara Barat sebesar  $0,5^{\circ}\text{C}$  melampaui kenaikan suhu rata-rata dunia selama 100 tahun sebesar  $0,7^{\circ}\text{C}$ . Pada tahun yang sama, suhu udara maksimal di provinsi NTB sebesar  $32^{\circ}\text{C}$ , namun dalam 35 tahun terakhir suhu maksimal meningkat menjadi  $34^{\circ}\text{C}$ . Menurut Kepala Bidang Pengendalian Bapedalda NTB, Ir Eko Bambang Sutedjo, kenaikan suhu ini disebabkan oleh kerusakan

lingkungan, terutama di area hutan yang kemudian mempengaruhi segala bidang kehidupan. (Kompas.com - 15/04/2008)

Kepala Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Dwikorita Karnawati menyampaikan, berdasarkan analisis BMKG, akan ada tren peningkatan suhu udara sebesar 0,5 derajat Celsius pada 2030 nanti (Republika.co.id-24/07/2019)

(McGregor et al.,2016) Berdasarkan proyeksi iklim regional terdapat perubahan curah hujan dan peningkatan suhu di wilayah Nusa Tenggara Barat. Menurut hasil simulasi GCM suhu udara permukaan akan meningkat di wilayah NTB. Pada tahun 2030 suhu rata-rata akan meningkat sekitar 1°. Pada tahun 2060 suhu meningkat berkisar dari 1,6° sampai 2°.



Gambar 1.4 Perubahan Suhu Tahunan di NTB

Sumber : J.L. McGregor et al./Climate Risk Management 12 (2016) 32–44  
diakses tanggal 01 Oktober 2021

Perubahan iklim ini diakibatkan oleh semakin meningkatnya konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) seperti CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, HFC, PFC, dan SF<sub>6</sub> di atmosfer. Dampak perubahan iklim adalah perubahan pola hujan, kenaikan muka air laut, dan kenaikan suhu udara (Setiawan, 2012).

Pada tahun 2007 Indonesia didaulat sebagai salah satu negara penghasil emisi GRK terbesar di dunia (Pada Tabel 1.1).

Tabel 1.1 Emisi GRK dari Berbagai Sumber Emisi dari 6 Negara Emitor Utama

| Emisi                          | USA   | China | Indonesia | Brazil | Rusia | India |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|--------|-------|-------|
| Energi                         | 5.752 | 3.720 | 275       | 303    | 1.527 | 1.051 |
| Pertanian                      | 442   | 1.171 | 141       | 59     | 11    | 442   |
| Kehutanan & pengeringan gambut | -403  | -47   | 2.563     | 1.372  | 54    | -40   |
| Limbah                         | 213   | 174   | 35        | 43     | 46    | 124   |
| Total                          | 6.005 | 5.017 | 3.014     | 2.316  | 1.745 | 1.177 |

Catatan :

1. Emisi GRK rata-rata 1.5-4.5 ha<sup>-1</sup>th<sup>-1</sup> GT = giga ton = 10<sup>15</sup> g = 109 ton; Mt = Mega Ton = 106 ton; Satuan CO<sub>2</sub>/C = 3.67
2. Data hasil pengukuran emisi GRK dari sumber lainnya masih terus dibutuhkan
3. Nilai negatif pada bagian kehutanan dan pengeringan gambut di USA dan China adalah dikarenakan keberhasilan kedua negara tersebut dalam penghutanan kembali

Sumber : Data PEACE, 2007 dalam Murdyarso dan Adiningsih, 2007

Proses perubahan iklim yang salah satunya berdampak terhadap peningkatan suhu udara akan memberikan dampak negatif terhadap kehidupan masyarakat kota. Peningkatan suhu udara akan menyebabkan dampak terhadap tingkat kesehatan, kualitas ruang, dan tingkat kenyamanan bagi masyarakatnya.

Dari permasalahan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa menerapkan konsep sustainability yang fokus pada efisiensi energi sangat diperlukan pada



bangunan ini untuk membantu mengurangi dampak dari perubahan iklim berupa kenaikan suhu yang tinggi.

### **1.1.3 Kekeringan yang Berkepanjangan dan Kekurangan Sumber Daya Air**

Parameter iklim (suhu dan presipitasi) diprediksikan akan berubah, yang berpengaruh terhadap kualitas maupun kuantitas air di masa mendatang. Hal ini akan mempengaruhi sektor sumber daya air (Duran et al., 2017). Perubahan iklim memberikan dampak yang signifikan terhadap sumber air di Indonesia karena meningkatnya frekuensi banjir dan kekeringan.

Menurut tabel emisi GRK (Mt CO<sub>2</sub>e) dari berbagai sumber emisi dari tujuh negara emitor utama pada Tabel 1.1, Indonesia merupakan penyumbang GRK tertinggi di dunia pada bidang kehutanan. Hal ini disebabkan karena tingginya alih fungsi lahan yang dilakukan dengan pembakaran hutan. Pembakaran hutan ini juga yang menyebabkan meningkatnya kekeringan dan berkurangnya sumber air bersih. Lima daerah di NTB mengalami kekeringan ekstrem dengan status awas. Yaitu Kabupaten Dompu, Bima, Sumbawa, Sumbawa Barat, dan Lombok Timur.

Dampak kekeringan yang perlu diwaspadai antara lain, kekurangan air baku untuk pertanian dan rumah tangga, kebakaran semak, lahan, hutan dan perumahan. Berdasarkan monitoring musim kemarau dasarian III Juli 2020, seluruh wilayah NTB telah memasuki musim kemarau. (lombokpost.jawapos.com-13/08/2020)

Kepala Pelaksana Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB),

Sahdan, melaporkan bencana kekeringan di NTB yang terjadi sejak Agustus 2021 berdampak pada 151.444 keluarga atau 558.253 jiwa. Bencana tersebut mengancam ketersediaan sumber air bersih warga dan kegiatan pertanian di wilayah itu. Berdasarkan informasi BMKG, katanya, puncak kekeringan di NTB terjadi pada Agustus ini. Namun diperkirakan bencana tersebut masih akan terjadi hingga Oktober. (voaindonesia.co.id-04/09/2021)

**Berdasarkan permasalahan di atas, penerapan area dasar hijau dan penampungan air hujan juga sangat diperlukan pada bangunan untuk mengurangi dampak dari kekeringan.**

### **1.1.4 Pengaruh Penerangan dalam Ruang Terhadap Kinerja Manusia**

Kinerja mata yang berlebihan menyebabkan kelelahan psikis. Gejala yang dialami oleh penderita seperti penurunan kemampuan intelektual, sakit kepala, kurangnya konsentrasi dan melemahnya kecepatan dalam berfikir. (Suma'mur,2009).

Pencahayaan menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan lingkungan yang nyaman untuk pengguna ruangnya, hal ini berhubungan erat dengan produktivitas kinerja pengguna ruang. Menurut Suma'mur (2009), Pencahayaan yang baik membuat pengguna ruang mampu melihat benda yang dikerjakan dan yang ada di sekitarnya dengan jelas tanpa usaha yang berlebihan.

Pencahayaan yang tidak baik dapat mengakibatkan hal-hal yang dapat merugikan pengguna ruang seperti: 1) Mata yang kelelahan yang

mengakibatkan berkurangnya efisiensi pengguna dalam bekerja; 2) Karena kurang efisiennya pengguna dalam bekerja, menyebabkan keterlambatan pengguna dalam bekerja; 3) Adanya rasa sakit pada area mata pengguna dan sakit kepala; 4) Kerusakan pada indera penglihatan; 5) Kelelahan mental; 6) Berkurangnya produktivitas kerja pengguna; 7) Menurunnya kualitas pekerjaan pengguna ruang; 8) Banyak kesalahan pengguna dalam bekerja; 9) Menyebabkan terjadinya kecelakaan dalam bekerja.

Kelelahan kerja adalah kondisi seseorang di suatu waktu mengalami penurunan performa, hal ini disebabkan oleh waktu kerja yang lama. Kelelahan adalah keadaan seseorang mengalami penurunan efisiensi dan daya tahan tubuh yang disebabkan oleh lingkungan, kesehatan, waktu dalam bekerja, mental dan gizi.

Menurut Setyawati (2011) dalam Khas Khasol khak (2013) Kelelahan kerja dapat dibedakan sebagai berikut : 1) Kelelahan Otot, merupakan kondisi bergetarnya bagian otot atau rasa nyeri pada otot; 2) Kelelahan Umum, merupakan kondisi di mana seseorang mengalami penurunan kemauan dalam bekerja, hal ini disebabkan oleh keadaan persyarafan sentral atau kondisi sosio psikologis. Penyebab utama adanya kelelahan umum adalah pekerjaan yang terus menerus, intensitas pekerjaan yang tidak sesuai dengan kondisi fisik pekerja, situasi lingkungan kerja, permasalahan batin dan kondisi kesehatan tenaga kerja.

**Melihat bagaimana pentingnya pencahayaan terhadap kinerja manusia dan dikaitkan dengan**

**efisiensi energi, maka penggunaan pencahayaan alami tepat digunakan pada bangunan ini.**

## **1.2 Pernyataan Persoalan dan Batasan**

### **1.2.1 Rumusan Permasalahan**

#### **1. Permasalahan Umum :**

Bagaimana cara mendesain ulang bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik dengan pendekatan bangunan hijau untuk mengurangi penyebab kenaikan emisi gas rumah kaca dan kekeringan di NTB ?

#### **2. Permasalahan Khusus :**

- a. Bagaimana merancang bangunan yang mengutamakan pencahayaan alami untuk mengurangi penyebab kenaikan emisi gas rumah kaca ?
- b. Bagaimana merancang bangunan yang mengutamakan area dasar hijau untuk mengurangi kekeringan yang menyebabkan terganggunya daur hidrologi ?
- c. Bagaimana merancang bangunan yang mengutamakan rain water harvesting untuk mengurangi penyebab kekeringan di NTB ?



### 1.2.2 Batasan

Lingkup pembahasan dalam perancangan ulang SMA Muhammadiyah Masbagik dengan pendekatan bangunan hijau adalah :

#### 1. Batasan Spasial

- a. Merancang bangunan yang terdiri atas bangunan sekolah, asrama dan musholla

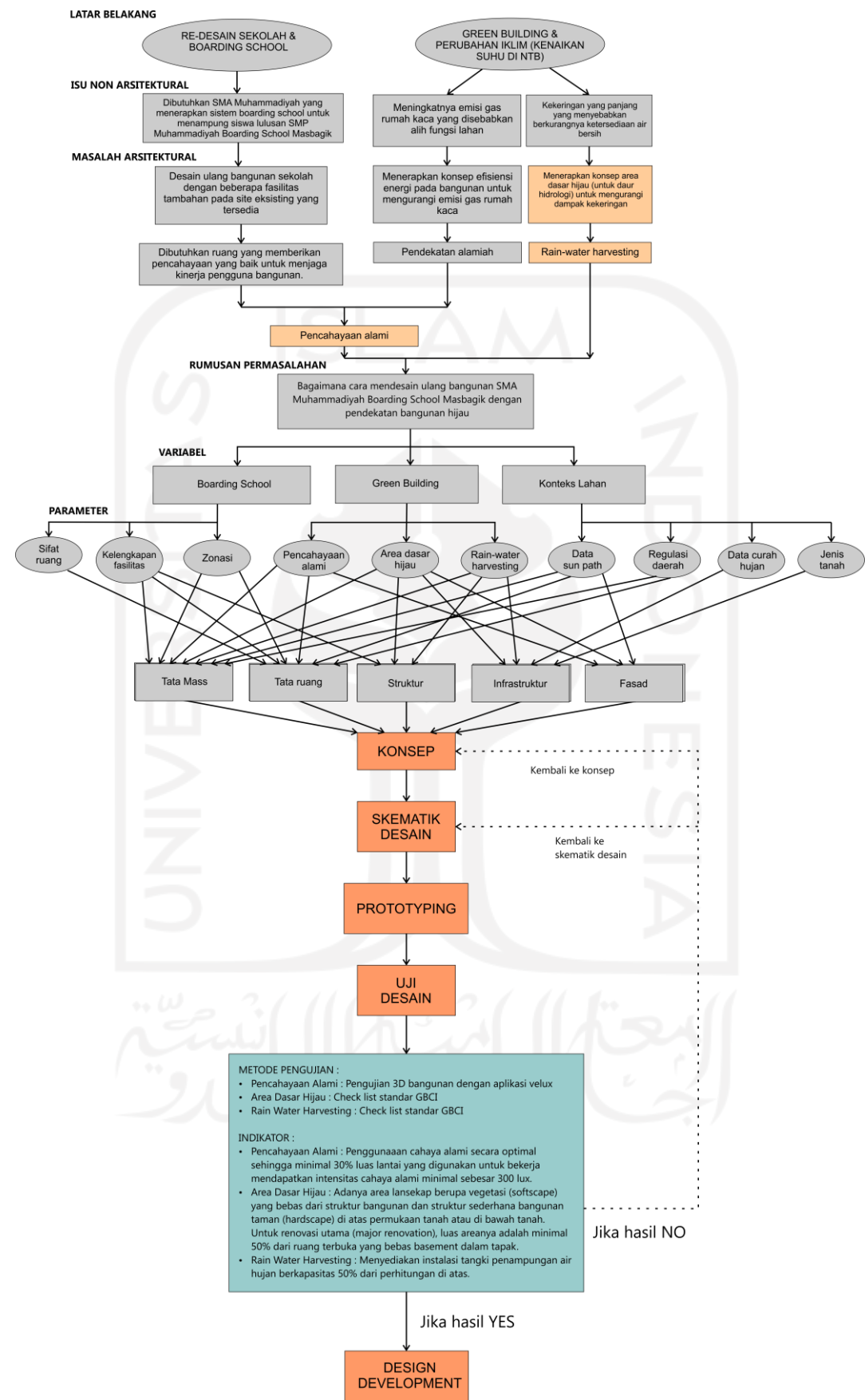
#### 2. Batasan Fungsional

- a. Membahas mengenai bangunan yang menyediakan fasilitas yang mendukung aktivitas pengguna bangunan, seperti tempat tinggal, belajar, olahraga, beribadah, dll.

#### 3. Batasan Kontekstual

- a. Membahas mengenai perancangan bangunan yang mengutamakan pencahayaan alami.
- b. Membahas mengenai perancangan bangunan yang mengutamakan area dasar hijau.
- c. Membahas mengenai perancangan bangunan yang mengutamakan rain water harvesting (penampungan air hujan).

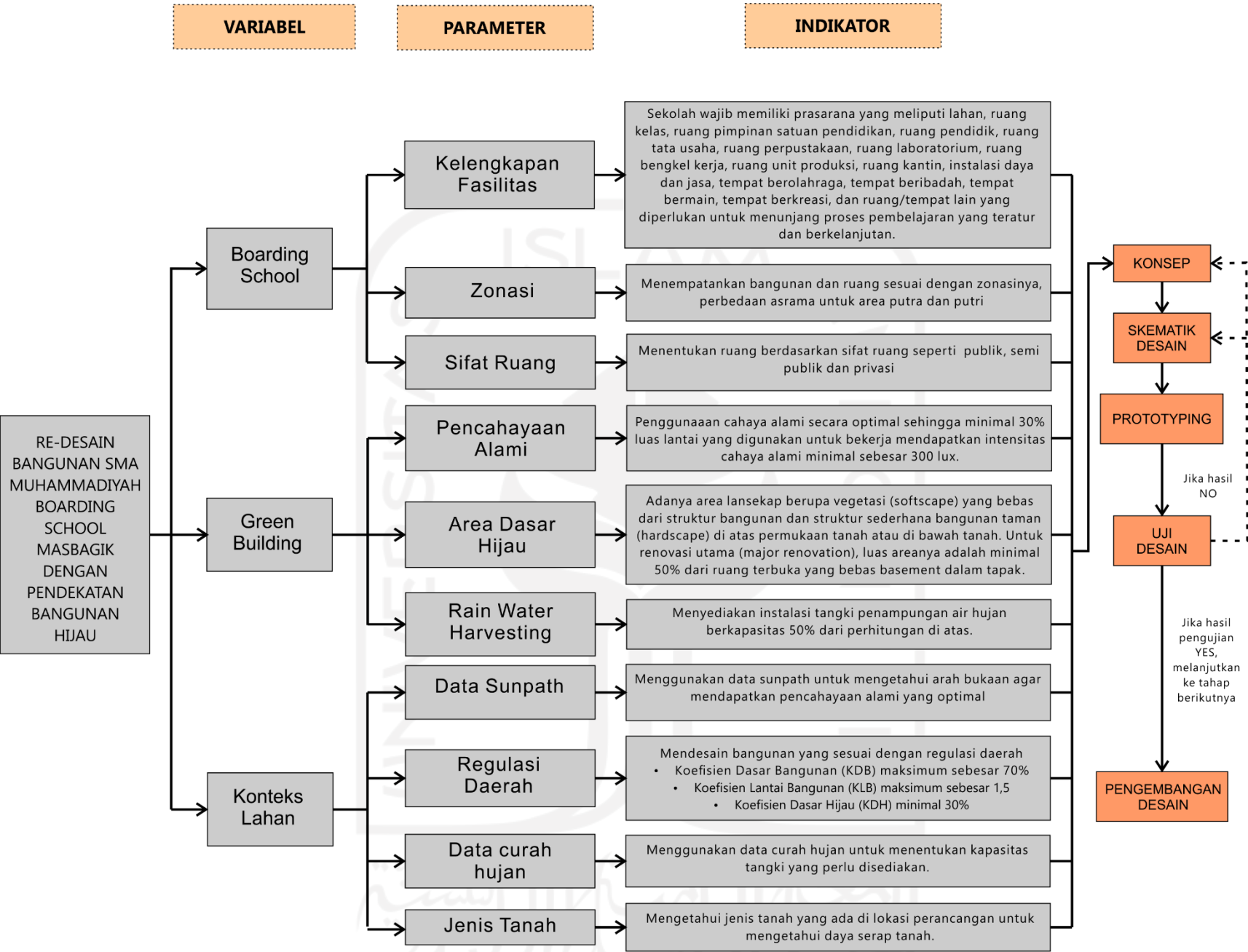
1.3 Metode Pemecahan Persoalan



Tabel 1.2 Metode Uji Desain

| VARIABEL               | PARAMETER             | INDIKATOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | LEVEL KEBENARAN | MODEL                                            | ALAT UKUR                                                                              | PROSEDUR                                                                                            | PEMAKNAAN                                                                                                                                                 |
|------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>BOARDING SCHOOL</i> | Kelengkapan fasilitas | Sekolah wajib memiliki prasarana yang meliputi lahan, ruang kelas, ruang pimpinan satuan pendidikan, ruang pendidik,dll. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007                                                                                                               | Empiri logic    | Denah, Siteplan                                  | Kelengkapan fasilitas sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007 | Check list kelengkapan fasilitas sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007   | Jika kesesuaian dengan persyaratan sebesar 90% maka perencanaan dinyatakan berhasil                                                                       |
|                        | Sifat ruang           | Mengidentifikasi sifat setiap ruang yang ada di bangunan. Dibagi atas 3 jenis; private, semi private, public                                                                                                                                                                                                   | Empiri logic    | Denah, Siteplan                                  | Identifikasi sifat ruang                                                               | Membedakan ruang berdasarkan sifat ruang                                                            | Jika dapat diidentifikasi dengan benar maka dinyatakan berhasil                                                                                           |
|                        | Zonasi                | Menempatkan bangunan dan ruang sesuai dengan zonasinya, terkait sifat ruang yang bersifat publik, semi publik dan private. Maupun terkait perbedaan asrama untuk area putra dan putri                                                                                                                          | Empiri logic    | Denah, Siteplan                                  | Pembatas antara asrama siswa laki-laki dan perempuan                                   | Memberi hijab atau batasan antara asrama siswa laki-laki dan asrama siswa perempuan                 | Jika dapat menunjukkan atau memberikan batasan antar asrama dengan baik, maka dinyatakan berhasil                                                         |
| <i>GREEN BUILDING</i>  | Pencahayaam alami     | Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux.                                                                                                                                              | Empiri logic    | Denah, Siteplan, Tampak, Potongan, 3D model      | EEC 2                                                                                  | Melakukan simulasi dengan menggunakan aplikasi velux untuk mengukur intensitas cahaya dalam ruangan | Jika 90% dari ruang pada bangunan mendapatkan intensitas cahaya alami minimal 300 lux dan kesesuaian dengan syarat mencapai 90%, maka dinyatakan berhasil |
|                        | Area dasar hijau      | Adanya area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (hardscape) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. Untuk renovasi utama (major renovation), luas areanya adalah minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas basement dalam tapak. | Empiri logic    | Denah, Siteplan, Potongan, Rencana Infrastruktur | ASD P                                                                                  | Menghitung luas area hijau beserta mengecek vegetasi berupa softscape atau hardscape                | Jika kesesuaian dengan syarat mencapai 100%, maka dinyatakan berhasil                                                                                     |
|                        | Rain water harvesting | Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan di atas                                                                                                                                                                                                                   | Empiri logic    | Denah, Siteplan, Rencana Utilitas                | WAC 5                                                                                  | Menghitung kapasitas tangki yang perlu disediakan                                                   | Jika kesesuaian dengan syarat mencapai 100%, maka dinyatakan berhasil                                                                                     |

1.4 Peta Pemecahan Persoalan



## 1.5 Originalitas dan Kebaruan

Perbedaan sekolah ini dengan sekolah yang lainnya adalah penerapan pendekatan *green building* pada bangunan, mengutamakan pencahayaan alami, area dasar hijau dan *rainwater harvesting* :

1. Judul : Islamic *Boarding School* Penekanan Design pada Pengawasan, Keamanan & Kenyamanan

Penulis : Sukma Anggia Kemalafury (2006)

Permasalahan : Bagaimana menciptakan konsep bangunan yang mampu mengatasi permasalahan-permasalahan yang akan terjadi dalam Islamic *boarding school* serta mampu menciptakan suasana belajar yang kondusif dan alami.

Perbedaan : Walaupun tema desain yang digunakan adalah *boarding school*, namun perbedaannya terdapat pada konsep yang digunakan. Desain ini fokus pada kenyamanan pengguna bangunan lebih tepatnya pada bagian akustik.

2. Judul : Boyolali Aquatic Centre Dengan Pendekatan Sustainable Architecture Melalui Pencahayaan Alami Dan *Rainwater Harvesting*

Penulis : Gustafian Dewantara (2019)

Permasalahan : Bagaimana merancang Aquatic Centre di Boyolali yang menjadi wadah kegiatan olahraga air dengan pendekatan sustainable architecture melalui pencahayaan dan *rainwater harvesting* ?

Perbedaan : Terdapat pada tema bangunannya, untuk desain ini menggunakan tema Aquatic centre, aktivitas pengguna bangunannya mengarah pada kegiatan olahraga.

3. Judul : Rumah Susun Sederhana Sewa Di Baciro Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif, Pencahayaan Alami dan Energi Matahari

Penulis : Dewi Pramitasari (2015)

Permasalahan : Bagaimana merancang rumah susun sederhana sewa di Baciro melalui konsep desain pasif menggunakan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari ?

Perbedaan : Terdapat pada tema bangunannya, desain ini menggunakan tema rumah susun yang berfungsi sebagai tempat tinggal, sedangkan desain saya menggunakan tema *boarding school* yang dimana fungsi bangunannya tidak hanya untuk bersekolah saja namun juga sebagai tempat tinggal siswanya.

4. Judul : Desain Museum Sejarah Di Kawasan Banten Lama, Dengan Pendekatan Pada Kenyamanan Termal Melalui Pemanfaatan Pencahayaan Dan Penghawaan Alami

Penulis : Fahrur Reza Anggoman (2017)

Permasalahan : Bagaimana merancang Museum yang dapat meningkatkan kualitas kenyamanan pencahayaan dan penghawaan serta kualitas penyajian benda pajang pada interior bangunan ?

Perbedaan : Terdapat pada tema bangunannya, selain itu konsep yang digunakan tidak hanya pencahayaan alami, namun menggunakan konsep pencahayaan alami juga.



Tabel 1.3 Tabel Originalitas dan Kebaruan

| NO` | PENULIS & JUDUL<br>(SUMBER) |                                                                                                                                             | TAH<br>UN | JUDUL                                                     | PERBEDAAN                                                                  |                                                                    |                                                                                                                                                     |                                                                |                                                                                                          |                                                                                          |
|-----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                             |                                                                                                                                             |           |                                                           | TEMA                                                                       |                                                                    | FUNGSI                                                                                                                                              |                                                                | VARIABEL                                                                                                 |                                                                                          |
| 1   | Sukma Anggia Kemalafury     | Islamic <i>Boarding School</i> Penekanan Design pada Pengawasan, Keamanan & Kenyamanan                                                      | 2006      | Re-desain SMA Muhammadiyah <i>Boarding School</i> Masbagi | Sumber : Menggunakan tema lingkungan yang mendukung kegiatan belajar siswa | Penulis : Menggunakan tema <i>green building</i> yang menekan pada | Sumber : Fungsi bangunannya untuk bersekolah dan tempat tinggal untuk siswanya                                                                      | Penulis : Berfungsi sebagai tempat untuk belajar mengajar dan, | Sumber : Islamic <i>Boarding school</i> , Pengawasan, Keamanan, Kenyamanan                               | Penulis : <i>Boarding school</i> , <i>Green building</i> , Pencahayaan Alami, Area Dasar |
| 2   | Gustafian Dewantara         | Boyolali Aquatic Centre Dengan Pendekatan Sustainable Architecture Melalui Pencahayaan Alami Dan <i>Rainwater harvesting</i>                | 2019      | k dengan Pendekatan Bangunan Hijau                        | Sumber : Menggunakan tema sustainable architecture                         | pencahayaan alami, area dasar hijau dan rain-water harvesting      | Sumber : Berfungsi untuk olahraga air indoor (berenang) dan kegiatan indoor lainnya.                                                                | kegiatan ekstrakurikuler dan tempat tinggal untuk siswanya     | Sumber : Aquatic Centre, Sustainable Architecture, Pencahayaan Alami, Rain-water Harvesting              | Hijau, Rain-water Harvesting                                                             |
| 3   | Dewi Pramitasari            | Rumah Susun Sederhana Sewa Di Baciro Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif, Pencahayaan Alami dan Energi Matahari               | 2015      |                                                           | Sumber : Menggunakan tema desain pasif pada bangunan                       |                                                                    | Sumber : Berfungsi sebagai tempat tinggal                                                                                                           |                                                                | Sumber : Rumah Susun Sederhana Sewa, Desain Pasif, Pendinginan Pasif, Pencahayaan Alami, Energi Matahari |                                                                                          |
| 4   | Fahrudin Reza Anggoman      | Desain Museum Sejarah Di Kawasan Banten Lama, Dengan Pendekatan Pada Kenyamanan Termal Melalui Pemanfaatan Pencahayaan Dan Penghawaan Alami | 2017      |                                                           | Sumber : Menggunakan tema kenyamanan termal pada bangunan                  |                                                                    | Sumber : Berfungsi sebagai tempat pameran benda-benda yang patut mendapatkan perhatian seperti karya seni, peninggalan sejarah dan ilmu pengetahuan |                                                                | Sumber : Museum Sejarah, Kenyamanan Termal, Pencahayaan Alami, Penghawaan Alami                          |                                                                                          |

## BAB II

### KAJIAN PENELUSURAN PERMASALAHAN

#### 2.1 Kajian Lokasi dan Site

##### 2.1.1 Lokasi Site

###### 1. Nusa Tenggara Barat



Gambar 2.1 Peta Administrasi Nusa Tenggara Barat

Sumber: Google, diakses tgl 28 Oktober 2021

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang terdiri atas 8 Kabupaten dan 2 Kota, diantaranya Kota Mataram, Kabupaten Lombok Barat, Kabupaten Lombok Tengah, Kabupaten Lombok Timur, Kabupaten Lombok Utara, Kabupaten Sumbawa Barat, Kabupaten Sumbawa, Kabupaten Dompu, Kota Bima dan Kabupaten Bima. Ibu kota dari NTB berada di Kota Mataram. Di Nusa Tenggara Barat terdapat 3 suku yang berbeda, yaitu suku Sasak, suku Samawa dan suku Mbojo. Dua pulau terbesar di provinsi ini adalah pulau Lombok dan Pulau Sumbawa. Sebagian besar penduduk yang berada di Pulau Lombok berasal dari suku sasak sedangkan sebagian besar penduduk yang berada di Pulau Sumbawa berasal dari suku Samawa dan Mbojo.

Nusa Tenggara Barat memiliki luas wilayah 20.153,15 km<sup>2</sup>. Secara geografis provinsi ini terletak

antara 115° 46' - 119° 5' Bujur Timur dan 8° 10' - 9 °g 5' Lintang Selatan. Untuk batas wilayah provinsi ini, di bagian utara berbatasan dengan Laut Jawa dan Laut Flores, di bagian timur berbatasan dengan Selat Sape dan Provinsi Nusa Tenggara Timur, di bagian selatan berbatasan dengan Samudera Hindia sedangkan di bagian barat berbatasan dengan Selat Lombok dan Provinsi Bali.

###### 2. Kabupaten Lombok Timur



Gambar 2.2 Peta Kabupaten Lombok Timur

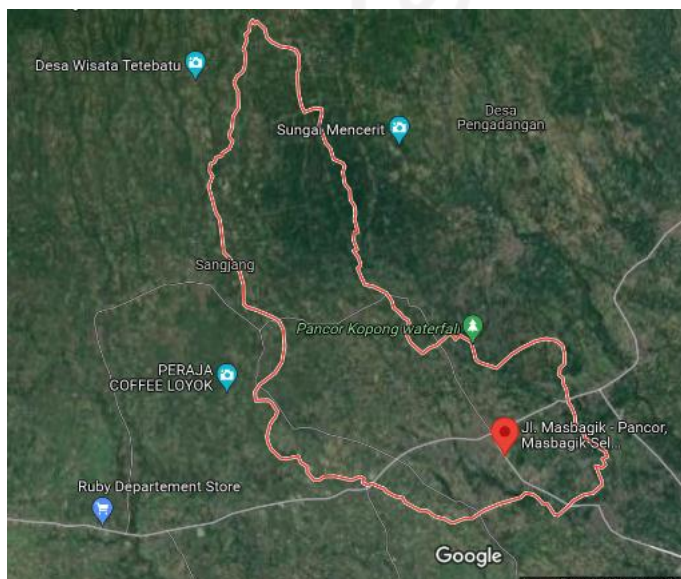
Sumber: Google, diakses tgl 28 Oktober 2021

Kabupaten Lombok Timur merupakan salah satu kabupaten yang berada di ujung timur pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. Ibu kota dari Kabupaten Lombok Timur terletak di Kecamatan Selong. Secara geografis kabupaten ini terletak diantara 8°–9° Lintang Selatan dan 116°–117° Bujur Timur dengan luas wilayah mencapai 2.679,88 km<sup>2</sup>

Kabupaten Lombok Timur berbatasan dengan Laut Jawa di bagian utara, Selat Alas di bagian timur, Samudera Hindia di bagian selatan, Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Utara di bagian barat.

Wilayah Kabupaten Lombok Timur dilalui banyak aliran sungai besar maupun kecil, tetapi tidak semua sungai tersebut berair sepanjang tahun. Sementara danau yang terdapat di wilayah ini hanya 1 (satu) danau, yakni Danau Segara Anak. Danau tersebut terletak di antara Kabupaten Lombok Barat dan Timur. Luas danau tersebut sekitar 30 km<sup>2</sup> dengan kedalaman maksimal 200 m.

### 3. Kecamatan Masbagik



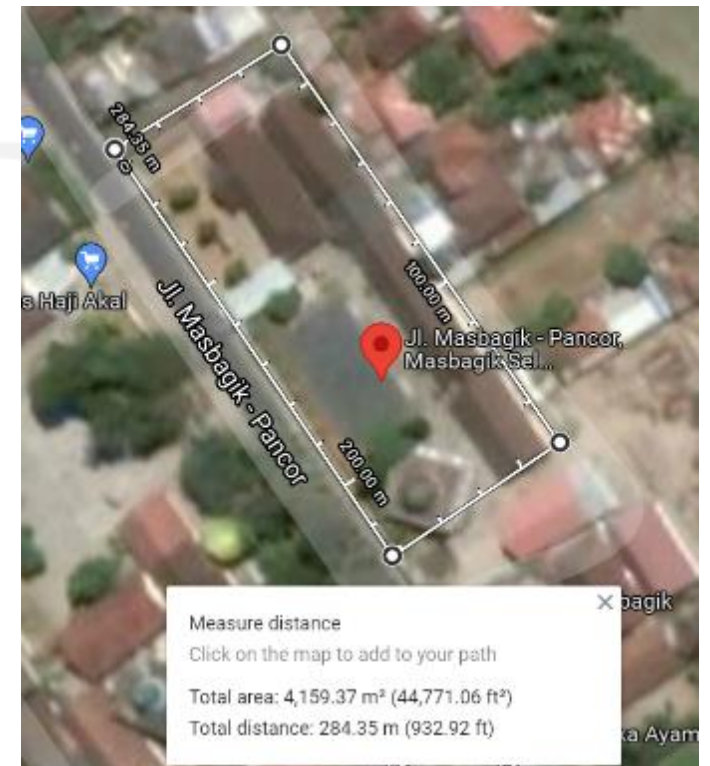
Gambar 2.3 Peta Kecamatan Masbagik

Sumber: Google, diakses tgl 1 Oktober 2021

Kecamatan Masbagik merupakan salah satu kecamatan yang termasuk dalam kawasan strategis provinsi dan kawasan strategis kabupaten. Kecamatan Masbagik ini sendiri terdiri atas 10 Desa. Menurut data dari Dinas Penduduk dan Catatan Sipil Kabupaten Lombok Timur tahun 2019, terdapat penduduk laki-laki sebanyak 52,584 jiwa dan perempuan sebanyak 52,129 jiwa dengan total keseluruhan penduduk sebanyak 104,713 jiwa. Di antara 10 Desa yang ada, Desa Masbagik Selatan

merupakan desa yang memiliki penduduk paling banyak, sebanyak 7,385 penduduk pria dan 7,676 penduduk perempuan.

### 4. Site Perancangan

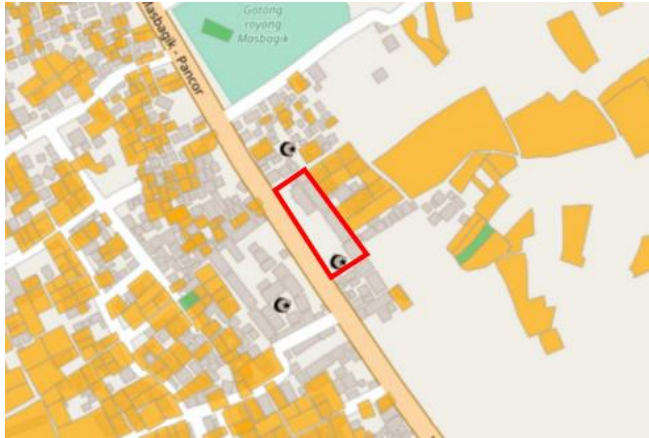


Gambar 2.4 Site SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik

Sumber: Google, diakses tgl 1 Oktober 2021

SMA Muhammadiyah Masbagik terletak di Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Lahan perancangan dekat dengan pusat aktivitas ekonomi masyarakat setempat dan terdapat beberapa sekolah di sekitar SMA Muhammadiyah Masbagik. Selain itu terdapat SMP Muhammadiyah *Boarding School* di bagian belakang yang sudah mulai beroperasi sejak tahun 2020.

## 2.1.2 Peraturan Bangunan



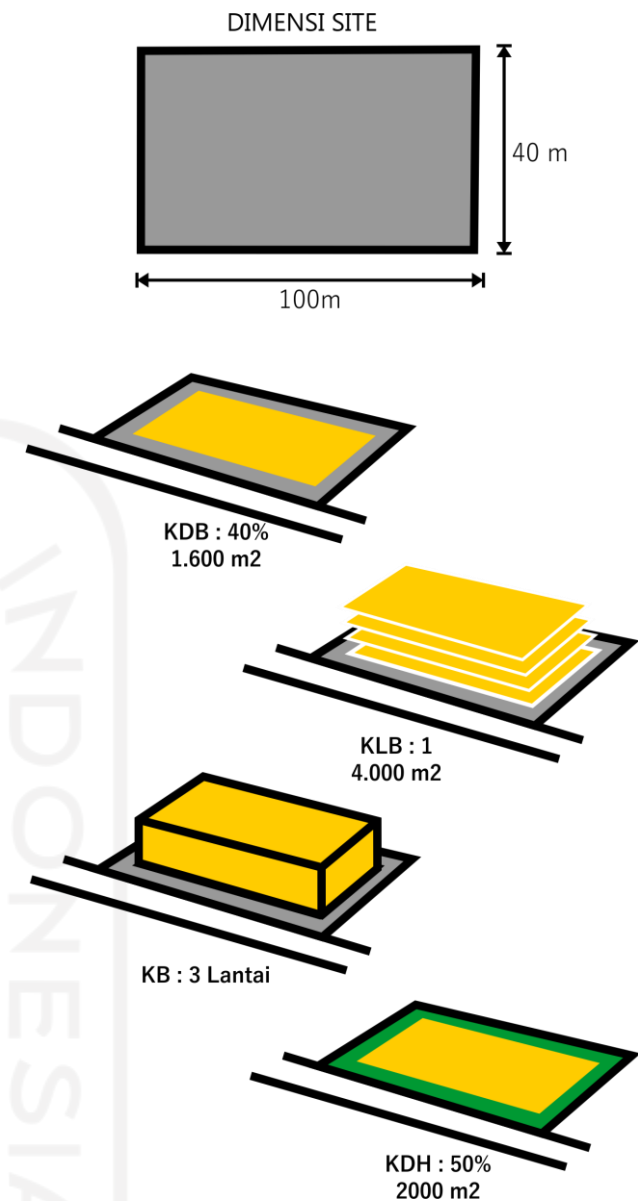
Gambar 2.5 Peta Peruntukkan Lahan Perancangan Pada Kawasan Lombok Timur

Sumber : <https://bhumi.atrbpn.go.id/>  
diakses tanggal 18 April 2021

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Lombok Timur Nomor 2 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lombok Timur Tahun 2012- 2032, kawasan SMA Muhammadiyah Masbagik termasuk dalam kawasan strategis provinsi dan kawasan strategis kabupaten dan memiliki ketentuan sebagai berikut:

1. Koefisien Dasar Bangunan (KDB) maksimum sebesar 70%
2. Koefisien Lantai Bangunan (KLB) maksimum sebesar 1,5
3. Koefisien Dasar Hijau (KDH) minimal 30%

Namun pada bangunan ini akan menggunakan KDB sebesar 40%, KLB sebesar 1 dan Koefisien Dasar Hijau sebesar 50% untuk meningkatkan intensitas lahan hijau pada site dan membantu mengurangi penyebab kekeringan.



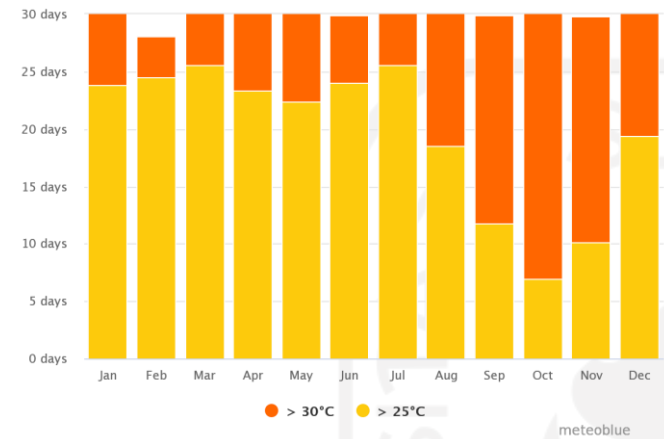
Gambar 2.6 Perhitungan Aturan Bangunan



### 2.1.3 Kondisi Alam Site

#### 1. Suhu

Suhu udara di area kecamatan Masbagik berkisar antara 27 - 33 derajat celcius. Pada tahun ini suhu terendah terjadi pada bulan Februari, sedangkan suhu tertinggi terjadi pada bulan Oktober.



Gambar 2.7 Data Suhu Kecamatan Masbagik

Sumber : meteoblue

Berdasarkan Gambar 2.6 sepanjang tahun rata-rata selama 19 hari dalam satu bulan suhu udara berada di kisaran 25-30 derajat celcius. Sedangkan rata-rata selama 11 hari dalam satu bulan suhu udara berada di atas 30 derajat celcius. Menurut Lippsmeir batas-batas kenyamanan untuk kondisi khatulistiwa adalah pada kisaran suhu udara 22,5°C - 29°C dengan kelembaban udara 20 – 50%. Dari pernyataan tersebut menunjukkan bahwa suhu udara di area kecamatan Masbagik melewati suhu udara yang nyaman. Oleh sebab itu dalam perancangan bangunan ini menggunakan suhu udara 22,5°C - 29°C sebagai standar keberhasilan

#### 2. Curah Hujan

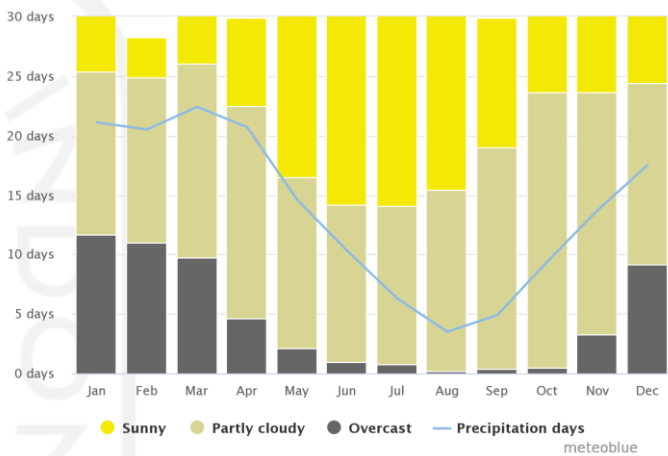
Curah hujan di kecamatan Masbagik sendiri mengalami perubahan yang cukup signifikan.

Menurut tabel 2.1 jumlah curah hujan dan hari hujan dari tahun 2017-2019 mengalami penurunan.

Table 2.1 Curah Hujan di Kecamatan Masbagik Timur Tahun 2017-2019

| Tahun                         | Januari | Februari | Maret | April | Mei | June | July | Agustus | September | Oktober | November | Desember | Total (mm) | Jumlah hari hujan | Rata-rata harian (mm/h) |
|-------------------------------|---------|----------|-------|-------|-----|------|------|---------|-----------|---------|----------|----------|------------|-------------------|-------------------------|
| 2017                          | 416     | 195      | 190   | 107   | 45  | 53   | 3    | 14      | 1         | 137     | 448      | 182      | 1791       | 149               | 12,020                  |
| 2018                          | 455     | 319      | 196   | 6     | 0   | 2    | 5    | 25      | 0         | 0       | 354      | 135      | 1457       | 125               | 11,656                  |
| 2019                          | 266     | 94       | 303   | 184   | 85  | 7    | 6    | 0       | 0         | 0       | 0        | 124      | 1069       | 90                | 11,878                  |
| Rata-rata curah hujan tahunan |         |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          | 1439       |                   |                         |
| Rata-rata curah hujan bulanan |         |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          | 119,91     |                   |                         |

Sumber : BPS Lombok Timur



Gambar 2.8 Data Cuaca Kecamatan Masbagik

Sumber : meteoblue

Pada gambar 2.7 menunjukkan jumlah hari dengan kondisi cerah, mendung sebagian, mendung dan curah hujan. Pada grafik ini, hari dengan tutupan awan kurang dari 20% dianggap cerah, dengan tutupan awan 20-80% dianggap berawan sebagian dan lebih dari 80% dianggap mendung.

**Oleh sebab itu dalam perancangan ini dibutuhkan tangki untuk menampung air hujan untuk mengurangi dampak dari kekeringan.**

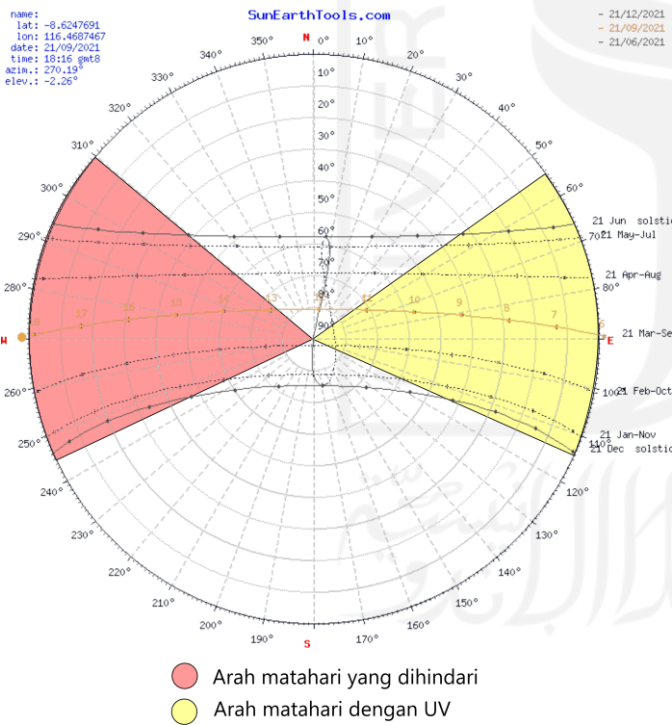
#### 3. Posisi Matahari (Sun Path)

Gerak semu tahunan Matahari adalah gerakan semu Matahari dari khatulistiwa bolak-balik dari 23,5 derajat lintang utara sampai lintang selatan setiap tahun. Karena Matahari selalu berbalik arah setelah



sampai di lintang 23,5 derajat, maka disebut garis balik. Garis 23,5 derajat lintang utara disebut garis balik utara (GBU) dan garis 23,5 derajat lintang selatan disebut garis balik selatan (GBS). Garis lintang adalah garis yang sejajar dengan garis khatulistiwa.

Tiap tahun pada tanggal 21 Maret dan 23 September, semua area di Bumi (kecuali kutub) mengalami waktu siang dan malam yang sama panjang, yaitu 12 jam. Tanggal 21 Juni matahari berada di posisi paling utara, yakni 23,5 derajat lintang utara (GBU). Sedangkan pada tanggal 22 Desember posisi matahari berada di bagian paling selatan.

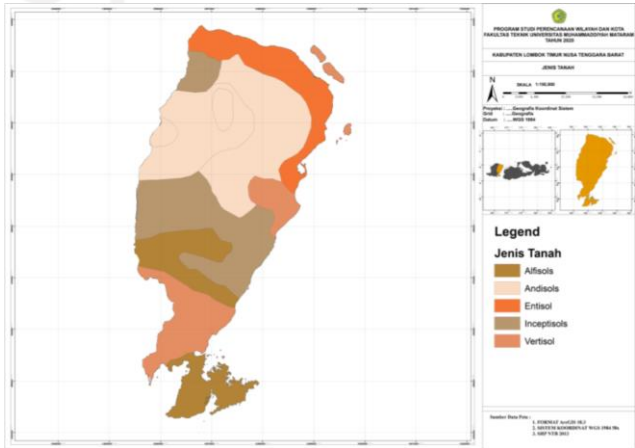


Gambar 2.9 Sun Position  
Sumber : monteo

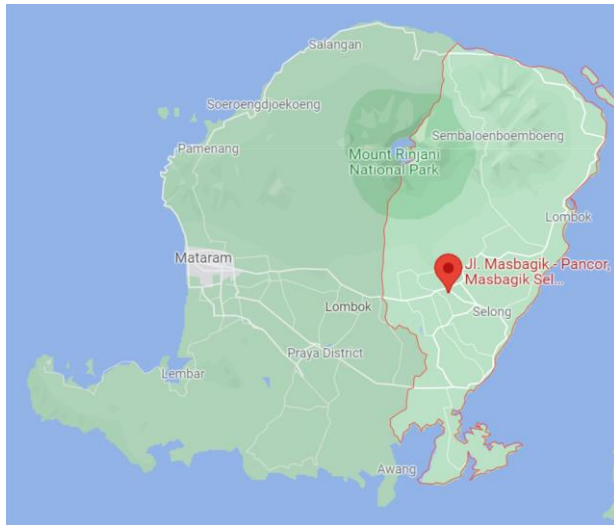
Pada Gambar 2.9 terlihat bahwa pada azimuth 65-114 derajat merupakan waktu yang baik untuk mendapatkan sinar *ultraviolet*, di

mana sinar *ultraviolet* ini sendiri baik untuk kesehatan manusia. Sedangkan pada azimuth 245-310 derajat merupakan area yang perlu dihindari karena radiasi matahari di sore hari sangat tinggi. Perlu dipasang shading atau greenwall pada area tersebut untuk mereduksi radiasi dan sinar *ultraviolet* yang didapatkan tidak berlebihan.

4. Jenis Tanah
- Secara garis besar keadaan geologi di wilayah Kabupaten Lombok Timur, yaitu alfisol, andisol, entisol, inceptisol, vertisol, untuk persebarannya dapat dilihat pada Gambar 2.10



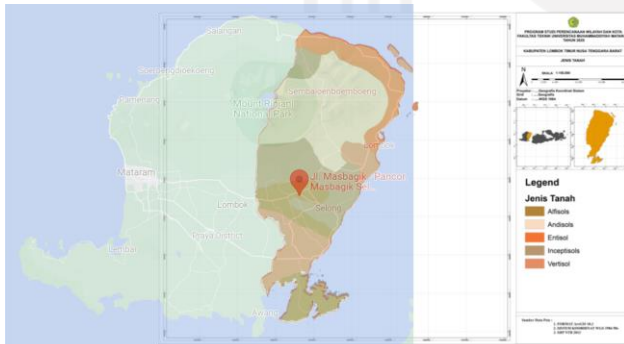
Gambar 2.10 Jenis Tanah di Lombok Timur  
Sumber : Google



Gambar 2.11 Letak Site Pada Pulau Lombok

Sumber : Google

Untuk mengetahui secara spesifik jenis tanah pada site, dilakukan tracing pada kedua gambar di atas, seperti pada gambar berikut.



Gambar 2.12 Spesifik Jenis Tanah di Lokasi Site

Sumber : Google

Seperti yang terlihat pada gambar di atas, maka dapat disimpulkan jenis tanah di site perancangan merupakan jenis tanah alfisol.

Alfisol adalah tanah yang terbilang muda, mengandung banyak mineral primer yang mudah rapuh karena memiliki partikel yang kasar namun kaya akan unsur hara. Tanah ini mempunyai

kejujuran basa tinggi, KTK dan cadangan unsur hara tinggi. (Hardjowigeno 1993).

Alfisol memiliki karakteristik penting, salah satunya yaitu tanah ini memiliki kandungan air yang cukup untuk pertumbuhan tanah selama 3 bulan atau lebih (Soil Survei Staff 1975), hal ini berarti bahwa pada tanah ini cocok digunakan untuk menanam tanaman yang tidak memerlukan perawatan yang tinggi.

**Berdasarkan jenis tanah pada site perancangan, maka dapat disimpulkan pada area hijau menggunakan jenis tanaman pertanian, padang rumput dan hutan.**

## 2.2 Perancangan SMA *Boarding school*

### 2.2.1 Sekolah

Berdasarkan Undang- undang No 2 tahun 1989 sekolah adalah satuan pendidikan yang berjenjang dan berkesinambungan untuk menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar.

Menurut Daryanto (1997:544), sekolah adalah bangunan atau lembaga untuk belajar serta tempat menerima dan memberi pelajaran. Jadi, sekolah sebagai suatu sistem sosial dibatasi oleh sekumpulan elemen kegiatan yang berinteraksi dan membentuk suatu kesatuan sosial sekolah yang demikian bersifat aktif kreatif artinya sekolah dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi masyarakat dalam hal ini adalah orang-orang yang terdidik. Dari definisi tersebut bahwa sekolah adalah suatu lembaga atau organisasi yang diberi wewenang untuk menyelenggarakan kegiatan pembelajaran. Sebagai suatu organisasi sekolah memiliki

persyaratan tertentu. Sekolah adalah suatu lembaga atau tempat untuk belajar seperti membaca, menulis dan belajar untuk berperilaku yang baik.

Sekolah juga merupakan bagian integral dari suatu masyarakat yang berhadapan dengan kondisi nyata yang terdapat dalam masyarakat pada masa sekarang. Sekolah juga merupakan lingkungan kedua tempat anak-anak berlatih dan menumbuhkan kepribadiannya. (Zanti Arbi dalam buku Made Pidarta, 1997:171).

### **2.2.2 Standar Prasarana Sekolah Menengah Atas**

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007, beberapa ketentuan bangunan SMA meliputi :

#### **1. Keselamatan Bangunan**

- a. Memiliki struktur yang stabil dan kukuh sampai dengan kondisi pembebanan maksimum dalam mendukung beban muatan hidup dan beban muatan mati, serta untuk daerah/zona tertentu kemampuan untuk menahan gempa dan kekuatan alam lainnya.
- b. Dilengkapi sistem proteksi pasif dan/atau proteksi aktif untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan petir.
- c. Dilengkapi sistem proteksi pasif dan/atau proteksi aktif untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan petir.

#### **2. Kesehatan dalam Bangunan**

- a. Mempunyai fasilitas secukupnya untuk ventilasi udara dan pencahayaan.

- b. Memiliki sanitasi di dalam dan di luar bangunan gedung untuk memenuhi kebutuhan air bersih, pembuangan air kotor dan/atau air limbah, kotoran dan tempat sampah, serta penyaluran air hujan.
- c. Bahan bangunan yang aman bagi kesehatan pengguna bangunan.

#### **3. Kenyamanan dalam Bangunan**

- a. Bangunan gedung mampu meredam getaran dan kebisingan.
- b. Setiap ruangan memiliki kondisi temperatur dan kelembaban yang lebih rendah dibanding keadaan atau situasi yang ada di luar.
- c. Setiap ruangan memiliki lampu penerangan untuk memudahkan pengguna ruang.

#### **4. Kelengkapan Prasarana**

- a. Ruang kelas,
- b. Ruang perpustakaan,
- c. Ruang laboratorium biologi,
- d. Ruang laboratorium fisika,
- e. Ruang laboratorium kimia,
- f. Ruang laboratorium komputer,
- g. Ruang laboratorium bahasa,
- h. Ruang pimpinan,
- i. Ruang guru,
- j. Ruang tata usaha,
- k. Tempat beribadah,
- l. Ruang konseling,
- m. Ruang UKS,
- n. Ruang organisasi kesiswaan,
- o. Jamban,

## 5. Struktur Bangunan

### a. Pondasi

Pondasi bangunan sekolah dapat disesuaikan dengan kondisi tanah pada site perancangan, pondasi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

- Batu kali, batu gunung, batu karang, dan batu keras lainnya
- Kayu ulin, galam dan kayu jenis lainnya yang mampu menahan pembusukan oleh air dan tanah
- Beton bertulang yang membentuk pondasi telapak, tiang pancang dan bentuk pondasi lainnya yang sesuai dengan kondisi setempat.

### b. Rangka Bangunan

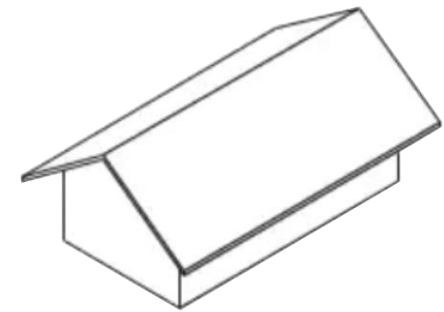
Rangka bangunan menggunakan material beton, kayu, baja, bambu dan material lainnya sesuai dengan kondisi setempat, dengan ketentuan sebagai berikut :

- Ukuran Sloof : 15 x 20 cm
- Ukuran Balok : 15 x 20 cm
- Ukuran Kolom praktis : 15 x 15 cm

### c. Atap Bangunan

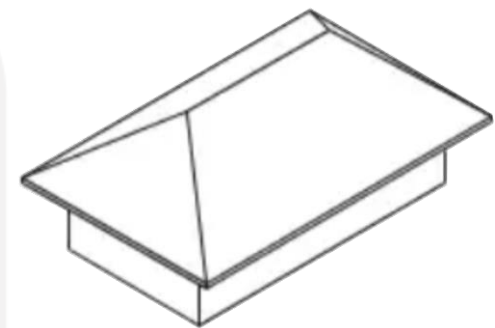
Material struktur atap disesuaikan dengan kondisi wilayah dengan persyaratan : kuat, kedap air dan tidak bersuara keras bila tertimpa hujan. Material atap yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

- Genteng keramik atau genteng beton
- Asbes semen gelombang besar/kecil/rata
- Sirap yang terbuat dari kayu ulin
- Plat beton bertulang



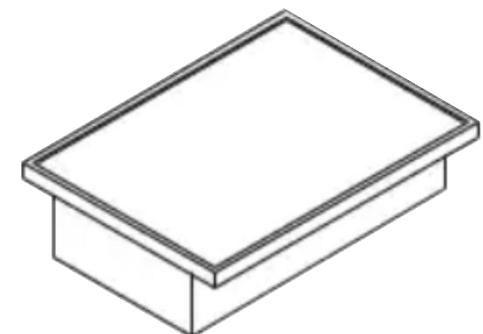
Gambar 2.13 Atap Pelana

Sumber : Google



Gambar 2.14 Atap Limasan

Sumber : Google



Gambar 2.15 Atap Plat dari Beton Bertulang

Sumber : Google

**Berdasarkan standar struktur bangunan SMA di atas dapat disimpulkan bahwa pada bangunan SMA Muhammadiyah Masbagik Boarding School akan menggunakan pondasi telapak dari beton bertulang, dengan ukuran sloof dan balok sebesar 15x20 cm, ukuran kolom praktis 15x15 cm, serta menggunakan**

atap bangunan kombinasi dari ketiga bentuk atap di atas. Untuk area *greenroof* akan menggunakan atap plat beton bertulang.

Tabel 2.2 Standar Prasarana Bangunan SMA

| NO | NAMA RUANG            | STANDAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Ruang kelas           | <ul style="list-style-type: none"><li>Kapasitas maksimum : 32 siswa</li><li>Luas minimum : 30 m<sup>2</sup></li><li>Fasilitas : pencahayaan yang memadai untuk membaca buku</li></ul>                                                                                                                                                                               |
| 2  | Perpustakaan          | <ul style="list-style-type: none"><li>Kapasitas maksimum : 32 siswa</li><li>Luas minimum : 30 m<sup>2</sup></li><li>Fasilitas : jendela yang memungkinkan pencahayaan untuk membaca buku</li></ul>                                                                                                                                                                  |
| 3  | Laboratorium biologi  | <ul style="list-style-type: none"><li>Luas minimum : 48 m<sup>2</sup> untuk jumlah siswa &lt;20 orang</li><li>Fasilitas : jendela yang memungkinkan pencahayaan untuk membaca buku dan pengamatan objek</li></ul>                                                                                                                                                   |
| 4  | Laboratorium fisika   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5  | Laboratorium kimia    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6  | Laboratorium komputer | Luas minimum : 48 m <sup>2</sup> untuk jumlah siswa <15 orang                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7  | Laboratorium bahasa   | Luas minimum : 30 m <sup>2</sup> untuk jumlah siswa <15 orang                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8  | Ruang pimpinan        | Luas minimum : 12 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9  | Ruang guru            | Luas minimum : 72 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10 | Ruang tata usaha      | Luas minimum : 16 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11 | Ruang ibadah          | Luas minimum : 12 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 12 | Ruang konseling       | Luas minimum : 9 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 13 | Ruang UKS             | Luas minimum : 12 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 14 | Ruang OSIS            | Luas minimum : 9 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 15 | Jamban                | <ul style="list-style-type: none"><li>Jumlah minimum : 3 unit</li><li>Luas minimum 1 unit : 2 m<sup>2</sup></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                               |
| 16 | Gudang                | Luas minimum : 21 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 17 | Sirkulasi             | <ul style="list-style-type: none"><li>Luas minimum 30% dari luas total seluruh ruang pada bangunan</li><li>Lebar minimum 1,8 m</li><li>Tinggi minimum 2,5 m</li><li>Koridor tanpa dinding di lantai atas memiliki railing atau pembatas setinggi 90-110 cm.</li><li>Bangunan bertingkat dengan panjang lebih dari 30 m dilengkapi minimum dua buah tangga</li></ul> |

|    |                            |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            | <ul style="list-style-type: none"><li>Lebar minimum tangga 1,8 m, optrede maksimum 17 cm, antrede maksimum 25-30 cm, railing dengan tinggi 85-90 cm.</li><li>Ruang sirkulasi vertikal dilengkapi pencahayaan dan penghawaan yang cukup.</li></ul> |
| 18 | Tempat bermain/berolahraga | <ul style="list-style-type: none"><li>Luas minimum tempat bermain/berolahraga 1000 m<sup>2</sup> jika jumlah siswa &lt;334 orang</li><li>Terdapat ruang bebas untuk tempat berolahraga berukuran 30 m x 20 m.</li></ul>                           |

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007, maka pada bangunan sekolah ini akan disediakan fasilitas berupa ruang kelas, perpustakaan, laboratorium IPA, laboratorium komputer, ruang pimpinan, ruang guru, ruang tata usaha, ruang ibadah (Musholla), ruang BK, ruang UKS, ruang OSIS, toilet, gudang, sirkulasi, tempat berolahraga. Dengan tambahan bangunan asrama dan kantin serta ruang wakasek dan bendahara sesuai permintaan dari kepala sekolah SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik.

2.2.3 Tipologi Sekolah

1. *Boarding School*

*Boarding school* adalah jenis sekolah yang menggunakan sistem asrama, dimana siswa, pengajar dan pengelola sekolah tinggal di asrama yang terletak di kawasan sekolah, biasanya sepanjang tahun hingga pendidikan sekolah menengah selesai diselingi libur beberapa minggu setelah ujian semester dan libur puasa ramadhan (Arsy Karima Zahra, 2008: 145).

*Boarding school* dikatakan baik jika keamanannya terjaga dengan ketat agar tetap berjalan sesuai prinsip dan sistem pendidikan asrama dan tidak terpengaruh dengan hal-hal yang



bertolak belakang dari luar lingkungan asrama (Arsy Karima Zahra, 2008:145)

Menurut Khalidah (2011:16) mengatakan "Asrama merupakan tempat tinggal untuk para siswa, pegawai dan sebagainya, sedangkan berasrama yaitu hidup dan tinggal bersama-sama di dalam suatu bangunan atau komplek".

## 2. Sekolah Nasional

Sekolah nasional adalah salah satu jenis sekolah yang menggunakan kurikulum nasional yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dalam pengajarannya. Bahasa yang digunakan dalam proses belajar mengajar adalah bahasa Indonesia. Penyelenggara sekolah ini bisa berasal dari pemerintah maupun swasta. Jika sekolah ini diselenggarakan oleh pemerintah maka biaya operasionalnya ditanggung oleh negara dari pajak. Sedangkan jika sekolah ini diselenggarakan oleh pihak swasta maka biaya operasional ditanggung oleh pihak penyelenggara, hal ini menyebabkan biaya sekolah di sekolah yang didirikan swasta jauh lebih mahal dibandingkan sekolah yang didirikan oleh pemerintah.

## 3. Sekolah Nasional Plus

Sejak tahun 2000 yang lalu, sebuah lembaga yang bernama Association of National Plus Schools (ANPS) memperkenalkan kurikulum sekolah nasional plus. Lembaga ANPS ini memiliki tugas untuk membuat persyaratan dan kriteria dari sekolah nasional plus. Akan tetapi sekolah nasional plus menggunakan kurikulum Kemendikbud sebagai dasarnya, namun terdapat beberapa

perbedaan seperti bahasa yang digunakan adalah bahasa Inggris atau bahkan terdapat beberapa sekolah yang menggunakan bahasa tambahan bahasa Mandarin.

## 4. Sekolah Internasional

Sistem sekolah internasional menggunakan kurikulum internasional yang telah diakreditasi. Sekolah internasional ini biasa diminati oleh selebritas, pejabat tinggi dan pengusaha besar. Dalam sekolah ini menggunakan bahasa pengantar bahasa Inggris, bahkan tenaga pengajarnya didatangkan dari luar negeri.

## 5. Madrasah

Secara umum sekolah dengan jenis ini tidak jauh berbeda dengan sekolah nasional. Sekolah ini pun menggunakan kurikulum yang sudah ditentukan oleh Kemendikbud. Perbedaannya terdapat pada penyelenggara sekolah, jika sekolah nasional dikelola oleh Kemendikbud maka madrasah dikelola oleh Kemenag. Selain itu dalam pelajarannya terdapat tambahan pelajaran mengenai agama Islam.

## 6. Sekolah Rumah (Home Schooling)

Sekolah dengan jenis home schooling diselenggarakan oleh lembaga tertentu, namun pelaksanaan pembelajarannya dilakukan di rumah dan mengikuti kurikulum yang telah ditentukan oleh pemerintah.

## 7. Sekolah Alam

Sekolah alam ini berawal dari biaya pendidikan yang mahal sehingga sulit dijangkau oleh masyarakat kalangan bawah. Pengagas sekolah ini

adalah Lendo Novo. Awalnya Lendo Novo merasa prihatin pada anak-anak yang tidak mampu bersekolah. Sistem sekolah ini dilakukan di ruang terbuka (alam) yang lebih mengutamakan pada praktik nyata. Di sekolah ini, peserta didik akan belajar mengenai cara bercocok tanam, berternak dan bertani.

**Berdasarkan tipologi sekolah yang tertera di atas, maka jenis sekolah yang akan digunakan pada perancangan ini adalah *Boarding school* atau biasa disebut sekolah berasrama. Pemilihan jenis sekolah ini juga disesuaikan dengan permintaan dari pihak sekolah yang dari awal ingin mengubah sistem sekolah yang awalnya SMA umum menjadi SMA *Boarding school*.**

#### 2.2.4 Tipologi Sekolah Berasrama di Indonesia

##### 1. Pesantren : Tradisional dan *Modern*

Pesantren adalah sistem pendidikan yang paling tua di Indonesia yang masih eksis hingga sekarang. Ditinjau dari sistem pendidikannya, pesantren dapat dibagi menjadi dua: tradisional dan modern.

Sistem pendidikan pesantren tradisional dikatakan sangat sederhana, di mana santri bisa memilih kiai dan beberapa guru untuk memperdalam ilmu agamanya sesuai dengan keahlian kiai dan gurunya masing-masing. Oleh sebab itu lokasi belajar mengajarnya bisa berpindah-pindah karena guru menjadi sentra dalam pendidikan ini. Lokasi belajar mengajarnya

biasa dilakukan di musholla, asrama, masjid, bahkan di rumah guru.

Sedangkan sistem pendidikan pesantren modern menerapkan pengajaran berbasis kelas melalui pendidikan formal, sehingga terdapat kurikulum yang menjadi acuan dalam proses belajar mengajar. Dalam kurikulum tidak hanya memuat ilmu keagamaan namun juga memuat beberapa mata pelajaran umum lainnya. Sehingga ilmu pengetahuan yang didapatkan oleh santri lebih kompleks.

Seiring berjalannya waktu, perbedaan sistem pendidikan pesantren tradisional dan modern semakin sedikit. Hal ini disebabkan munculnya sistem pendidikan formal yang menerapkan kombinasi antara 2 sistem pendidikan pesantren ini. Di mana pada pagi hari santri melaksanakan pendidikan formal dan pada sore hari mereka memperdalam ilmu agamanya kepada kiai atau guru-guru.

##### 2. Sekolah Berasrama Umum

Menurut Ki Hajar Dewantara, sekolah asrama merupakan pendidikan yang menganut sistem kaderisasi, di mana siswa junior mendapatkan pengajaran dari siswa senior. Pada masa-masa penjajahan, sekolah asrama menjadi alternatif dari sistem pendidikan yang mengelompokkan siswa berdasarkan kelas sosial dan ras (Radcliffe, 1971).

Di zaman sekarang, sekolah berasrama memiliki karakteristik masing-masing berdasarkan nilai-nilai atau pedoman yang menjadi identitas sekolah itu sendiri. Berdasarkan kajian yang telah

dilakukan oleh Pusat Penelitian Kebijakan Pendidikan dan Kebudayaan Balitbang Kemendikbud, sekolah berasrama ini memiliki 3 karakteristik, antara lain : keagamaan, ketrunaan dan keilmuan.

### 3. Sekolah Berasrama Keagamaan

Agama adalah sistem yang menganut kepercayaan dan memiliki nilai- nilai yang dapat membentuk karakter siswa, menanamkan kepatuhan kepada anggota asrama dan lebih meyakinkan orang tua untuk melepaskan anaknya menempuh pendidikan di sekolah yang berasrama. Sebagian besar sekolah berasrama di Indonesia merupakan sekolah berasrama keagamaan. Sebagian besar sekolah berasrama menganut nilai-nilai religius dari agama tertentu yang ada di Indonesia. Hal ini tercermin pada penyeleksian siswa, kegiatan wajib yang bersifat keagamaan serta kegiatan ekstrakurikuler.

### 4. Sekolah Berasrama Ketrunaan

Ketrunaan adalah jenis sistem pendidikan yang menggunakan prinsip- prinsip kemiliteran berupa keberanian, kebugaran dan kedisiplinan. Sekolah berasrama jenis ini biasanya menjalin kerjasama dengan instansi militer. Dalam membentuk karakter siswa, sekolah ketrunaan menggunakan model pelatihan dan budaya militer.

### 5. Sekolah Berasrama Sains

Sekolah berasrama sains adalah jenis sekolah yang berfokus pada pembelajaran ilmu- ilmu alam dan ilmu pasti. Sekolah ini lebih fokus pada pengembangan akademik. Pendalaman akademik

tidak hanya dilakukan di jam belajar normal tetapi juga dilakukan di waktu ekstrakurikuler.

**Berdasarkan tipologi sekolah berasrama yang ada di Indonesia, maka jenis sekolah berasrama yang akan digunakan pada perancangan ini adalah sekolah berasrama keagamaan di mana nilai- nilai agama akan diutamakan pada proses kegiatan belajar mengajar. Hal ini juga yang menyebabkan bahwa perlu adanya zonasi yang terpisah antara asrama siswa perempuan dan laki-laki. Penggunaan zonasi untuk siswa perempuan dan laki-laki ini tidak hanya digunakan pada penataan tata massa bangunan namun juga akan diterapkan dalam layout dan sirkulasi dalam bangunan sekolah.**

## 2.3 Pendekatan *Green Building*

Bangunan hijau (juga dikenal sebagai konstruksi hijau atau bangunan berkelanjutan) mengarah pada struktur dan pemakaian proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan hemat sumber daya sepanjang siklus hidup bangunan tersebut, mulai dari pemilihan tempat sampai desain, konstruksi, operasi, perawatan, renovasi, dan peruntukan. Praktik ini memperluas dan melengkapi desain bangunan klasik dalam hal ekonomi, utilitas, durabilitas, dan kenyamanan. (U.S. Environmental Protection Agency, 2009)

Meski teknologi baru terus dikembangkan untuk melengkapi praktik penciptaan struktur hijau saat ini, tujuan utamanya adalah bahwa bangunan hijau dirancang untuk mengurangi dampak lingkungan bangunan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan alami dengan:

1. Menggunakan energi, air, dan sumber daya lain secara efisien
2. Melindungi kesehatan penghuni dan meningkatkan produktivitas karyawan
3. Mengurangi limbah, polusi dan degradasi lingkungan

*Green building* adalah bangunan yang menggunakan konsep kondisi ruang yang nyaman, material yang ramah lingkungan, tata letak lahan yang baik, penggunaan air yang hemat, energi listrik yang efisien, serta sikap dalam membangun dan mengoperasikan gedung secara green. Bangunan yang ingin menggunakan konsep *green building* harus dimulai sejak masa perencanaan. *Green building* juga mengutamakan efisiensi pengoperasian serta pemeliharaan agar sumber daya alam yang digunakan tidak banyak dan menciptakan lingkungan yang sehat dan nyaman untuk pengguna bangunan.

Konsep *green building* akan mengurangi penggunaan energi dengan baik menggunakan beberapa metode desain pasif dan desain aktif. Menggunakan konsep *green building* tidak perlu mengorbankan kenyamanan dan produktivitas untuk penghematan energi. *Green building* tidak hanya mengutamakan penghematan energi namun juga memperhatikan penghematan penggunaan air, kualitas udara, pengelolaan sampah hingga pelestarian sumber daya alam.

Untuk mengurangi bencana berupa krisis air bersih, dikembangkan konsep yang fokus terhadap pengurangan penggunaan air (reduce) dengan memproduksi alat saniter yang mampu menghemat air. Konsep ini bekerja dengan penggunaan kembali air untuk berbagai kebutuhan pengguna bangunan (reuse), mendaur ulang air buangan pada bangunan (recycle), dan memanfaatkan air hujan yang jatuh di atap bangunan

dengan menampungnya untuk digunakan oleh pengguna dalam bangunan (rain water harvesting).

### 2.3.1 Kriteria Greenship Tools Yang Diterapkan pada Bangunan

Tabel 2.3 Kriteria Greenship Tools Untuk Area Dasar Hijau (ASD P)

| Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO <sub>2</sub> dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah                                                                                                                                                                            |      |                   |
| Tolak Ukur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Poin | Poin Keberhasilan |
| 1) Adanya area lansekap berupa vegetasi ( <i>softscape</i> ) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman ( <i>hardscape</i> ) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah.<br>a) Untuk konstruksi baru, luas areanya adalah minimal 10% dari luas total lahan.<br>b) Untuk renovasi utama (major renovation), luas areanya adalah minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas basement dalam tapak. | P    | P                 |
| 2) Area ini memiliki vegetasi mengikuti Permendagri No 1 tahun 2007 Pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa, dengan jenis tanaman mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.                 | P    |                   |

Sumber : *Greenship Tools*

Tabel 2.4 Kriteria Greenship Tools Untuk Manajemen Air Limpasan Hujan (ASD 7)

| Tujuan                                                                                                                                                                                |      |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| Mengurangi beban sistem drainase lingkungan dari kuantitas limpasan air hujan dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu                                                        |      |                   |
| Tolak Ukur                                                                                                                                                                            | Poin | Poin Keberhasilan |
| 1A) Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari. | 1    | 3                 |
| Atau                                                                                                                                                                                  |      |                   |
| 1B) Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 85%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari. | 2    |                   |
| 2) Menunjukkan adanya upaya penanganan pengurangan beban banjir lingkungan dari luar lokasi bangunan.                                                                                 | 1    |                   |
| 3) Menggunakan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan.                                                                                                    | 1    |                   |

Tabel 2.5 Kriteria Greenship Tools Untuk Pencahayaan Alami (EEC 2)

| Tujuan                                                                                                                                                                                                                                    |      |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| Mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.                                                                |      |                   |
| Tolak Ukur                                                                                                                                                                                                                                | Poin | Poin Keberhasilan |
| 1) Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan software. | 2    | 4                 |
| 2) Jika butir satu dipenuhi lalu ditambah dengan adanya lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux, didapatkan tambahan 2 nilai                                                  | 2    |                   |

Tabel 2.6 Kriteria Greenship Tools Untuk Penampungan Air Hujan (WAC 5)

| Tujuan                                                                                                                                                                                                 |      |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| Mendorong penggunaan air hujan atau limpasan air hujan sebagai salah satu sumber air untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.                                                                 |      |                   |
| Tolak Ukur                                                                                                                                                                                             | Poin | Poin Keberhasilan |
| 1A) Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan kapasitas 20% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari. | 1    | 3                 |
| Atau                                                                                                                                                                                                   |      |                   |
| 1B) Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 35% dari perhitungan di atas.                                                                                                      | 2    |                   |
| Atau                                                                                                                                                                                                   |      |                   |
| 1C) Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan di atas                                                                                                       | 3    |                   |

Sumber : *Greenship Tools*

Berdasarkan kriteria di atas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Disediakan area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (hardscape) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah minimal 10% dari luas total lahan, serta 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa.
2. Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari, serta menggunakan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan.



3. **Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux.**
4. **Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan di atas.**

### 2.3.2 Pencahayaan Alami

Efisiensi Energi adalah usaha yang dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi jumlah energi yang dibutuhkan, dalam menggunakan sebuah peralatan atau bahkan sistem yang berhubungan dengan energi. Mengurangi penggunaan energi, mengurangi biaya energi dan dapat menghasilkan penghematan secara finansial kepada konsumen jika penghematan energi tersebut tidak melebihi biaya tambahan untuk penerapan aplikasi teknologi hemat energi.

Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi energi pada bangunan yaitu dengan menggunakan pencahayaan alami. Pencahayaan alami dapat mengurangi jumlah energi yang diperlukan untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sama dibandingkan dengan menggunakan lampu pijar.

#### 1. Pencahayaan Alami yang Baik

Menurut SNI No 03-2396-2001 Tentang tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami, Pencahayaan alami siang hari dapat dikatakan baik apabila :

- Pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat, terdapat

cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

- Distribusi cahaya di dalam ruangan cukup merata dan atau tidak menimbulkan kontras yang mengganggu.

Dalam membuat akses cahaya alami ke dalam bangunan, perlu diperhatikan material-material yang digunakan, menyangkut sifat dan karakter bahan dalam memantulkan, membiaskan, dan meneruskan cahaya. Besarnya kuantitas cahaya dari terang langit yang masuk dalam ruangan melalui suatu bukaan tergantung pada tiga komponen, yaitu *Sky Component (CS)*, *External Reflecting Component (ERC)*, dan *Internal Reflecting Component (IRC)*.

Tabel 2.7 Standar Pencahayaan Bangunan Sekolah

| N<br>o | Fungsi<br>Ruangan | Tingkat<br>Pencahayaan<br>(Lux) | Kelompok<br>Renderasi<br>Warna | Ket.                                                                |
|--------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1      | Ruang Kelas       | 250                             | 1 atau 2                       |                                                                     |
| 2      | Perpustakaan      | 300                             | 1 atau 2                       |                                                                     |
| 3      | Laboratorium      | 500                             | 1                              |                                                                     |
| 4      | Ruang Gambar      | 750                             | 1                              | Gunakan<br>pencahay<br>aan yang<br>setempat<br>pada meja<br>belajar |
| 5      | Kantin            | 200                             | 1                              |                                                                     |

Sumber : SNI No. 03-2396-2001

Tabel 2.8 Standar Pencahayaan Bangunan Asrama

| No | Fungsi Ruang | Tingkat Pencahayaan (Lux) | Kelompok Renderasi Warna | Ket. |
|----|--------------|---------------------------|--------------------------|------|
| 1  | Ruang Tamu   | 120 - 250                 | 1 atau 2                 |      |
| 2  | Ruang Tidur  | 120 - 250                 | 1 atau 2                 |      |
| 3  | Ruang Mandi  | 250                       | 1 atau 2                 |      |
| 4  | Dapur        | 250                       | 1 atau 2                 |      |

Sumber : SNI No. 03-2396-2001

Pencahayaan alami merupakan penggunaan cahaya yang berasal dari alam seperti bulan, bintang dan matahari sebagai sumber pencahayaan dalam ruang. Cahaya alami ini terbatas oleh waktu karena sifatnya yang tidak menentu, sinar matahari memiliki kekuatan cahaya yang paling kuat dibandingkan yang lainnya, oleh sebab itu posisi matahari sangat mempengaruhi bentuk dan orientasi bangunan agar mendapatkan cahaya alami yang optimal. (Dora, P dan Nilasari, P, 2011). Cahaya alami yang bersumber dari matahari disebut sebagai daylight. Daylight sendiri memiliki peran yang sangat penting dalam perancangan interior maupun eksterior bangunan.

## 2. Cara Memasukkan Cahaya Alami dalam Bangunan

Untuk mendapatkan pencahayaan yang baik dalam bangunan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan bentuk bangunan, orientasi bangunan, lebar bukaan dan bagaimana

pendistribuasian cahaya ke dalam bangunan. Adapun beberapa cara untuk memasukkan cahaya alami dalam bangunan, antara lain:

- Pengaplikasian pipa cahaya (*light pipe*), biasa disebut tabung cahaya.
- Penggunaan heliostat. Heliostat adalah alat yang mampu mengumpulkan cahaya lalu dipantulkan ke arah tertentu pada sisi bangunan.
- Cerobong cahaya atau lubang cahaya. Penggunaan lubang cahaya ini dapat diterapkan pada bagian atap atau dinding bangunan.
- Tubular *Skylight*. Dapat diaplikasikan pada bagian atap bangunan. Mampu memancarkan cahaya lebih dari 90% meskipun sudut sinar matahari sangat rendah. Tubular *skylight* tersedia dalam berbagai ukuran dari 8 – 24 inch sesuai kebutuhan dalam bangunan.
- *Light Shelf*. Merupakan salah satu metode yang menggunakan bidang pemantul yang memanjang dengan ketebalan sekitar 5 – 10 cm. Bisa diterapkan di bagian luar maupun bagian dalam bangunan, disesuaikan dengan ukuran ruang. Penggunaan *light shelf* ini sendiri terbilang bagus karena cahaya yang masuk ke dalam bangunan lebih merata sehingga tidak menimbulkan cahaya yang menyilaukan.

## 3. Pemanfaatan Sinar *Ultraviolet* Untuk Kesehatan Pengguna Bangunan

Sinar *ultraviolet* adalah radiasi gelombang elektromagnetik yang berasal dari matahari. Sinar ini tidak bisa dilihat oleh mata. Namun, beberapa

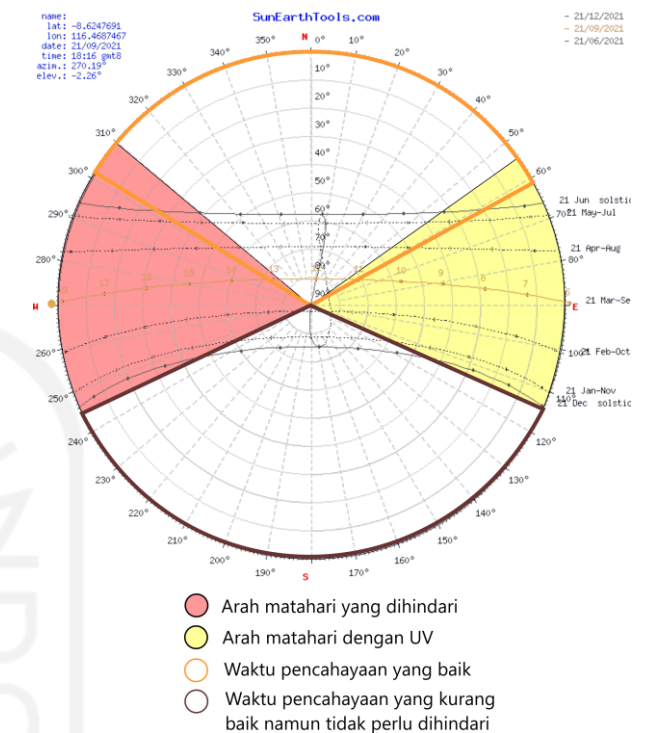
hewan seperti lebah, burung, dan kupu-kupu bisa melihat sinar UV dengan jelas. Tidak semua sinar ultraviolet yang berasal dari matahari bisa mencapai permukaan bumi. Lapisan ozon berhasil mencegah sinar ultraviolet tertentu untuk mencapai bumi.

Sinar *ultraviolet* memiliki beberapa manfaat untuk manusia, salah satunya yaitu menjadi sumber vitamin D. Adapun manfaat lain dari sinar ultraviolet menurut Chy Ana (2014) :

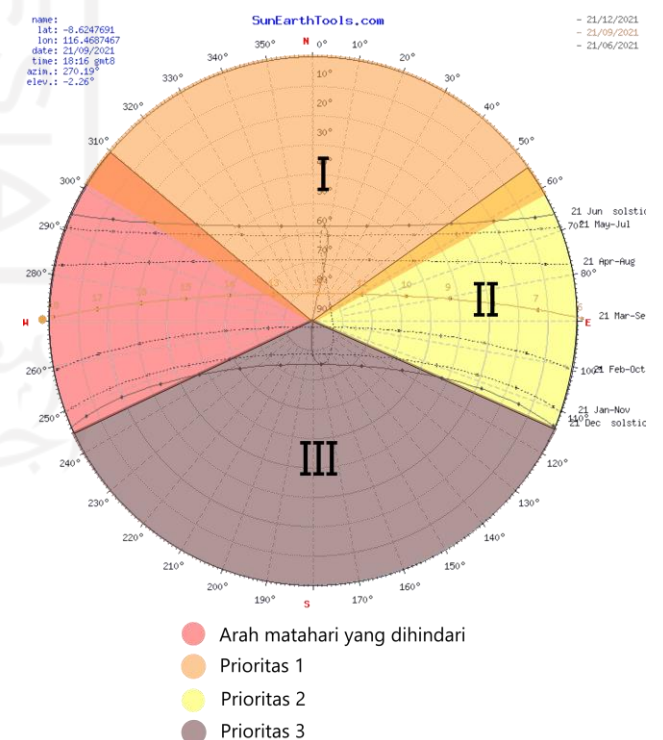
- Dapat membantu mengobati penyakit TBC kulit, vitiligo dan psoriasis.
- Dapat membantu meningkatkan *mood* karena sinar ultraviolet mampu membuat otak memproduksi typtamines untuk meningkatkan *mood* (suasana hati).
- Membantu proses sterilisasi bakteri dan kuman, sinar ultra violet sangat efektif membunuh bakteri dan virus.
- Membantu mengurangi kemungkinan timbulnya penyakit kanker seperti kanker postat, kanker payudara dan kanker usus.
- Dapat memmbantu melindungi kulit karenan mampu merangsang untuk memproduksi pigmen melamin yang banyak.

**Oleh sebab itu dalam perancangan ini juga akan menambahkan sinar ultraviolet sebagai salah satu cahaya yang akan dipertimbangkan dalam perancangan.**

#### 4. Posisi Matahari Pada Lahan Perancangan



Gambar 2.16 Posisi Matahari Pada Lahan



Gambar 2.17 Posisi Area Pencahayaan Pada Lahan

Berdasarkan posisi matahari pada lokasi perancangan, maka ada beberapa pembagian area di lahan perancangan sebagai berikut :

- a. Prioritas I : Merupakan area yang paling bagus pencahayaannya, karena pada waktu tersebut terdapat cukup banyak cahaya yang dapat dimasukkan ke dalam bangunan, direncanakan untuk bukaan pada arah  $301^{\circ}$ - $64^{\circ}$ .
- b. Prioritas II : Merupakan area yang mampu menangkap sinar ultraviolet yang bagus untuk kesehatan pengguna bangunan. Direncanakan untuk bukaan pada arah  $64^{\circ}$  –  $114^{\circ}$ .
- c. Prioritas III : Merupakan area yang pencahayaannya kurang baik atau tidak optimal namun tidak perlu dihindari untuk peletakan bukaan pada posisi  $114^{\circ}$ - $245^{\circ}$ .
- d. Arah matahari yang dihindari merupakan area yang perlu dihindari untuk penempatan bangunan atau penggunaan bukaan pada arah  $245^{\circ}$ - $301^{\circ}$ . Namun jika masih ada sebagian dari massa bangunan yang terletak pada area ini, dapat dilakukan pemblokiran cahaya dengan menempatkan pohon atau tanaman, atau bisa dengan peletakan shading agar cahaya dan radiasi yang berlebihan dapat difilter.

Untuk mencegah cahaya yang berlebihan masuk ke dalam bangunan dapat dilakukan dengan cara memberi shading dalam bentuk buatan (kisi-kisi) atau dengan obyek alami seperti pohon. Adapun pohon yang dapat digunakan untuk memblok cahaya, yaitu sebagai berikut :

#### 1. Kerai Payung

Kerai payung (*Filicium decipiens*) atau ki sabun adalah spesies tanaman dalam suku lerak-lerakan (*Sapindaceae*). Tinggi pohon dapat mencapai 25 m. Bentuk tajuknya bulat atau semiglobular sehingga membentuk seperti payung. Tanaman ini memiliki cabang yang banyak dengan tinggi bebas cabang yang rendah, bahkan ada yang hanya beberapa centimeter saja di atas permukaan tanah. Di Indonesia, kerai payung banyak ditemukan di pinggir jalan, halaman kantor dan sekolah sebagai pohon peneduh, peredam kebisingan dan pemecah angin.

#### 2. Kersen

Kersen adalah tumbuhan perdu dengan ciri-ciri tumbuh tinggi mencapai 12 meter. Namun umumnya pohon talok yang tumbuh di Indonesia hanya setinggi 3-6 meter saja. Buah ini tergolong buah non-musiman, yaitu buah yang terus berproduksi dan berbunga sepanjang tahun.

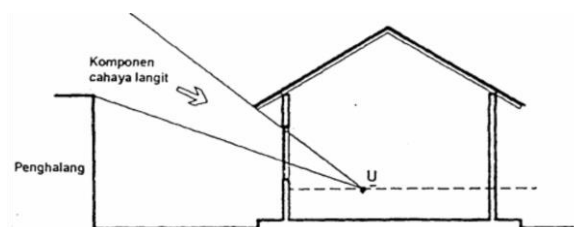
#### 3. Pohon Cemara Wangi

Cemara wangi merupakan pohon cemara yang mengeluarkan aroma wangi. Pohon ini dapat tumbuh di dataran rendah maupun tinggi. Ketinggian rata-rata pohon ini sekitar 10 meter, sehingga cocok dijadikan sebagai pohon peneduh.

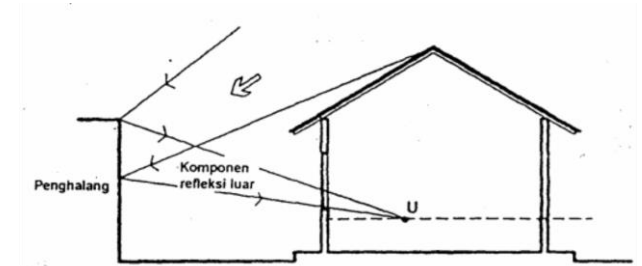
## 5. Faktor Pencahayaan Alami Siang Hari

Dalam SNI No. 03-2396-Menurut SNI No.03-2396-2001 Tentang tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami. Perbandingan tingkat pencahayaan pada suatu titik dari bidang tertentu di dalam ruangan terhadap tingkat pencahayaan bidang datar di lapangan terbuka yang merupakan ukuran kinerja lubang cahaya di ruangan adalah faktor pencahayaan alami di siang hari. Faktor pencahayaan alami siang hari terdiri dari 3 komponen meliputi :

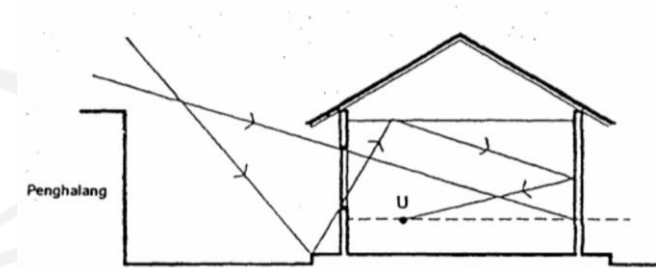
- Komponen langit (faktor langit-fl) merupakan komponen yang sumber pencahayaannya langsung dari langit.
- Komponen refleksi luar (faktor refleksi luar - frl) merupakan komponen yang sumber pencahayaannya didapatkan dari refleksi benda atau objek yang terletak di sekitar bangunan.
- Komponen refleksi dalam (faktor refleksi dalam frd) merupakan komponen yang sumber pencahayaannya didapatkan dari refleksi perbukaan objek yang ada di dalam ruangan. Refleksi yang ada di dalam ruang ini merupakan hasil refleksi dari benda atau objek yang ada di luar ruangan atau dari cahaya langit.



Gambar 2.18 Komponen Langit



Gambar 2.19 Komponen Refleksi Luar

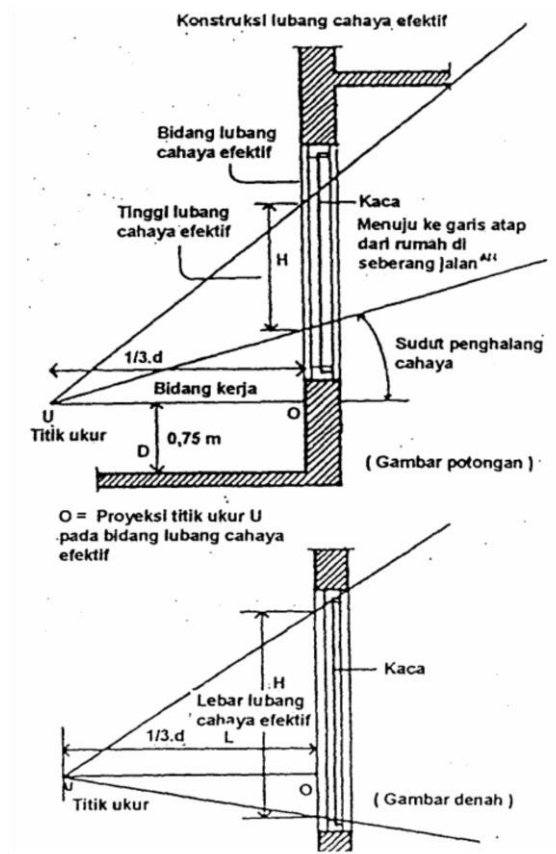


Gambar 2.20 Komponen Refleksi Dalam

## 4. Titik Ukur

- Titik ukur diambil pada suatu bidang datar yang letaknya pada tinggi 0,75 meter di atas lantai. Bidang datar tersebut disebut bidang kerja.
- Untuk menjamin tercapainya suatu keadaan pencahayaan yang cukup memuaskan maka Faktor Langit (fl) titik ukur tersebut harus memenuhi suatu nilai minimum tertentu yang ditetapkan menurut fungsi dan ukuran ruangnya.



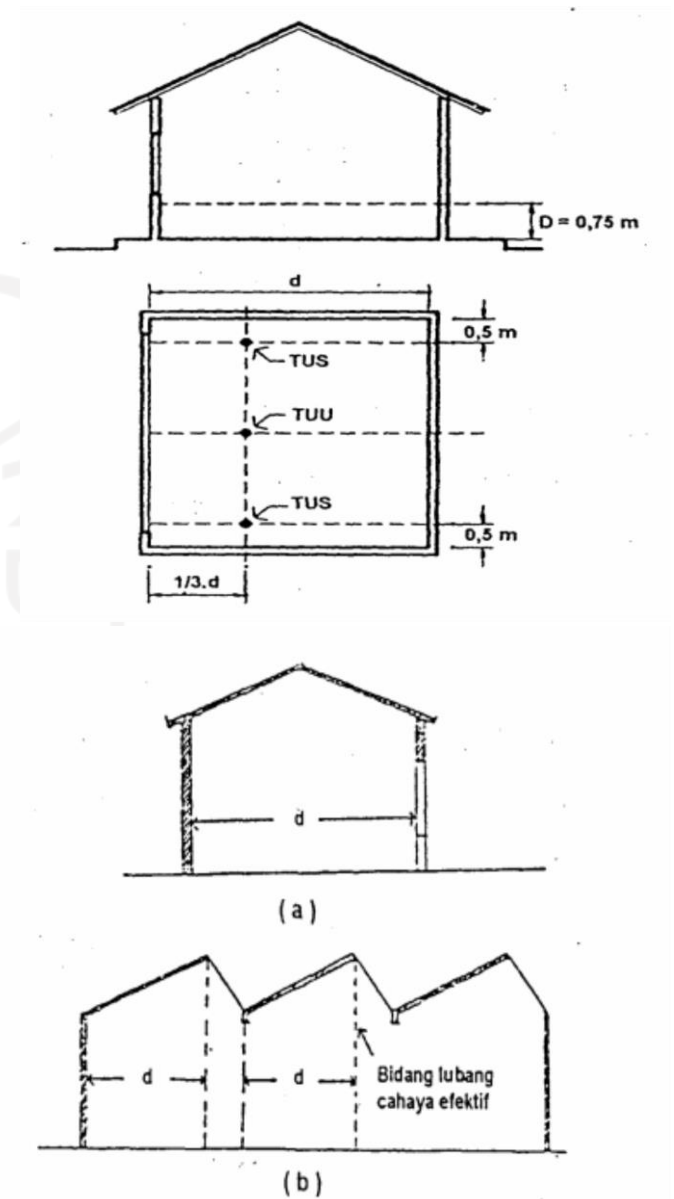


Gambar 2.21 Tinggi dan Lebar Cahaya Efektif

c. Dalam perhitungan digunakan dua jenis titik ukur:

1. Titik ukur utama (TUU), merupakan titik ukur yang berada pada bagian tengah antara kedua dinding yang berada di samping, dinding samping ini terletak pada posisi  $1/3 d$  dari bidang lubang cahaya efektif.
2. Titik ukur samping (TUS), merupakan titik ukur yang terletak pada jarak 50 cm dari dinding yang berada di samping, dinding samping ini berada pada posisi  $1/3 d$  dari dinding yang memiliki lubang cahaya efektif. Dalam hal ini,  $d$  merupakan lebar ruang atau kedalaman ruang yang diukur dari dinding yang memiliki lubang cahaya

efektif hingga pada dinding yang ada di seberangnya.



Gambar 2.23 Jarak Titik Ukur

3. Jarak " $d$ " pada dinding tidak sejajar. Jika posisi kedua dinding yang berhadapan tidak berada pada posisi yang sejajar, maka nilai  $d$  menggunakan jarak di bagian tengah antara dinding yang berhadapan atau mengambil jarak rata-ratanya.
4. Ketentuan jarak " $1/3.d$ " minimum. Apabila terdapat ruang dengan ukuran  $d$  di bawah

7 meter, maka akan menggunakan ketentuan jarak  $1/3d$  dengan jarak minimum 2 meter.

**Berdasarkan penentuan titik ukur di atas maka dapat disimpulkan bahwa pada bangunan ini memiliki lebar yang yang tipis agar cahaya alami efektif yang masuk dalam bangunan lebih banyak.**

**5. Persaratan Faktor Langit Dalam Ruangan**

- a. Nilai faktor langit (fl) dah suatu titilk ukur dalam ruangan harus memenuhi syarat :

*Tabel 2.9 Nilai Faktor langit Untuk Bangunan Sekolah*

| JENIS RUANGAN      | fl <sub>min</sub> TUU | fl <sub>min</sub> TUS |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ruang kelas biasa  | 0.35d                 | 0.20d                 |
| Ruang kelas khusus | 0.45d                 | 0.20d                 |
| Laboratorium       | 0.35d                 | 0.20d                 |
| Bengkel kayu/besi  | 0.25d                 | 0.20d                 |
| Ruang olahraga     | 0.25d                 | 0.20d                 |
| Kantor             | 0.35d                 | 0.15d                 |
| Dapur              | 0.20d                 | 0.20d                 |

*Tabel 2.10 Nilai Faktor Langit Untuk Bangunan Tempat Tinggal*

| JENIS RUANGAN | fl <sub>min</sub> TUU | fl <sub>min</sub> TUS |
|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Ruang tinggal | 0.35d                 | 0.16d                 |
| Ruang keda    | 0.35d                 | 0.16d                 |
| Kamar tidur   | 0.18d                 | 0.05d                 |
| Dapur         | 0.20d                 | 0.20d                 |

- b. Penerimaan cahaya pada koridor atau gang dalam bangunan rumah tinggal.

Setiap lorong atau koridor dalam bangunan rumah tinggal mampu mendapatkan cahaya dari luas kaca paling kecil 0,1 m² dengan syarat, bahwa :

1. Luas kaca atap atau dinding bagian luar diperhitungkan 100 %;
2. Luas kaca dinding dalam, yang clapat merupakan batas dengan kamar tidur, kamar tinggal, kamar keda clan sebagainya, diperhitungkan 30 %;
3. Luas kaca ruangan lainnya, seperti gudang, kamar mandi, clan sebagainya, diperhitungkan 0 %

- c. Penerimaan cahaya siang hari pada koridor atau gang/lorong dalam bangunan.

Setiap lorong atau koridor dalam bangunan umum mendapatkan cahaya melalui kaca dengan luas minimum 0,3 m². Untuk setiap 5 meter panjang gang atau lorong, dengan ketentuan, bahwa untuk:

1. Luas kaca atap atau dinding bagian luar diperhitungkan 100 %;
2. Dinding dalam yang berbatasan dengan ruang yang memiliki kualitas pencahayaan A dan B menyediakan luas kaca yang diperhitungkan 20%;
3. Dinding yang berbatasan dengan ruangan yang memiliki kualitas pencahayaan C harus memiliki kaca yang diperhitungkan sebesar 10%;
4. Ruangan lainnya memiliki luas kaca yang diperhitungkan sebesar 0%.

**Berdasarkan nilai standar faktor langit di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pada zona bangunan sekolah menggunakan jendela yang memiliki luas kaca minimal 0,3 m<sup>2</sup> setiap 5 meter panjang lorong, memiliki nilai fl TUU minimal 0,35d dan nilai fl TUS minimal 0,20d. Sedangkan untuk zona bangunan asrama memiliki jendela dengan luas kaca minimal 0,1 m<sup>2</sup>, memiliki nilai fl TUU minimal 0,35d dan nilai fl TUS minimal 0,20d.**

## **6. Manfaat Penggunaan Pencahayaan Alami Dalam Bangunan**

Menurut Ida Bagus Ananta W. (2020) luas lahan yang sempit akan menyebabkan kurangnya pencahayaan alami dalam bangunan, adapun beberapa poin pentingnya pencahayaan alami dalam bangunan, diantaranya :

1. Dari Segi Kesehatan

Terpapar oleh beberapa jenis lampu listrik sebelum tidur pada malam hari mampu meningkatkan kemungkinan diabetes tipe 2, tekanan darah tinggi dan kanker, hal ini berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.

Dalam penelitian tersebut, intensitas cahaya dan keberadaannya di waktu yang tepat sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Seperti cahaya terang di pagi hari dapat membuat kita terbangun dari tidur dan lebih berenergi, sedangkan cahaya redup pada malam hari untuk memberikan tanda agar manusia tertidur.

Selain itu, cahaya alami dalam ruang mampu mengurangi kelembaban sehingga dapat mencegah perkembangan hidup bakteri dan jamur yang tidak baik untuk kesehatan manusia.

### **2. Dari Segi Interior**

Cahaya alami masuk ke dalam ruang melalui bukaan atau dinding yang transparan. Masuknya cahaya alami dalam ruang mampu memberikan kesan terhadap suasana luas ruang yang terlihat lebih luas. Selain itu, dari segi interior dapat memperjelas warna dari material dari objek- objek yang ada dalam ruang.

### **3. Dari Segi Ekonomi**

Tujuan utama penggunaan pencahayaan alami dalam ruang yaitu untuk mengurangi penggunaan pencahayaan buatan. Sehingga penggunaan listrik untuk penerang buatan

lebih sedikit, yang berujung pada biaya beban listrik pada bangunan pun semakin sedikit.

## 7. Tipologi Bentuk Bangunan Untuk Pencahayaan Alami

Bentuk atau geometri bangunan juga merupakan faktor yang mempengaruhi pencahayaan alami. Geometri bangunan bahkan dapat dipertimbangkan dalam desain untuk mengatasi keterbatasan orientasi.

### 1. Bentuk yang Ramping

Kerampingan bangunan memungkinkan bagi cahaya untuk mencapai ruang-ruang di dalam bangunan dari berbagai sisi. Sebaliknya, bangunan yang besar akan menyulitkan masuknya cahaya alami, khususnya cahaya matahari, secara langsung ke dalam ruangan.

### 2. Atrium

Atrium pada bangunan menciptakan ruang terbuka pada bagian dalam sehingga memberikan jalan atau akses bagi masuknya cahaya alami. Luasan atrium harus berbanding lurus terhadap tinggi bangunan. Semakin tinggi bangunan, maka semakin besar pula atrium.

### 3. Memiringkan Fasad Bangunan

Pada lokasi padat, jarak yang sempit antara site dengan bangunan di sekitar menyebabkan sudut cahaya matahari semakin kecil. Kecilnya sudut cahaya dapat diatasi dengan memiringkan fasade bangunan ke arah dalam, sehingga sudut yang tercipta lebih besar daripada yang didapat dengan fasade vertical.

### 4. Memajukan Fasad Bangunan

Dengan memajukan fasad bangunan maka akan tercipta empat bidang baru yang dapat dijadikan jalan masuk cahaya, baik dengan menambahkan jendela, bukaan, maupun bidang transparan. Selain itu bidang bagian bawah pun dapat berperan sebagai reflector bagi cahaya alami sehingga semakin banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

### 5. Bentuk Segitiga

Bentuk ini memberikan sudut yang besar bagi masuknya cahaya matahari, bahkan sejak pagi sampai sore hari. Bertemunya dua sisi bangunan pada titik puncak bangunan membuat kedua sisi bangunan memiliki akses yang luas bagi cahaya matahari.

**Berdasarkan tipologi bentuk bangunan di atas maka bentuk bangunan yang akan digunakan pada SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik ini adalah bangunan dengan bentuk yang ramping karena di sesuaikan dengan fungsi bangunan yang membutuhkan ruang dengan bentuk kotak.**

### 2.3.3 *Green Wall*

*Green wall* merupakan sebuah teknologi yang digunakan untuk menambah area dasar hijau pada sebuah lahan bangunan. Seperti namanya, teknologi ini merupakan penanaman tumbuhan tertentu pada sebuah bidang vertikal sehingga membentuk sebuah dinding. Penggunaan *green wall* sendiri membutuhkan media

tanam, struktur dan pengairan. *Green wall* ini sendiri biasanya diterapkan pada sebuah bangunan yang memiliki lahan yang minim untuk peuntukan lahan hijau, sehingga kebutuhan area hijau pada lahan dapat digantikan oleh adanya dinding hijau ini sendiri.



Gambar 2.24 Vertical Garden

Bukan hanya digunakan sebagai pengganti area hijau pada lahan, namun *green wall* ini sendiri juga mampu meredam suara dari luar ruang, menahan radiasi matahari dari luar ruang, memberi keindahan pada bangunan dan menurunkan suhu di dalam ruangan melalui oksigen yang dihasilkan oleh tanaman sehingga memperlancar sirkulasi udara dari luar ruangan.

Proses pengairan pada *green wall* ini sendiri dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan menggunakan springkler yang dipasang sepanjang pipa yang menjadi media tanam lalu air dapat membasahi seluruh bagian tanaman pada *green wall*.

Salah satu hal yang penting dalam penerapan *Green wall* adalah tanaman yang akan ditanam. Kebutuhan air dan sinar matahari setiap tanaman

berbeda-beda. Ada tanaman yang membutuhkan banyak air dan banyak sinar, ada yang membutuhkan banyak air dan sedikit sinar, ada juga yang membutuhkan sedikit air dan sedikit sinar. Oleh karena itu, pemilihan tanaman sesuai dengan orientasi dinding sangatlah penting.

#### 1. Tipologi *Green wall* Berdasarkan Sistem Pemasangan

##### a. *Modular Trellis Panel System* (Menurut *Green facade and Building Structure*, 2011)

*Modular Trellis Panel System* merupakan jenis *green wall* yang disusun dengan kawat baja yang berbentuk rangka grid, biasanya dipasang pada dinding dan tanaman yang ditanam pada *green wall* ini merupakan tanaman yang merambat sehingga mampu menutupi rangka baja dengan sempurna.

##### b. *Cable / Wire-rope Net System* (Menurut *Green Facade and Building Structure*, 2011)

Sistem penanaman *green wall* ini tersusun dari kabel dan kawat baja yang berbentuk sepeerti jaring. Hampir mirip dengan *Modular Trellis Panel System* namun sifatnya yang lebih fleksibel dan tidak kaku menjadi pembeda dari dua sistem ini. Tumbuhan yang ditanam pada sistem ini yaitu jenis tumbuhan yang merambat sehingga bisa tumbuh mengikuti jaring kawat yang telah disusun

##### c. *Pocket Plants System*

Sistem *green wall* ini memanfaatkan kantong sebagai media tanamnya. Kantong kantong ini sendiri bisa menggunakan material



apapun selama bisa menopang tanaman yang akan di tanam pada *green wall* ini. Sistem tanam ini biasanya langsung menempelkan kantong kantong tanaman ini pada dinding bangunan atau bisa dirangkaikan dengan grid rangka baja atau *Modullar Trellis Panel*. Tanaman yang bisa ditanam pada sistem ini bisa dengan tanaman merambat atau dengan tanaman yang tidak merambat.

d. *Pipe Plants System*

*Pipe plants system* ini sendiri memanfaatkan pipa paralon sebagai media tanamnya, hal ini sering kita lihat digunakan pada teknik penanaman tumbuhan hidroponik dengan melubangi bagian pipa paralon dan digunakan sebagai tempat ditanamkannya tumbuhan. *Pipe plants system* ini bisa menggunakan jenis tanaman yang merambat atau tidak.

2. Tipologi *Green wall* Berdasarkan Teknik Penanaman

a. *Plants Planted Into The Soil*

Sistem ini dirancang untuk tanaman yang memiliki akar di bawah tanah dan dapat tumbuh dari tanah hingga ke dinding bangunan. Jenis ini membutuhkan waktu yang relatif lama untuk menutupi permukaan dinding, tetapi tidak memerlukan sistem penyiraman karena tanaman mendapatkan airnya langsung dari hujan atau air tanah. Kategori ini dibagi menjadi 2, yaitu tumbuhan yang berkembang secara mandiri (langsung)

dan yang memerlukan struktur pendukung (tidak langsung).

b. *Plants Planted in Planted Box*

Sistem dirancang untuk tumbuh dalam bentuk pot bunga berbentuk kotak penanam dan ditempatkan di bagian bawah fasad atau di atas fasad (sistem gantung). Sistem pengairan harus terus menerus karena tidak dilakukan langsung dari tanah. Kategori ini dapat dibagi menjadi dua. Artinya, tanaman yang membutuhkan sistem tanaman yang tumbuh secara mandiri (langsung) di dinding dan struktur pendukung (tidak langsung).

**Berdasarkan tipologi di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Green wall* pada bangunan ini menggunakan *pipe plants system* yang ditanam di dalam pot atau box dan membutuhkan struktur pendukung**

3. Jenis Tanaman yang Digunakan Pada *Green wall*

1) Kaktus

Kaktus dapat tumbuh pada waktu yang lama tanpa air. Kaktus biasa ditemukan di daerah-daerah yang kering. Kaktus merupakan tanaman sukulen, yaitu jenis tanaman yang mampu menyimpan cadangan air di batang. Batangnya mampu menampung air dalam volume besar dan bentuk batangnya bervariasi.

## 2) Lili Paris

Lili Paris adalah tanaman yang berasal dari Afrika Selatan. Relatif cepat tumbuh dengan warna daun yang menarik. Tanaman ini cukup mudah beradaptasi dengan lingkungannya, bisa tumbuh di tempat yang panas, sejuk, terkena sinar matahari langsung ataupun tempat yang terlindung dan Tanah yang disukainya adalah tanah liat. Perbanyakkan Lili Paris bisa dilakukan dengan Generatif yakni perbanyakkan dengan tunas yang keluar dari stolon, atau dengan Vegetatif perbanyakkan dengan pemisahan anakan.

## 3) Lidah Mertua

Cocor bebek adalah tanaman hias dengan banyak manfaat. Memiliki nama ilmiah *Kalanchoe pinnata* atau *Bryophyllum pinnatum*. Tanaman hias ini mudah tumbuh di parit, kebun, bahkan tumbuh subur di tanah berbatu. Daunnya tebal berdaging dan mengandung banyak air, sedangkan batangnya lunak dan memiliki ruas.

**Ketiga jenis tanaman di atas merupakan jenis tanaman yang kuat terhadap panas, namun tanaman lili paris lebih cocok diterapkan pada *green wall* karena tanaman lili paris cocok dengan jenis tanah liat yang juga merupakan jenis tanah yang ada pada site perancangan.**

## 2.3.4 Green Roof

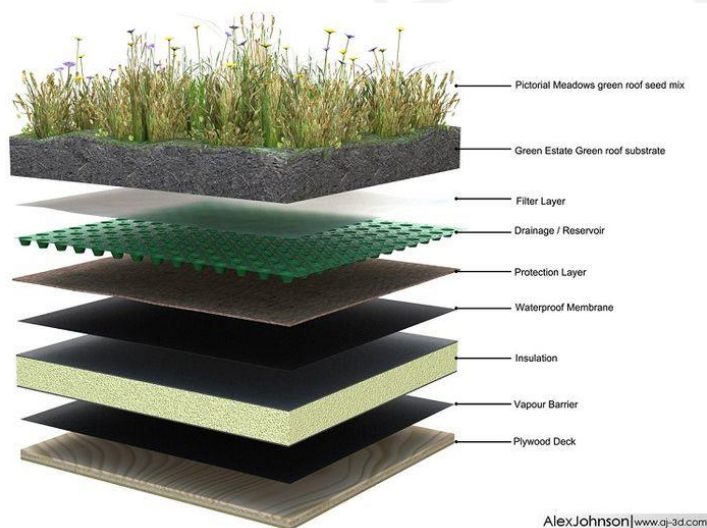
Atap hijau juga sering disebut sebagai *living roof*, *vegetated roof* atau *eco-roofs*. Menurut Makarim dan teman-temannya (2019) penggunaan atap hijau ini berguna untuk penyerap air hujan, membantu meredakan polusi udara dan akustik, menciptakan habitat untuk satwa tertentu, menyediakan zona isolasi, dan mampu mengurangi efek dari pemanasan global.

Menurut Berndtsson (2010) pengaplikasian atap hijau pada area tangkapan air hujan bertujuan untuk mengurangi area tangkapan air hujan, meminimalisir gangguan akustik, mengurangi polusi udara, serta mampu melestarikan margasatwa dan keanekaragaman hayati. Sedangkan menurut Kanter (2005), penggunaan atap hijau pada bangunan mampu mewujudkan kota dengan pemandangan yang indah, menciptakan living space yang nyaman untuk tempat rekreasi masyarakat, lebih ekonomis karena mengurangi biaya pemeliharaan atap, dan tentu saja menciptakan kota yang sehat karena mampu meningkatkan kualitas air dan udara, serta mencegah radiasi ultraviolet dan perubahan suhu secara ekstrim di kawasan kota tersebut.

Adapun hasil dari penelitian Safitri, dkk. (2015) yaitu berkurangnya air limpasan pada *green roof* disebabkan oleh meningkatnya penyimpanan air pada substrat dan evapotranspirasi pada vegetasi. Sedangkan menurut hasil penelitian Rahman, (2013) yaitu simulasi yang dilakukan pada dua model atap pada suhu lingkungan 40,1°C menunjukkan bahwa model yang menggunakan atap konvensional memiliki suhu sebesar

39,7 °C sedangkan model yang menggunakan atap hijau memiliki suhu sebesar 30,7 °C.

Menurut Wibowo (2017), lapisan yang menyusun *green roof* secara umum terdiri atas plat lantai beton, water proof membrane, drain mat, filter cloth, growing medium, dan tanaman atau vegetasi. Plat lantai beton digunakan untuk alas atau struktur atap. *Water proof membrane* digunakan sebagai lapisan anti air yang menyelimuti semua permukaan atap. Drain mat adalah lapisan yang digunakan sebagai tempat pergerakan aliran air dari sistem pengairan pada *green roof*. *Filter cloth* merupakan lapisan pemisah antara *drain mat* dengan lapisan media tanam. *Growing medium* merupakan lapisan media tanam yang digunakan sebagai tempat bertumbuhnya tanaman atau vegetasi. Sedangkan untung lapisan terakhir pada atap hijau ini sendiri adalah tanaman atau vegetasi.



Gambar 2.25 Lapisan Material Pada Roof Garden  
Sumber : Goolge

## 1. Tipologi *Green roof* Berdasarkan Ketebalan Media Tanam Dan Tinggi Rendahnya Intensitas Pemeliharaan

### a. *Extensive Green roof*

Merupakan jenis atap hijau yang memiliki ketebalan growing medium paling tipis, sebesar < 15 cm. Jenis atap hijau ini cocok untuk bangunan yang membutuhkan pemeliharaan paling sedikit dan efisien.

### b. *Semi Intensive Green Roof*

Merupakan jenis atap hijau yang memiliki ketebalan growing medium antara 15 sampai 20 cm. Jenis atap ini bisa digunakan untuk menanam jenis tanaman yang lebih bervariasi sehingga struktur yang diperlukan juga harus lebih kuat dan mampu menahan beban.

### c. *Intensive Green Roof*

Merupakan tipe *green roof* yang memiliki ketebalan terbesar daripada tipe lainnya, yaitu > 20 cm. Dikarenakan tingkat ketebalan yang tinggi, tipe ini dapat ditanami berbagai jenis bunga, rumput, hingga pohon. Tipe ini memerlukan konstruksi yang dapat menampung beban berat lapisan *green roof* dan berbagai macam vegetasi di atasnya, membutuhkan sistem pengairan agar vegetasi dapat bertahan hidup.

## 2. Tipologi *Green Roof* Berdasarkan Tingkat Peranannya

### a. Atap Hijau Intensif

Atap hijau jenis ini memiliki ketebalan tanah lebih dari 20 cm. Tanah yang digunakan pada growing medium ini merupakan tanah yang

subur dan bisa digunakan untuk menanam berbagai jenis vegetasi. Atap tipe ini biasa kita temukan pada bangunan rumah, bangunan kampus atau bangunan konvensional lainnya.

b. Atap Hijau Ekstensif

Atap jenis ini memiliki ketebalan tanah maksimal sebesar 15 cm. Jenis tanah yang digunakan pada media tanamnya tidak membutuhkan yang sangat subur. Karena strukturnya yang tipis, oleh sebab itu atap ini tidak dianjurkan untuk diinjak.

c. Atap Coklat atau Biodiversal

Jenis atap yang dibuat sebagai tempat hidupnya tanaman liar. Tidak banyak lapisan yang tersusun pada atap ini sehingga sangat tidak dianjurkan untuk diinjak dan tidak kuat menahan beban yang begitu berat.

**Dari penjelasan tipologi di atas, maka dalam perancangan ini akan menggunakan *semi intensive green roof* dengan tebal struktur minimal 20 cm. Instalasi *Semi Intensive Greenroof* terdiri atas plat lantai beton, water proof membrane, drain mat, filter cloth, growing medium, dan tanaman atau vegetasi.**

### 2.3.5 Rainwater Harvesting

Pemanenan air hujan adalah kegiatan yang mencakup pengumpulan dan penyimpanan air hujan di tempat melalui berbagai teknologi, sehingga pengguna masa depan dapat memenuhi konsumsi atau kebutuhan hidup manusia.

Definisi lain dari pemanenan air hujan adalah pengumpulan, penyimpanan, dan distribusi air hujan dari atap, untuk penggunaan di dalam dan luar ruangan di rumah dan bisnis ([www.rainharvest.com.au](http://www.rainharvest.com.au)).

Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009, Pasal 1 ayat 1, "Pemanfaatan air hujan adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menampung, menggunakan dan/atau menyerap air hujan di dalam tanah". Menimbang bahwa Pasal 3 mengatur: "Tangki penampung air hujan adalah tangki atau tandon yang digunakan untuk menampung air hujan yang jatuh pada atap suatu bangunan (rumah, gedung, kantor, industri) dan dialirkan melalui pipa".

Seperti namanya, pemanenan air hujan pada dasarnya dilakukan dengan menggunakan atap bangunan (perumahan, gedung perkantoran atau kawasan industri) sebagai daerah tangkapan air di mana air hujan jatuh di atap rumah, yang kemudian dialirkan melalui talang untuk kemudian ditampung dan dimasukkan ke dalam waduk atau bak penampungan air hujan. Selain tangki atau bak, tangki air hujan juga bisa berupa wadah air biasa atau di kolam/taman dalam ruangan. Teknik penampung air hujan dengan menggunakan atap bangunan ini biasa dilakukan di pemukiman/perkotaan.

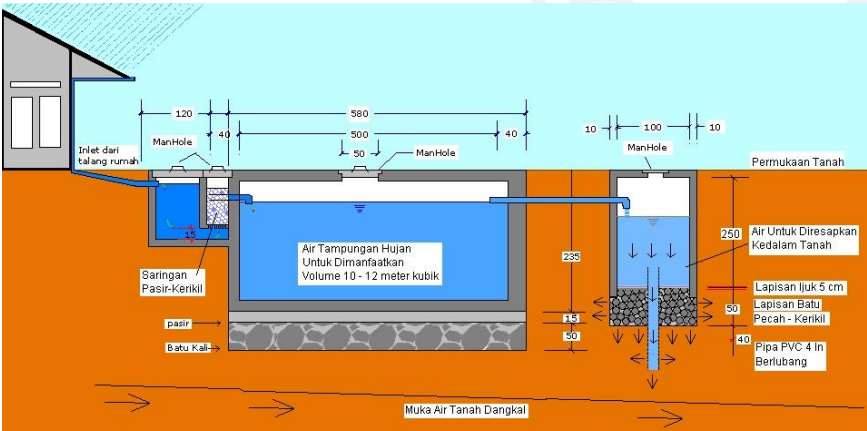
Al Amin, dkk (2008) berpendapat bahwa pembangunan struktur penampung air hujan dapat dilakukan dengan cepat karena cukup sederhana dan mudah dalam pembuatannya. Komponen utama dari struktur pemanen air hujan adalah: atap, saluran pengumpul, tangki filter untuk menyaring daun atau

kotoran lain sesuai dengan air, dan tangki penyimpanan air hujan.

Tabel 2.11 Komponen Penampung Air Hujan

| NO | KOMPONEN                                   | FUNGSI                                                                                                                                                                                                       | KETERANGAN                                                                                    |
|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Bidang penangkap                           | Menangkap air hujan sebelum mencapai tanah                                                                                                                                                                   | Atap rumah terbuat dari genting atau seng                                                     |
| 2  | Talang air (Talang rambu dan talang tegak) | Mengumpulkan atau menangkap air hujan yang jatuh pada bidang penangkap dan mengumpulkan ke bak penampung                                                                                                     | Talang dilengkapi dengan alat pengalih aliran untuk mengatur arah aliran menuju bak penampung |
| 3  | Saringan (Filter)                          | Menyaring air hujan dari kotoran. Media penyaring dapat berupa pasir dengan kerikil/pecahan bata/marmer sebagai penyangga.                                                                                   | Diletakkan di atas bak penampung dan/atau sebelum kran.                                       |
| 4  | Lubang periksa (manhole)                   | Memberikan akses untuk masuk ke dalam bak penampung pada saat memperbaiki dan/atau membersihkan                                                                                                              | Harus ditutup                                                                                 |
| 5  | Bak penampung                              | reservoir/bak untuk menampung air hujan dengan aman yang dikumpulkan sewaktu musim hujan atau dapat juga digunakan untuk menampung air bersih yang didistribusikan melalui mobil tangki air/kapal tangki air | Terbuat dari bahan ferro semen, pasangan bata, drum besi, fiberglass reinforced plastic (FRP) |
| 6  | Pipa masukan                               | Mengalirkan air ke dalam bak penampung.                                                                                                                                                                      |                                                                                               |
| 7  | Pipa peluap                                | Meluapkan air hujan yang melebihi kapasitas penampung dan berfungsi sebagai pipa udara/ventilasi.                                                                                                            | Harus ditutup dengan kasa nyamuk                                                              |
| 8  | Kran mengambil air                         | Untuk mengeluarkan atau mengambil air dari bak penampung bagi konsumen.                                                                                                                                      |                                                                                               |
| 9  | Kran/ pipa penguras                        | Untuk jalan air ke luar saat menguras PAH                                                                                                                                                                    |                                                                                               |
| 10 | Saluran pembuangan                         | Untuk menyalurkan air buangan agar PAH tetap bersih dan kering.                                                                                                                                              |                                                                                               |
| 11 | Pipa udara                                 | Untuk mengeluarkan gas-gas yang terlarut dalam air hujan                                                                                                                                                     |                                                                                               |
| 12 | Lantai                                     | Tempat bangunan PAH dan tempat aktifitas mengambil air.                                                                                                                                                      |                                                                                               |

Sumber: Google (<http://puskim.pu.go.id/>)



Gambar 2.26 Instalasi Penampung Air Hujan Bawah Tanah

Sumber : Goolge, (<http://kelair.bppt.go.id>)

Tabel 2.12 Standar Kebutuhan Air Dalam Bangunan

| No | Penggunaan Gedung        | Pemakaian Air | Satuan                      |
|----|--------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1  | Rumah tinggal            | 120           | L/penghuni/hari             |
| 2  | Rumah susun              | 100           | L/penghuni/hari             |
| 3  | Asrama                   | 120           | L/penghuni/hari             |
| 4  | Rumah Sakit              | 500           | L/tempat tidur pasien/hari  |
| 5  | Sekolah Dasar            | 40            | L/siswa/hari                |
| 6  | SLTP                     | 50            | L/siswa/hari                |
| 7  | SMU/SMK dan lebih tinggi | 80            | L/siswa/hari                |
| 8  | Ruko/ Rukar              | 100           | L/penghuni dan pegawai/hari |
| 9  | Kabntor/ Pabrik          | 50            | L/ pegawai/hari             |
| 10 | Toserba/ Toko pengecer   | 5             | Liter/m <sup>2</sup>        |
| 11 | Restoran                 | 15            | Liter/kursi                 |
| 12 | Hotel berbintang         | 250           | L/tempat tidur/hari         |
| 13 | Hotel Melati/ Penginapan | 150           | L/tempat tidur/hari         |
| 14 | Gd. Pertunjukan, Bioskop | 10            | Liter/kursi                 |



|    |                   |    |                                 |
|----|-------------------|----|---------------------------------|
| 15 | Gd. Serba Guna    | 25 | Liter/kursi                     |
| 16 | Stasiun, Terminal | 3  | Liter/ penumpang tiba dan pergi |
| 17 | Peribadatan       | 5  | Liter/org                       |

Sumber : SNI 03-7065-2005

### 1. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air SMA Muhammadiyah

*Boarding School*/Masbagik :

- Bangunan Sekolah

Jumlah siswa : 100 siswa

Kebutuhan air : 80 L/siswa/hari

Total kebutuhan air per hari : 8000L/ hari = 8 m<sup>3</sup>/hari

Total kebutuhan air per bulan : 240 m<sup>3</sup>

- Bangunan Asrama

Kebutuhan air : 120L/penghuni/hari

Jumlah siswa : 100

Total kebutuhan air per hari : 120.000L/hari = 120 m<sup>3</sup>/hari

Total kebutuhan air per bulan : 3600 m<sup>3</sup>

Total kebutuhan air per hari : 120 + 8 = 128 m<sup>3</sup>

Total kebutuhan air per bulan : 240 + 3600 = 3840 m<sup>3</sup>

### 2. Perhitungan Suplai Hujan

Asumsi perhitungan volume tangki air hujan :

$$V = R \times A \times k$$

V : Volume Air tertampung (m<sup>3</sup>/hari)

R : Curah hujan (mm/hari)

: Standar GBCI menggunakan 50 mm/hari

A : Luas daerah tangkapan (m<sup>2</sup>)

k : Koefisien Runoff

$$V = 0,05 \times 4000 \times 0,95$$

$$= 190 \text{ m}^3/\text{hari}$$

### 3. Jenis Penampungan Air Hujan

Adapun jenis penampungan yang umum digunakan untuk penampungan air hujan sebagai berikut :

a) Tangki beton/beton bertulang, jenis ini tahan lama dan permanen tetapi perawatannya cukup rumit. Saat menggunakan, tangki air beton harus dibuat sebaik mungkin, karena beton memiliki rongga yang cukup besar, tangki jenis ini cukup rentan terhadap rembesan dan kebocoran, sehingga dalam praktiknya permukaan tangki harus ditutup dengan lebih ketat, seperti keramik atau lapisan karpet lainnya.

b) Pasangan bata tidak mahal, memakan waktu lama, mudah dibuat tanpa keahlian khusus, cenderung menyia-nyiakan penggunaan perekat, menyerap panas saat panas dan menyerap dingin saat dingin.

c) *Fiberglass Reinforced Plastic*, jenis ini memiliki karakteristik daya tahan yang lama, tangki jenis ini memiliki ketahanan korosi yang baik dan tidak terlalu terpengaruh oleh bahan kimia. Kelemahannya adalah bahannya permeabel terhadap sinar matahari, sehingga gangguan jenis ini lebih mudah berkembang di dalam drum. Namun untuk mengatasinya bisa dilakukan dengan mengecat bagian luar tangki agar cahaya yang masuk menyempit melalui tangki. Sedangkan untuk konstruksi dudukan

fiberglass dapat ditempatkan pada konstruksi besi dan beton.

**Berdasarkan perhitungan dan tipologi di atas, dapat disimpulkan bahwa volume air hujan yang tertampung sebanyak 190 m<sup>3</sup>/hari lebih banyak dibanding kebutuhan air dalam bangunan sebanyak 128 m<sup>3</sup>/ hari. Maka sisa dari penampungan air hujan dapat digunakan sebagai irigasi pada area dasar hijau pada site. Penempatan tank berada di atap bangunan dan menggunakan material FRP agar area lansekap bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (*hardscape*) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah.**

### 2.3.6 Siklus Air/ Hidrologi

Siklus air atau siklus hidrologi adalah peredaran air atau perjalanan air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer (ruang angkasa) ke bumi dan kembali ke atmosfer (Kodoatie, 2013: 65).

Air terestrial mengalir baik di permukaan bumi maupun di dalam tanah (ruang angkasa), menuju laut (ruang samudra) secara bergantian dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Di atmosfer proses air dengan cara penguapan, transpirasi, evapotranspirasi, pengembunan, pengendapan (presipitasi). Pemanasan air laut atau air laut oleh sinar matahari adalah kunci untuk menjaga siklus hidrologi tetap berjalan. Air menguap, kemudian jatuh sebagai hujan, salju, hujan es dan salju, gerimis atau kabut. Beberapa presipitasi atau presipitasi dapat menguap atau jatuh

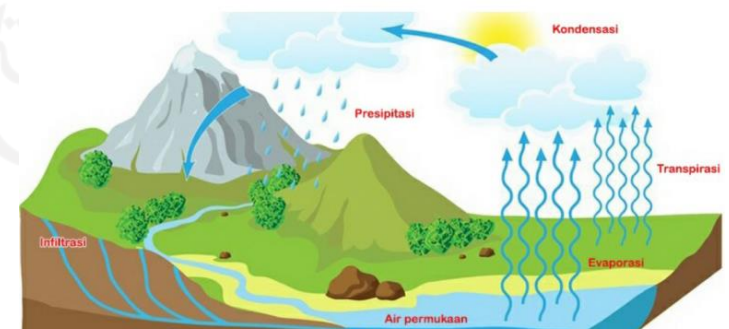
secara langsung, yang kemudian akan dicegat oleh tanaman sebelum mencapai tanah.

Menurut Suripin (2004:20), siklus hidrologi terus berlangsung dalam tiga cara yang berbeda, yaitu evaporasi/evapotranspirasi, infiltrasi/permeasi, dan air permukaan.

Evaporasi/ Penguapan, yaitu air laut, tanah, sungai, tumbuhan, dan yang lainnya menguap di atmosfer dan kemudian menjadi awan. Dalam keadaan jenuh uap air (awan) akan menjadi butiran-butiran air, yang kemudian akan jatuh (presipitasi) sebagai hujan, salju, es.

Infiltrasi, yaitu air yang masuk ke dalam tanah melalui celah-celah dan rongga-rongga di dalam tanah dan batuan menuju muka air tanah. Aksi kapiler menyebabkan air bergerak secara vertikal atau horizontal di bawah permukaan tanah sehingga dapat masuk kembali ke sistem air permukaan.

Air permukaan, yaitu air yang berpindah dan bergerak diatas permukaan tanah dekat dengan aliran utama dan danau. Semakin landai dan sedikit pori-pori tanah, maka aliran permukaan semakin deras.



Gambar 2.27 Siklus Hidrologi

Sumber : Google

Untuk membantu menjaga daur hidrologi dapat dilakukan dengan menanam tumbuhan yang dapat

membantu menyerap air hujan ke dalam tanah. Adapun beberapa tumbuhan yang dapat digunakan pada area lansekap.

#### 4. Flamboyan

Flamboyan (*Delonix regia*) adalah tanaman yang khas dengan pohon besar, dan bunga- bunga merah cerah. Flamboyan memiliki nama genus *Delonix* yang berasal dari kata Yunani delos (artinya mencolok), dan onyx, berarti cakar. Pohon ini umumnya dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis, termasuk Madagaskar, untuk tanaman hias. Flamboyan tumbuh melebar membentuk seperti kanopi atau payung pada ketinggian 9–15 m di atas permukaan laut.

#### 5. Pohon Palem

Palem merupakan tanaman yang sering dicari banyak orang karena memiliki kemudahan dalam proses perawatannya. Selain itu tanaman palem juga memiliki banyak jenis dengan keunikan masing-masing. Beberapa jenis tanaman ini diantaranya yaitu palem raja, palem botol, palem kuning, palem mini, palem sadeng, palem kipas, palem ekor ikan, palem merah dan lain-lain. Tumbuhan ini juga sering dijadikan sebagai salah satu jenis tanaman hias karena memiliki bentuk yang bagus dan sifat pohonnya bisa memberi efek tenang dan sejuk.

#### 6. Pucuk Merah

Pucuk merah atau daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*) adalah spesies tumbuhan yang dikenal sebagai tanaman hias yang berasal dari genus *Syzygium*. Warna tunas daun yang baru muncul

memiliki warna merah menyala sehingga tumbuhan ini memiliki sebutan Pucuk Merah. Pucuk merah memiliki kemampuan menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) lebih besar dibandingkan jenis tumbuhan yang lain. Hal ini dilihat dari laju fotosintesis dan kandungan timbal (PB) daun pucuk merah. Disamping itu, tanaman ini dapat mencegah longsor dan menyimpan cadangan air. Hal ini dikarenakan tanaman ini memiliki struktur akar tunggang yang kokoh. Tinggi dari batang pucuk merah ini bisa mencapai ketinggian 5 meter jika tumbuh di tempat yang subur dan terdapat nutrisi yang tinggi.

### 2.3.7 Ruang Terbuka Hijau

Deforestasi merupakan aktivitas penebangan pohon di hutan. Penggundulan hutan ini biasa dilakukan untuk mengubah fungsi hutan yang sebelumnya menjaga kelestarian hutan menjadi lahan yang akan digunakan untuk mkebutuhan manusia seperti produksi. Salah satu dampak dari deforestasi ini adalah terganggunya siklus hidrologi di bumi, sehingga perlu dilakukan pelestarian lingkungan dengan menjaga area hijau di desa maupun di kota dengan mentaati peraturan daerah setempat mengenai area hijau.

Ruang Terbuka Hijau (RTH), adalah suatu areal/jalur yang lebih luas dan/atau mengelompok, yang digunakan secara lebih luas di mana tanaman tumbuh, baik yang tumbuh secara alami maupun yang sengaja ditanam. Ruang terbuka non hijau adalah ruang terbuka di lingkungan perkotaan yang bukan merupakan ruang terbuka hijau, berupa tanah padat atau air.

Ruang terbuka hijau milik pribadi adalah ruang terbuka hijau milik organisasi atau perorangan tertentu yang penggunaannya dibatasi untuk sekelompok orang tertentu, termasuk kebun atau kebun atau rumah/fasilitas umum/pohon yang ditanam sendiri. RTH publik adalah ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah kota/kabupaten/kabupaten, yang digunakan untuk kepentingan bersama masyarakat.

Menurut UU No. 26 Tahun 2007, Proporsi ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit 30 (tiga puluh) persen dari luas wilayah kota. Proporsi ruang terbuka hijau publik pada wilayah kota paling sedikit 20 (dua puluh) persen dari luas wilayah kota. Sedangkan untuk ruang terbuka hijau private menyumbang minimal 10% dari luas wilayah kota.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan pemanfaatan Ruang Terbuka di kawasan perkotaan, penyediaan Ruang Terbuka Hijau dikawasan perkotaan dibagi menjadi 3, yaitu :

- a. Penyediaan RTH Berdasarkan luas wilayah. Proporsi pada wilayah perkotaan adalah sebesar 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% ruang terbuka hijau private.
- b. Penyediaan RTH berdasarkan jumlah Penduduk  
Penyediaan RTH berdasarkan jumlah penduduk diterangkan sesuai tabel berikut :

Tabel 2.13 Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

| No | Unit Lingkungan | Tipe RTH                     | Luas minimal per unit (m <sup>2</sup> ) | Luas minimal per kapita (m <sup>2</sup> ) | Lokasi                                       |
|----|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1  | 250             | Taman RT                     | 250                                     | 1                                         | Ditengah lingkungan RT                       |
| 2  | 2500            | Taman RW                     | 1250                                    | 0,5                                       | Dipusat lingkungan RW                        |
| 3  | 30000           | Taman Kelurahan              | 9000                                    | 0,3                                       | Dikelompakkan dengan sekolah/pusat kelurahan |
| 4  | 120000          | Taman Kecamatan              | 24000                                   | 0,2                                       | Dikelompakkan dengan sekolah/pusat kecamatan |
| 5  |                 | Pemukaman                    | Disesuaikan                             | 1,2                                       | tersebar                                     |
| 6  | 480000          | Taman kota                   | 114.000                                 | 0,2                                       | Di pusat kota                                |
|    |                 | Hutan kota                   | Disesuaikan                             | 4                                         | Di dalam/kawasan pinggiran                   |
|    |                 | Untuk fungsi-fungsi tertentu | Disesuaikan                             | 12,5                                      | Disesuaikan dengan kebutuhan                 |

Sumber : Permen PU Nomor 05/PRT/M/2008

- c. Penyediaan RTH dengan fungsi khusus. Penyediaan RTH dengan fungsi khusus berlandaskan pada peraturan daerah karena pengaplikasiannya akan sangat berpengaruh pada tatanan perencanaan kota, misalnya Pemakaman maka harus disediakan sekurang-kurangnya 1,2 m<sup>2</sup> untuk perjiwa penduduk dengan lokasi menyebar keseluruh wilayah kota.



Sedangkang berdasarkan standar GBCI disediakan area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (*hardscape*) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah minimal 10% dari luas total lahan, serta 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa.

**Berdasarkan penyediaan RTH di atas, maka pada SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik ini akan menggunakan RTH sebesar 50% dari luas lahan, di mana 50% dari luas RTH tersebut akan tertutupi oleh pohon yang berukuran kecil hingga besar, perdu dan semak. Penggunaan standar GBCI ini sebagai penentuan nilai RTH disebabkan karena tujuan dari penggunaan konsep yang sama dengan standar GBCI yaitu memelihara daur hidrologi.**

## 2.4 Kajian Karya Arsitektur Yang Relevan

### 1. Thursina IBBS, Malang

Saat ini, Thursina IIBS memiliki dua kampus utama. Kampus 1 khusus untuk siswa perempuan dan Kampus 2 untuk siswa laki-laki. Fasilitas kampus 1 menempati luas kurang lebih 13.000 m<sup>2</sup> dan fasilitas kampus 2 kurang lebih 25.000 m<sup>2</sup>. Kedua kampus tersebut dilengkapi dengan fasilitas baru yang tercanggih dan dirancang khusus untuk memberikan pengalaman belajar yang maksimal dan lebih berkesan (*enriching the learning experience*).



Gambar 2.28 Thursina International Boarding School

Sumber :

[https://thursinaiibs.sch.id/home/show\\_page/campus-tour](https://thursinaiibs.sch.id/home/show_page/campus-tour)  
diakses tanggal 30 April pukul 2:16 WITA

Untuk kampus 1 terdiri atas ruang kelas, perpustakaan dan perkantoran yang diletakkan dalam 1 area, sedangkan untuk kampus putra terpusat di gedung Al-Azhar. Dua gedung kampus ini dirancang secara khusus untuk memberikan kenyamanan dan efektifitas kegiatan bagi siswa, guru dan staff.

Semua ruang kelas dirancang secara khusus dalam bentuk fakultas (*faculty*) yang meliputi *Math and Science Faculty*, *Social and Language Faculty* dan *Islamic Study Faculty*. Setiap ruang kelas memiliki fasilitas belajar-mengajar yang dirancang lebih unik dan dinamis menyesuaikan karakter masing-masing fakultas.



Gambar 2.29 Thursina International Boarding School



Dengan konsep *smart library*, santri dapat mengakses berbagai sumber bacaan baik cetak maupun elektronik dengan cepat dan lengkap. *Smart library* berlangganan beberapa portal database buku elektronik dan dilengkapi dengan komputer dan smart TV sebagai media jelajah santri. Disamping itu, smart library juga menyediakan reading dan discussion space sebagai tempat membaca, konsultasi dan diskusi.

*Qur'anic Garden* adalah taman belajar dan bermain terbuka (*outdoor*) di kompleks kampus putri. Di taman ini santri dapat menikmati dan mengamati berbagai jenis tanaman bunga dan kolam ikan dengan diiringi lantunan murattal Al-Qur'an.



Gambar 2.30 Qur'an Garden Thrusina International Islamic Boarding School

## 2. The Exeter's Library, New Hampshire



Gambar 2.31 The Exeter's Library, New Hampshire

*Phillips Exeter Academy Library* adalah perpustakaan milik sebuah sekolah asrama independen yang berlokasi di *Exeter, New Hampshire*. Bangunan ini merupakan salah satu perpustakaan yang paling besar di dunia.

Louis Kahn mendesain perpustakaan dalam tiga bagian dan berbentuk persegi. Bagian paling luar, yang terbuat dari batu bata yang menahan beban keempat dinding luar dan meja baca perpustakaan tepat di dalamnya. Bagian tengah, yang terbuat dari beton bertulang, menahan tumpukan buku yang berat. Bagian dalam adalah atrium dengan bukaan melingkar besar di dindingnya yang memperlihatkan beberapa lantai di atasnya.



*Gambar 2.32 The Exeter's Library, New Hampshire*

Sumber : Pinterest

Di bagian permukaan dinding di atas terdapat bukaan yang bentuknya sama dengan dinding yang ada di bawah namun tidak menggunakan material kaca. Menurut Vincent Scully, Louis Khan menyukai desain yang berbentuk solid dengan void yang ada di tengahnya tanpa kaca. Void ini dikelilingi oleh meja untuk tempat membaca yang menghadap ke arah void sehingga pemanfaatan cahaya alami sangat berguna untuk memudahkan pengguna bangunan saat membaca buku.



*Gambar 2.33 The Exeter's Library, New Hampshire*

Sumber : Pinterest

Di bagian dinding paling luar dibuat bukaan yang luas untuk memaksimalkan masuknya cahaya alami. Sehingga cahaya alami yang masuk tidak hanya melalui bagian dalam bangunan namun juga masuk melalui dinding bagian luar bangunan.

## 2.5 Rumusan Persoalan Desain

### 2.5.1 Tata Massa Bangunan

Rumusan permasalahan desain dari tata massa adalah sebagai berikut :

1. Tata massa bangunan ini memiliki 3 zonasi yaitu zonasi sekolah, asrama dan penunjang. Selain itu adanya sub zonasi pada area asrama untuk asrama laki-laki dan perempuan
2. Tata massa bangunan dengan KDB sebesar 40%, KLB sebesar 1 dan KDH sebesar 50%
3. Tata massa harus menangkap sinar ultraviolet yang baik di jam 7-10 pagi pada azimuth 65-114 derajat. Menghindari bukaan pada azimuth 245 - 310 derajat agar terhindar dari radiasi

### 2.5.2 Tata Ruang Bangunan

Rumusan permasalahan desain dari tata ruang adalah sebagai berikut :

1. Tersedianya fasilitas berupa ruang kelas, perpustakaan, laboratorium IPA, laboratorium komputer, ruang pimpinan, ruang guru, ruang tata usaha, ruang ibadah (Musholla), ruang BK, ruang UKS, ruang OSIS, toilet, gudang, sirkulasi, tempat berolahraga. Dengan tambahan bangunan asrama dan kantin serta ruang wakasek dan bendahara sesuai permintaan dari kepala sekolah SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik.
2. Tata ruang terdiri atas zonasi sekolah, asrama dan tambahan yang diletakkan sesuai matriks ruang
3. Besaran ruang memenuhi standar prasarana bangunan SMA.

4. Merancang ruang dengan lebar yang tipis agar cahaya alami efektif yang masuk dalam ruang lebih banyak.

### 2.5.3 Struktur

Rumusan permasalahan desain dari struktur bangunan ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan sistem struktur rangka

### 2.5.4 Infrastruktur

Rumusan permasalahan desain dari infrastruktur bangunan ini adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan tangki penampung air hujan di area atap dengan volume 190 m<sup>3</sup> yang dilengkapi dengan sumur resapan.
2. Menggunakan instalasi *Green Wall* dengan *pipe plants system*
3. Menggunakan instalasi *Semi Intensive Greenroof*

### 2.5.5 Fasad

Rumusan permasalahan desain dari fasad bangunan ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan shading pada bagian bangunan yang terkena radiasi matahari di sore hari pada azimuth 245-310 derajat
2. Pada zona bangunan sekolah menggunakan jendela yang memiliki luas kaca minimal 0,3 m<sup>2</sup> setiap 5 meter panjang lorong, memiliki nilai fl TUU minimal 0,35d dan nilai fl TUS minimal 0,20d
3. Zona bangunan asrama memiliki jendela dengan luas kaca minimal 0,1 m<sup>2</sup>, memiliki nilai fl TUU minimal 0,35d dan nilai fl TUS minimal 0,20d.

### 2.5.6 Lanskap

Rumusan permasalahan desain dari lanskap bangunan ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan tumbuhan yang menyerap banyak air dari atas tanah, seperti; pohon palem, flamboyan, dan pucuk merah
2. Menggunakan tumbuhan yang mampu memfilter cahaya yang berlebihan, seperti; pohon cemara wangi, kersen dan kerai payung.
3. Tersedianya area lansekap berupa vegetasi *softscape* di atas taman (*hardscape*) minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas basement dalam tapak.



## BAB III

### PENYELESAIAN PERSOALAN DESAIN

#### 3.1 Analisis Pengguna Bangunan

Pengguna bangunan ini merupakan kepala sekolah beserta stafnya, guru, siswa, dll. Adapun pendekatan pelaku atau pengguna bangunan, sebagai berikut:

1. Pengurus *boarding school* : Terdiri dari pimpinan serta orang yang dibawahnya. Pengurus berperan dalam mengatur serta mengelola kebijakan mengenai kegiatan dan permasalahan yang ada seputar *boarding school*.
2. Siswa : Merupakan pelaku utama dan merupakan objek yang dibina dan dididik oleh pendidikan dan pembina. Secara umum aktivitas yang dilakukan oleh siswa layaknya kehidupan sehari hari biasa namun 68 perbedaannya adalah berada di satu kawasan yaitu kawasan *boarding school*.
3. Guru : Guru atau staf pengajar di dalam *boarding school* memiliki peran layaknya guru di sekolah umum. Guru bertugas untuk mengajarkan dan membimbing peserta belajar di sekolah mengenai materi – materi pelajaran yang sudah ditentukan di dalam kurikulum bagi siswa.
4. Pembina : Pembina dalam hal ini memiliki peran dalam mengajar, membimbing serta mengawasi santri dalam seluruh proses kegiatan keseharian agar tetap disiplin dan sesuai dengan nilai nilai keislaman. Secara tidak langsung dapat pula disebut sebagai orang tua pengganti bagi santri selama berada di *boarding school*. Sebagian guru adalah termasuk pembina di lingkungan *boarding school* yang juga tinggal di lingkungan *boarding school*. Pembina ikut tinggal di dalam lingkungan *boarding school* bersama pengurus dan santri.

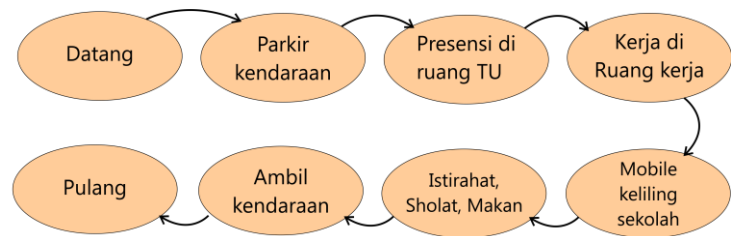
5. Pengunjung : Pengunjung dapat dibagi menjadi dua jenis, pertama yaitu pengunjung yang merupakan tamu penting *boarding school*. Kedua yaitu pengunjung dari keluarga santri yang datang untuk mengunjungi santri tersebut maupun dari keluarga calon santri yang akan bersekolah di *boarding school*.
6. Staf Administrasi : Staf bagian pendidikan terdiri dari staf yang mengelola administrasi dan keberlangsungan kegiatan di sekolah.
7. Staff service : Staff servis merupakan karyawan yang mengurus permasalahan teknis serta pengaturan lain yang berkaitan dengan kenyamanan dalam kegiatan dan aktivitas yang berlangsung di *boarding school*. Beberapa staff tersebut diantaranya staff kebersihan, keamanan, dan beberapa staf lainnya.
8. Staff prasarana : Staff prasarana merupakan karyawan untuk bagian prasarana yang menunjang *boarding school*. Bagian bagian prasarana tersebut terdiri dari klinik, koperasi, kantin, *laundry* dan warnet.

**Dari analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa Terdapat beberapa pengguna bangunan, antara lain; pengurus *boarding school*, siswa, guru, pembina, pengunjung, staf administrasi, staf *service* dan staf prasarana.**



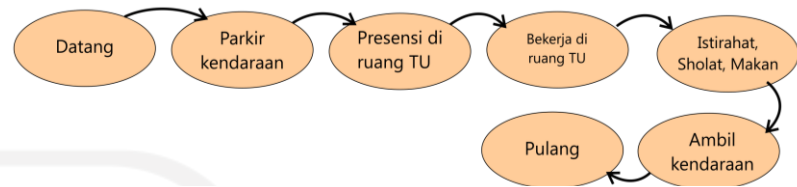
3.2 Analisis Aktivitas Pengguna

1. Pengurus *Boarding School* (Kepsek, Wakepsek, Bendahara)



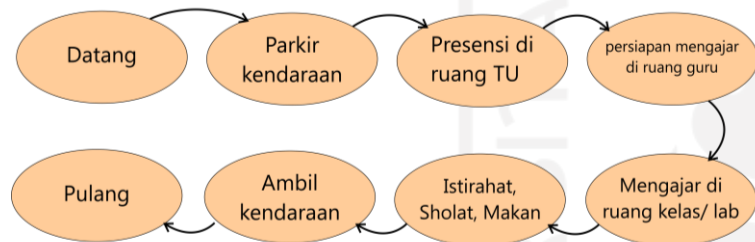
Gambar 3.1 Alur Aktivitas Pengurus Boarding School

5. *Staff Administrasi*



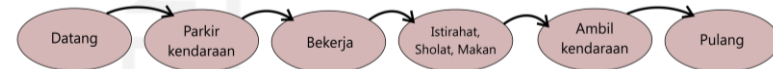
Gambar 3.5 Alur Aktivitas Staff Administrasi

2. Guru



Gambar 3.2 Alur Aktivitas Guru

6. *Staff Service*



Gambar 3.6 Alur Aktivitas Staff Service

3. Pembina



Gambar 3.3 Alur Aktivitas Pembina

7. *Staff Prasarana*



Gambar 3.7 Alur Aktivitas Staff Prasarana

4. Siswa



Gambar 3.4 Alur Aktivitas Siswa

8. Pengunjung Sekolah



Gambar 3.8 Alur Aktivitas Pengunjung Sekolah

9. Pengunjung Asrama



Gambar 3.9 Alur Aktivitas Pengunjung Asrama

### 3.3 Penyelesaian Tata Ruang

#### 3.3.1 Analisis Kebutuhan dan Besaran Ruang

Ruangan yang akan dibangun pada SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik ini dibangun pada lahan seluas 4000 m<sup>2</sup> terdiri atas maksimal 3 lantai dengan tiap lantainya memiliki luas maksimal 2800 m<sup>2</sup>. Fasilitas ruangan yang disediakan sesuai dengan Permen No. 24 Tahun 2007 dan ditambah dengan beberapa fasilitas yang diminta oleh pihak sekolah. Pengguna dan kegiatan tiap pengguna telah ditetapkan. Adapun pembagian ruang beserta besaran ruangnya, sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kebutuhan dan Besaran Ruang

| NO | NAMA RUANG                | BESARAN RUANG | KEGIATAN                               | PENGUNA                                    |
|----|---------------------------|---------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1  | Lobby                     | 8 x 8 = 64    | Duduk, berjalan                        | Pimpinan, Guru, Staff, Siswa, Tamu         |
| 2  | Ruang TU                  | 8 x 8 = 64    | Bekerja, duduk, berjalan               | Staff Administrasi                         |
| 3  | Ruang Guru                | 16 x 8 = 128  | Bekerja, duduk, berjalan               | Guru                                       |
| 4  | Ruang Kepala Sekolah      | 8 x 4 = 32    | Bekerja, duduk, berjalan               | Kepala Sekolah, Tamu                       |
| 5  | Ruang Wakasek             | 4 x 4 = 16    | Bekerja, duduk, berjalan               | Wakil kepala sekolah                       |
| 6  | Ruang Bendahara           | 4 x 4 = 16    | Bekerja, duduk, berjalan               | Bendahara                                  |
| 7  | Ruang BK                  | 8 x 4 = 32    | Bekerja, duduk, berjalan               | Guru, Siswa                                |
| 8  | Perpustakaan              | 12 x 8 = 96   | Bekerja, duduk, berjalan, membaca      | Guru, Siswa                                |
| 9  | Kantin                    | 8 x 8 = 64    | Makan, duduk, berjalan, bekerja        | Staff Prasarana, Siswa                     |
| 10 | Ruang UKS                 | 4 x 4 = 16    | Tidur, duduk, istirahat                | Siswa                                      |
| 11 | Ruang OSIS                | 4 x 4 = 16    | Duduk, berjalan, bekerja               | Siswa                                      |
| 12 | Gudang/ Janitor           | 4 x 2 = 8     | Menyimpan                              | Staff Service                              |
| 13 | Toilet guru & staff       | 2 x 1.5 = 3   | BAB, BAK                               | Staff Service, Guru, Staff, Pimpinan, Tamu |
| 14 | Toilet siswa              | 2 x 1.5 = 3   | BAB, BAK                               | Siswa, Staff Service, Tamu                 |
| 15 | Ruang Kelas               | 8 x 8 = 64    | Duduk, berjalan, membaca, mengajar     | Siswa, Guru                                |
| 16 | Laboratorium IPA          | 16 x 8 = 128  | Duduk, berjalan, membaca, mengajar     | Siswa, Guru                                |
| 17 | Laboratorium Komputer     | 16 x 8 = 128  | Duduk, berjalan, membaca, mengajar     | Siswa, Guru                                |
| 18 | Koridor                   | 2 x 20 = 40   | Berjalan                               | Semua Pengguna                             |
| 19 | Kamar Putra               | 5 x 4 = 20    | Duduk, berjalan, tidur, belajar, makan | Siswa                                      |
| 20 | Toilet putra              | 2 x 1.5 = 3   | BAB, BAK, Mencuci pakaian              | Siswa                                      |
| 21 | Ruang komunal putra       | 8 x 8 = 64    | Duduk, berjalan, belajar, makan        | Siswa, Pembina                             |
| 22 | Kamar pembina putra       | 5 x 4 = 20    | Duduk, tidur, belajar, makan           | Pembina                                    |
| 23 | Pantry putra              | 8 x 5 = 40    | Cuci piring, berjalan, memasak, makan  | Siswa, Pembina                             |
| 24 | Lobby putra               | 10 x 4 = 40   | Duduk, berjalan                        | Siswa, Pembina, Pengunjung                 |
| 25 | Ruang Tengah Asrama Putra | 10 x 4 = 40   | Duduk, sholat, mengaji, belajar        | Siswa, Pembina                             |
| 26 | Kamar Putri               | 5 x 4 = 20    | Duduk, berjalan, tidur, belajar, makan | Siswa                                      |
| 27 | Toilet putri              | 2 x 1.5 = 3   | BAB, BAK, Mencuci pakaian              | Siswa                                      |
| 28 | Ruang komunal putri       | 8 x 8 = 64    | Duduk, berjalan, belajar, makan        | Siswa, Pembina                             |
| 29 | Kamar pembina putri       | 5 x 4 = 20    | Duduk, tidur, belajar, makan           | Pembina                                    |
| 30 | Pantry putri              | 8 x 5 = 40    | Cuci piring, berjalan, memasak, makan  | Siswa, Pembina                             |
| 31 | Lobby putri               | 10 x 4 = 40   | Duduk, berjalan                        | Siswa, Pembina, Pengunjung                 |
| 32 | Ruang Tengah Asrama Putri | 10 x 4 = 40   | Duduk, sholat, mengaji, belajar        | Siswa, Pembina                             |
| 33 | Lapangan olahraga         | 28 x 15 = 420 | Olahraga, upacara                      | Semua Pengguna                             |
| 34 | Musholla                  | 10 x 10 = 100 | Sholat, mengaji, duduk                 | Semua Pengguna                             |
| 35 | Parkir                    | 14 x 10 = 140 | Parkir kendaraan                       | Semua Pengguna                             |

### 3.3.2 Program Ruang

Dalam perencanaan tata ruang bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School*/Masbagik ini telah dilakukan analisis kebutuhan ruang yang dapat dilihat melalui tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Program Ruang

| ZONASI       | NAMA RUANG            | LUAS RUANG (m <sup>2</sup> ) | BANYAK RUANG | TOTAL LUAS (m <sup>2</sup> ) |
|--------------|-----------------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| Sekolah      | Lobby                 | 9 x 8 = 72                   | 1            | 72                           |
|              | Ruang TU              | 9 x 8 = 64                   | 1            | 72                           |
|              | Ruang Guru            | 18 x 8 = 128                 | 1            | 120                          |
|              | Ruang Kepala Sekolah  | 8 x 4 = 32                   | 1            | 32                           |
|              | Ruang Wakasek         | 4 x 4 = 16                   | 1            | 16                           |
|              | Ruang Bendahara       | 4 x 4 = 16                   | 1            | 16                           |
|              | Ruang BK              | 5 x 6 = 30                   | 1            | 32                           |
|              | Perpustakaan          | 12 x 8 = 96                  | 1            | 96                           |
|              | Kantin                | 8 x 8 = 64                   | 1            | 64                           |
|              | Ruang UKS             | 5 x 6 = 30                   | 1            | 30                           |
|              | Ruang OSIS            | 5 x 6 = 30                   | 1            | 30                           |
|              | Gudang/ Janitor       | 4 x 2 = 8                    | 1            | 8                            |
|              | Toilet guru & staff   | 2 x 1.5 = 3                  | 2            | 6                            |
|              | Toilet siswa          | 2 x 1.5 = 3                  | 4            | 12                           |
|              | Ruang Kelas           | 9 x 8 = 72                   | 3            | 216                          |
|              | Laboratorium IPA      | 15 x 8 = 120                 | 1            | 120                          |
|              | Laboratorium Komputer | 15 x 8 = 120                 | 1            | 120                          |
| Asrama Putra | Kamar Putra           | 5 x 4 = 20                   | 11           | 220                          |
|              | Toilet putra          | 2 x 1.5 = 3                  | 10           | 30                           |
|              | Ruang komunal putra   | 8 x 8 = 64                   | 2            | 128                          |
|              | Kamar pembina putra   | 5 x 4 = 20                   | 1            | 20                           |
|              | Pantry putra          | 8 x 5 = 40                   | 1            | 40                           |
|              | Lobby putra           | 10 x 4 = 40                  | 1            | 40                           |
|              | Aula asrama putra     | 10 x 4 = 40                  | 1            | 40                           |
| Asrama Putri | Kamar Putri           | 5 x 4 = 20                   | 11           | 220                          |
|              | Toilet putri          | 2 x 1.5 = 3                  | 10           | 30                           |
|              | Ruang komunal putri   | 8 x 8 = 64                   | 2            | 128                          |
|              | Kamar pembina putri   | 5 x 4 = 20                   | 1            | 20                           |
|              | Pantry putri          | 8 x 5 = 40                   | 1            | 40                           |
|              | Lobby putri           | 10 x 4 = 40                  | 1            | 40                           |
|              | Aula asrama putri     | 10 x 4 = 40                  | 1            | 40                           |
| Penunjang    | Lapangan olahraga     | 28 x 15 = 420                | 1            | 420                          |
|              | Musholla              | 10 x 10 = 100                | 1            | 100                          |
|              | Parkir                | 14 x 10 = 140                | 1            | 140                          |

3.3.3 Zonasi dan Matrix Ruang

Setelah dilakukan program ruang, dilanjutkan dengan penyelesaian zonasi dan matrix ruang dengan mempertimbangkan jarak antar ruang, aktivitas dan sirkulasi pengguna bangunan, untuk hasil dari matrix ruang dapat dilihat melalui tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Zonasi dan Matrix Ruang

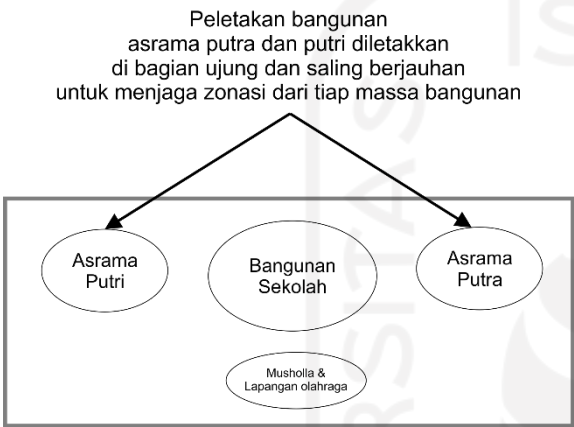
| ZONASI       | NAMA RUANG            | SIFAT RUANG  |
|--------------|-----------------------|--------------|
| Sekolah      | Lobby                 | Publik       |
|              | Ruang TU              | Semi privasi |
|              | Ruang Guru            | Semi privasi |
|              | Ruang Kepala Sekolah  | Privasi      |
|              | Ruang Wakasek         | Privasi      |
|              | Ruang Bendahara       | Privasi      |
|              | Ruang BK              | Semi privasi |
|              | Perpustakaan          | Semi privasi |
|              | Kantin                | Publik       |
|              | Ruang UKS             | Semi privasi |
|              | Ruang OSIS            | Semi privasi |
|              | Gudang/ Janitor       | Semi privasi |
|              | Toilet guru & staff   | Semi privasi |
|              | Toilet siswa          | Semi privasi |
|              | Ruang Kelas           | Semi privasi |
|              | Laboratorium IPA      | Semi privasi |
|              | Laboratorium Komputer | Semi privasi |
|              | Koridor               | Publik       |
| Asrama Putra | Kamar Putra           | Privasi      |
|              | Toilet putra          | Semi privasi |
|              | Ruang komunal putra   | Semi privasi |
|              | Kamar pembina putra   | Privasi      |
|              | Pantry putra          | Semi privasi |
|              | Lobby putra           | Semi privasi |
|              | Ruang Tengah          | Semi privasi |
| Asrama Putri | Kamar Putri           | Privasi      |
|              | Toilet putri          | Semi privasi |
|              | Ruang komunal putri   | Semi privasi |
|              | Kamar pembina putri   | Privasi      |
|              | Pantry putri          | Semi privasi |
|              | Lobby putri           | Semi privasi |
|              | Ruang Tengah          | Semi privasi |
| Tambahan     | Lapangan olahraga     | Publik       |
|              | Musholla              | Publik       |
|              | Parkir                | Publik       |

- Keterangan :
- Berhubungan kuat
  - ◐ Berhubungan lemah
  - Tidak berhubungan

3.3.4 Zonasi Antara Siswa Laki-laki & Siswa Perempuan

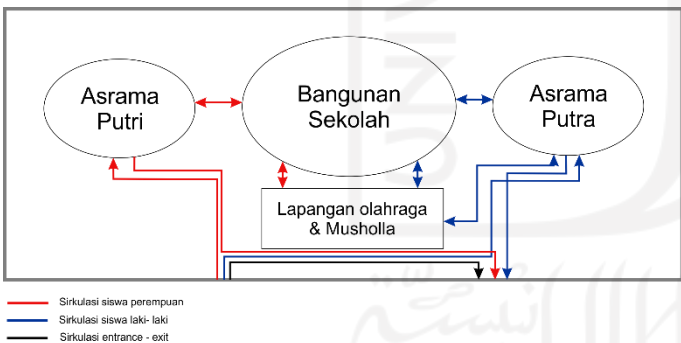
1. Zonasi Massa Bangunan Asrama

Dari matrix hubungan ruang di atas dapat disimpulkan bahwa bangunan asrama putra dan putri tidak berhubungan, yang berarti bahwa peletakan massa bangunan dari kedua bangunan ini saling berjauhan.



Gambar 3.10 Konsep Zonasi Massa Bangunan

2. Sirkulasi Makro Siswa Laki-laki dan Perempuan



Gambar 3.11 Konsep Sirkulasi Makro

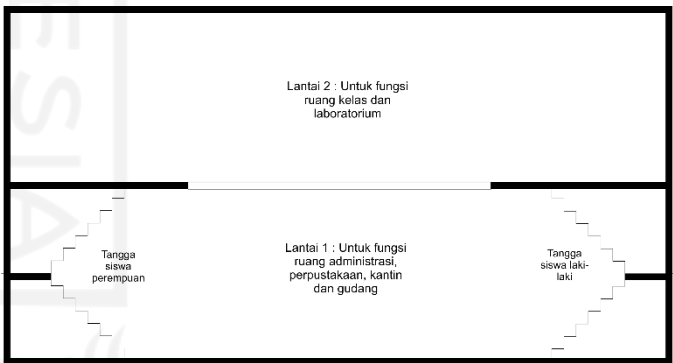
Untuk sirkulasi laki- laki dan perempuan dibedakan dari entrance sekolah. Untuk siswa laki-laki ditunjukkan oleh panah berwarna merah, sedangkan untuk siswa perempuan ditunjukkan oleh panah berwarna biru. Asrama putra hanya bisa diakses oleh siswa laki-laki begitu juga dengan

asrama putri hanya bisa diakses oleh siswa perempuan sehingga zonasinya lebih privasi.

Pada bangunan sekolah disediakan dua tangga untuk memisahkan sirkulasi laki-laki dan perempuan. Begitu juga dengan sirkulasi dari bangunan sekolah menuju musholla, disediakan dua akses untuk memisahkan laki- laki dan perempuan.

3. Sirkulasi Pengguna Dalam Bangunan Sekolah

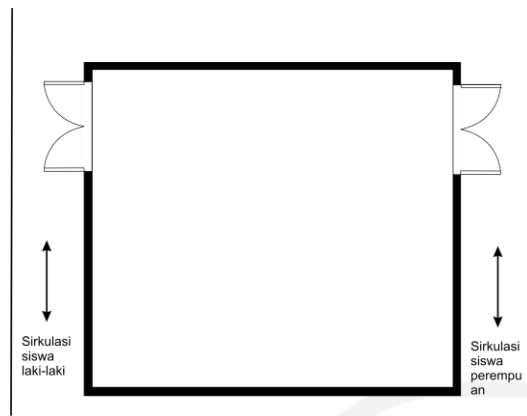
Untuk menjaga zonasi antara siswa laki-laki dan perempuan tidak hanya diterapkan dalam ruang kelas saja, namun juga diterapkan ke seluruh bagian bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik. Salah satu bagian dalam bangunan yang paling sering digunakan atau dilalui oleh siswa adalah jalur sirkulasinya seperti koridor, teras, dan lainnya.



Gambar 3.12 Konsep Sirkulasi Pada Bangunan

Oleh sebab itu untuk menjaga zonasi antara siswa laki-laki dan perempuan akan dibuat 2 jalur sirkulasi untuk mencegah pergerakan yang menyebabkan siswa laki-laki dan siswa perempuan saling bersentuhan. Sehingga akan tersedia 2 pintu di setiap ruang yang akan digunakan oleh siswa, kecuali ruang pimpinan, gudang dan toilet.



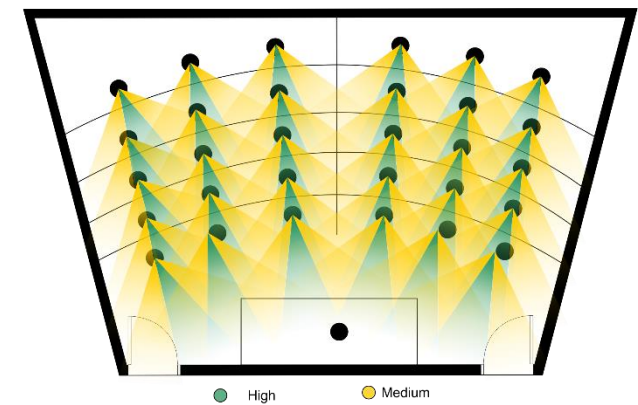
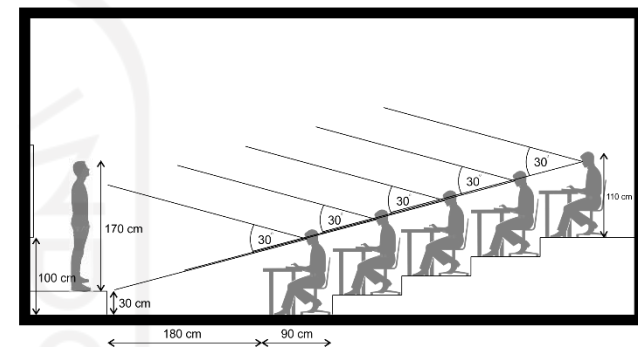


Gambar 3.13 Konsep Sirkulasi Pengguna

#### 4. Layout Ruang Kelas

Ruang kelas pada SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik menggunakan furniture meja ganda untuk siswanya dan dipasang partisi dalam ruangnya untuk memisahkan antara meja siswa perempuan dan meja siswa laki-laki.

Namun jika dipertimbangkan dari segi vision, maka siswa yang duduk di bagian belakang akan kesulitan mendapatkan *vision* ke arah papan tulis karena terhalang oleh partisi yang ada di tengah.

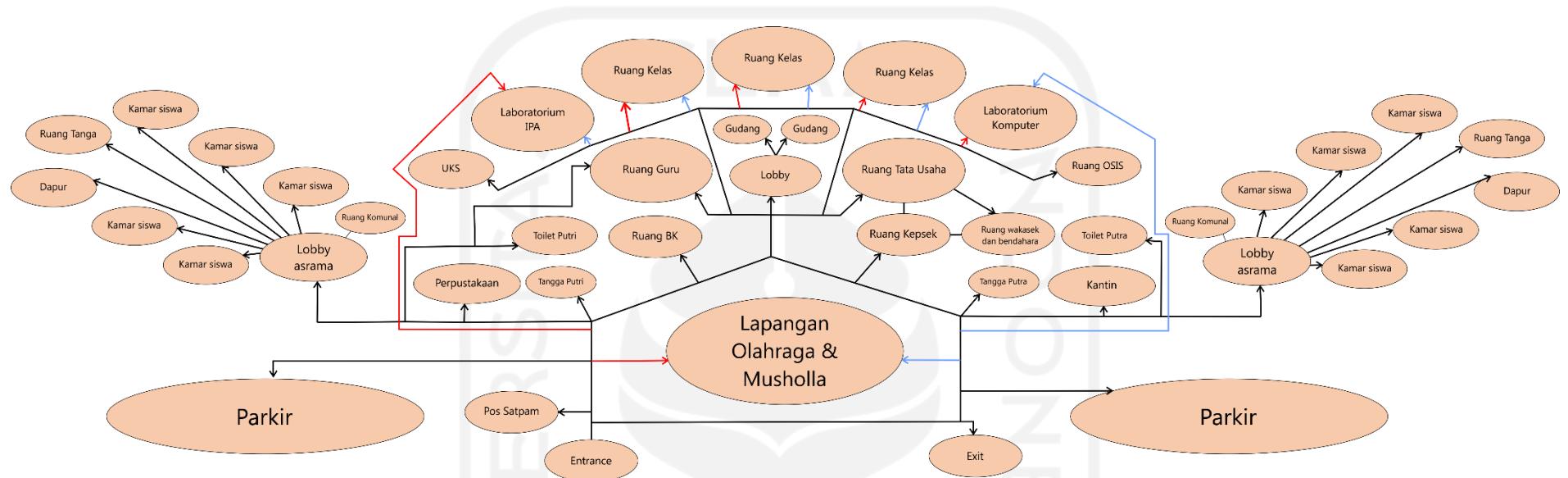


Gambar 3.14 Konsep Ruang Kelas

Dengan konsep ruang kelas yang baru, menggunakan jenis *layout proscenium* di mana tiap baris tempat duduk memiliki level ketinggian yang berbeda, semakin jauh dari pusat vision semakin tinggi pula level ketinggian tempat duduknya, hal ini digunakan agar *vision* siswa yang duduk di bagian belakang tidak terganggu oleh partisi yang ada di tengahnya.

### 3.3.5 Organisasi Ruang

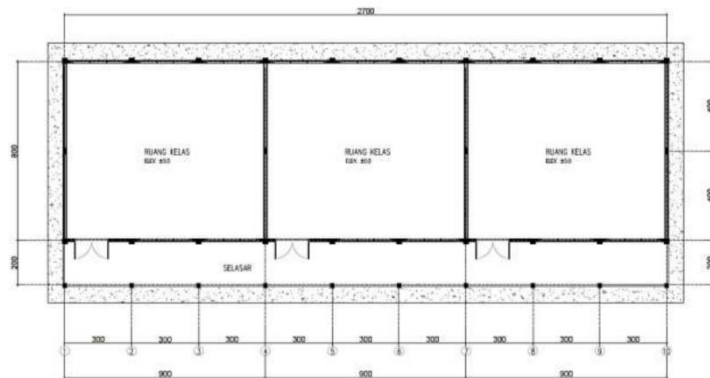
Setelah menentukan zonasi ruang beserta sifat ruang pada bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School*/Masbagik, maka peletakan ruang bisa direncanakan sesuai dengan matriks hubungan ruang yang sudah ditentukan. Pemberian simbol hubungan ruang berdasarkan jarak antar ruangnya. Ruang yang memiliki hubungan yang kuat diindikasikan bahwa letaknya berdekatan, sedangkan untuk ruang yang memiliki hubungan yang lemah berarti bahwa letak ruangnya tidak berdekatan namun tidak terlalu jauh, dan ruang yang tidak berhubungan berarti bahwa letak antar ruangnya jauh. Berikut organisasi ruang tiap lantai pada bangunan sekolah dan asrama di bawah ini :



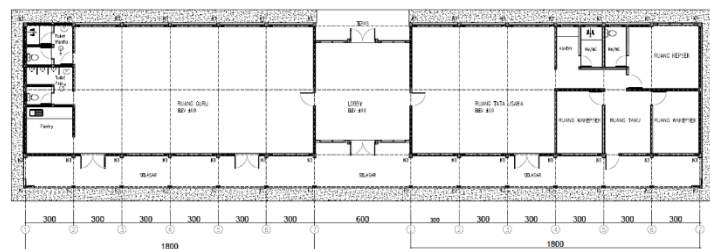
Gambar 3.15 Organisasi Ruang

### 3.3.6 Modular Ruang

Mengacu pada standar ruang dan bangunan Direktorat pembinaan SMA Ditjen Dikdasmen - Kemendikbud, pada rencana ruang kelas dan beberapa ruangan lainnya menggunakan grid struktur kolom sebesar 3 x 4 meter. Dengan lebar selasar atau koridor sebesar 2 meter dan letak pintu yang berada pada sisi pinggir dinding. Namun ada beberapa ruang yang menggunakan grid struktur kolom sebesar 4 x 4 meter, disesuaikan dengan dimensi atau besaran ruang yang terdapat pada program ruang.

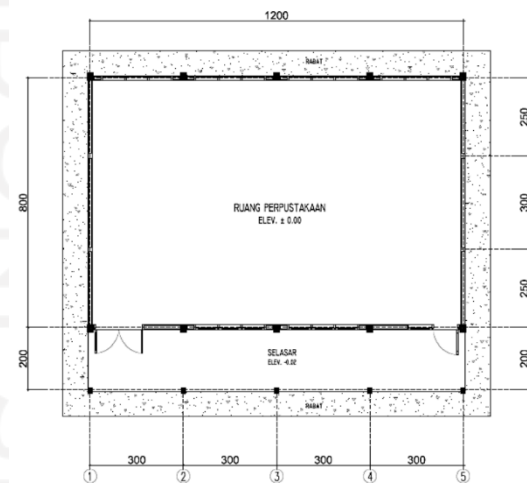


Gambar 3.16 Modular Ruang Kelas



Gambar 3.17 Modular Ruang Guru, Ruang TU dan Ruang Pimpinan

Peletakan ruang guru, *lobby* dan ruang tata usaha yang berintegrasi dengan posisi *lobby* berada di bagian tengah. Selain itu peletakan ruang pimpinan yang terdiri atas ruang kepala sekolah, ruang wakil kepala sekolah, dan ruang bendahara yang berintegrasi dengan ruang tamu yang ada di bagian tengah. Ruang kepala sekolah memiliki toilet private yang digunakan oleh kepala sekolah itu sendiri. Pada ruang guru, *lobby* dan tata usaha menggunakan *grid* kolom 3 x 4 meter, sedangkan pada ruang pimpinan menggunakan *grid* kolom 4 x 4 meter.

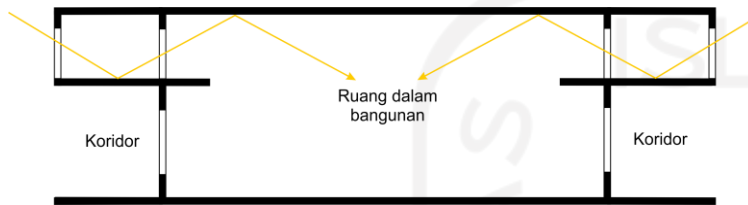


Gambar 3.18 Modular Perpustakaan

Rencana ruang perpustakaan juga menggunakan *grid* struktur 3 x 4 meter dengan selasar atau koridor selebar 2 meter. Ruangan ini diletakkan jauh dari radiasi atau panas matahari yang berlebih untuk menjaga kualitas buku.

### 3.3.7 Pencahayaan Alami Dalam Ruang

Untuk mendapatkan pencahayaan alami dalam ruang, dapat dilakukan dengan penggunaan *light shelf* pada dinding yang terdapat bukaanannya agar arah jatuh cahaya lebih banyak masuk ke dalam bangunan, sehingga bagian tengah ruang juga mendapatkan distribusi cahaya yang banyak.



Gambar 3.19 Konsep Pencahayaan Alami dalam Ruang

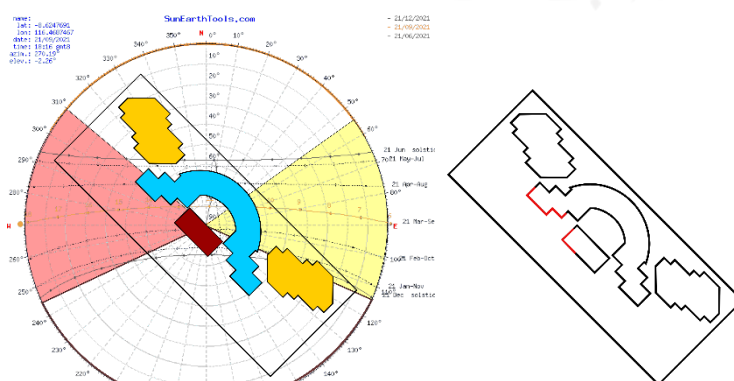
Karena pada bangunan terdapat 2 koridor di sisi yang terdapat bukaan, maka di bagian koridor juga menggunakan *light shelf* agar pencahayaannya dapat dipantulkan ke dalam ruangan dengan optimal.

## 3.4 Penyelesaian Tata Massa Bangunan

### 3.4.1 Alternatif Tata Massa Bangunan

Dari perhitungan luas area penggunaan site, dapat ditemukan beberapa alternatif massa bangunan yang akan digunakan pada bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik

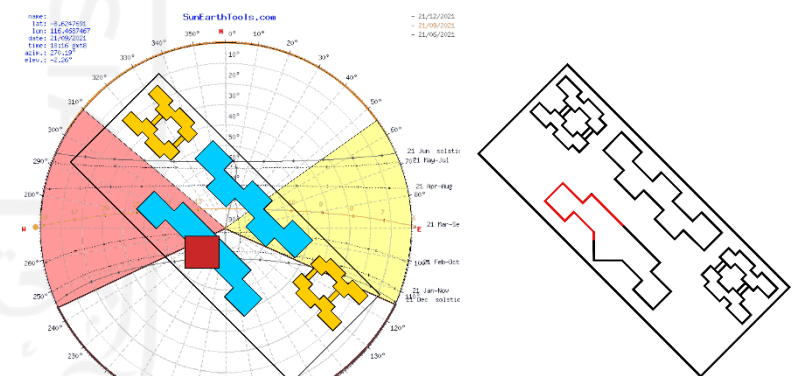
#### 1. Alternatif Tata Massa Bangunan 1



Gambar 3.20 Alternatif Tata Massa Bangunan 1

Pada alternatif massa bangunan 1 menggunakan konsep *layout* simetris di mana tata letak bangunan di bagian kanan dan kiri sama dengan sumbu simetris berada di bagian tengah. Bangunan sekolah berada di tengah memanjang ke sisi barat laut dan tenggara, Musholla diletakkan ditengah agar bisa digunakan oleh pengguna bangunan sekolah dan asrama. Sedangkan untuk bangunan asrama putra dan putri dipisahkan oleh bangunan sekolah untuk memberikan zonasi area yang baik dan mudah untuk membedakan sirkulasi untuk siswa laki-laki dan siswa perempuan. Masalah pada alternatif ini yaitu sebagian bangunan sekolah yang terkena radiasi matahari di sore hari.

#### 2. Alternatif Tata Massa Bangunan 2

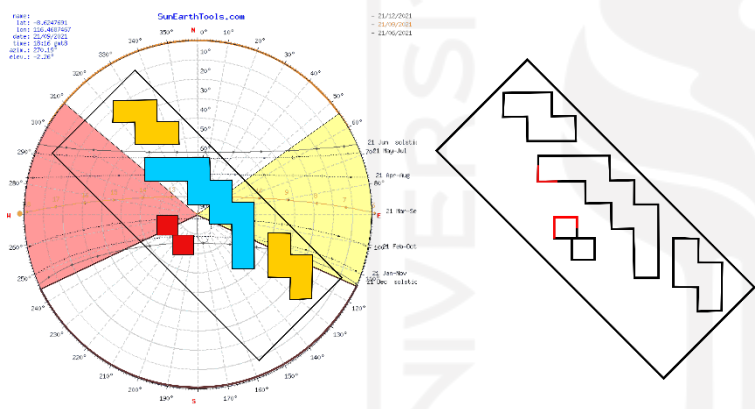


Gambar 3.21 Alternatif Tata Massa Bangunan 2

Pada alternatif massa bangunan 2 menggunakan konsep *layout* simetri di mana tata letak bangunan di bagian kanan dan kiri sama dengan sumbu simetris berada di bagian tengah. Bangunan sekolah dibagi menjadi dua bagian di sisi timur laut

dan barat daya, bangunan sekolah ini menghadap ke barat daya. Sedangkan untuk bangunan asrama berada di sisi barat laut dan tenggara site. Posisi bangunan asrama putra dan putri saling berjauhan sehingga lebih terzonasi antara asrama putra dan putri. Permasalahan pada alternatif ini berada pada bentang bangunan sekolah yang panjang sehingga perlu dilakukan dilatasi pada struktur bangunan sekolah tersebut dan pada bangunan sekolah di bagian barat laut hampir setengah dari massa bangunannya terkena radiasi di sore hari.

3. Alternatif Tata Massa Bangunan 3

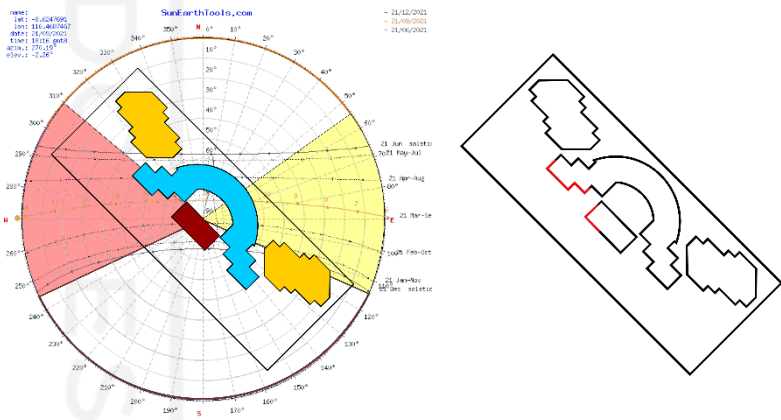


Gambar 3.22 Alternatif Tata Massa Bangunan 3

Pada alternatif massa bangunan 3 menggunakan konsep *layout* linier di mana lapangan bangunan sekolah memanjang dan berbentuk zigzag, bangunan asrama putra dan putri berada di 2 ujung site. Masalah pada alternatif ini yaitu posisi bangunan musholla putri yang terkena radiasi matahari, serta massa bangunan asrama yang luas lantainya lebih kecil sehingga adanya kemungkinan massa bangunannya tebal sehingga sulit untuk dimasuki oleh cahaya.

Berdasarkan analisis alternatif tata massa bangunan di atas, maka alternatif tata massa bangunan 1 yang dipilih dan akan digunakan pada bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik, alternatif bangunan ini dipilih karena zonasi antara asrama siswa laki-laki dan perempuan lebih terjaga karena jaraknya yang berjauhan dan letak musholla yang berada di tengah site memudahkan pengguna bangunan sekolah dan asrama menjangkau musholla.

3.4.2 Orientasi Massa Bangunan

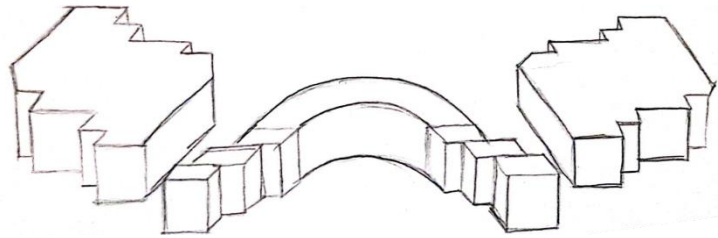


Gambar 3.23 Orientasi Tata Massa Bangunan Terhadap Posisi Matahari

Pada tata massa bangunan di atas terlihat bagaimana posisi matahari di pagi hari dan bagian bangunan mana saja yang terkena sinar UV. Untuk bagian yang terkena sinar UV diutamakan untuk peletakan ruang kelas, laboratorium, ruang guru, ruang TU dan ruang pimpinan.

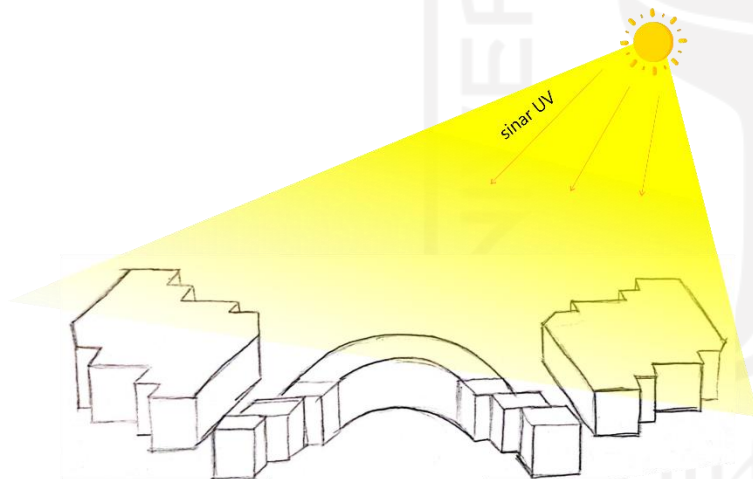


### 3.4.3 Konsep Tata Massa Bangunan

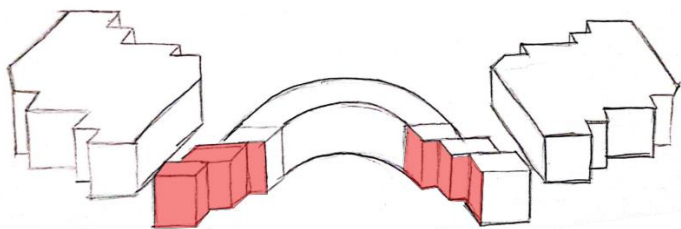


Gambar 3.24 Bentuk Massa Bangunan

Bentuk massa bangunan pada site perancangan, dengan menyediakan dua lantai dan satu basement. Pada lantai satu digunakan untuk ruangan yang berhubungan dengan urusan administrasi. Pada lantai dua digunakan untuk ruangan yang dikhususkan untuk siswa dan guru saja. Sedangkan pada basement dikhususkan untuk musholla.



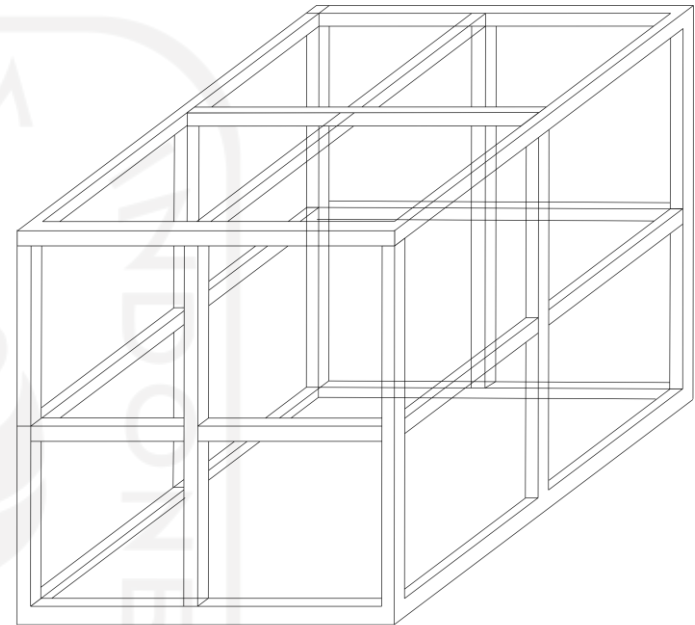
Gambar 3.25 Posisi Massa Terhadap Sinar Ultraviolet



Gambar 3.26 Area Bangunan Yang Terkena Radiasi Matahari di Sore Hari

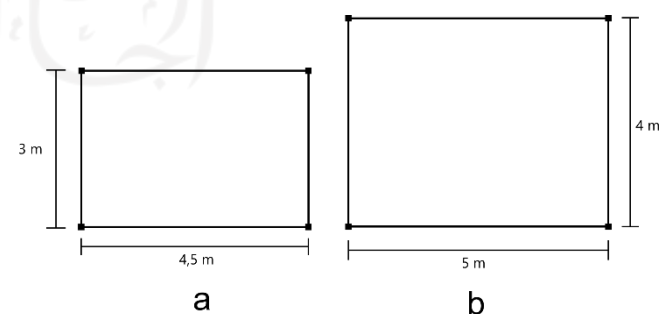
Pada gambar 2.26 terlihat bahwa bagian bangunan di area tersebut mendapat radiasi matahari paling besar, oleh sebab itu pada bagian tersebut butuhkan obyek seperti vegetasi dan obyek lainnya yang digunakan sebagai penyaring radiasi di sore hari.

### 3.5 Penyelesaian Struktur



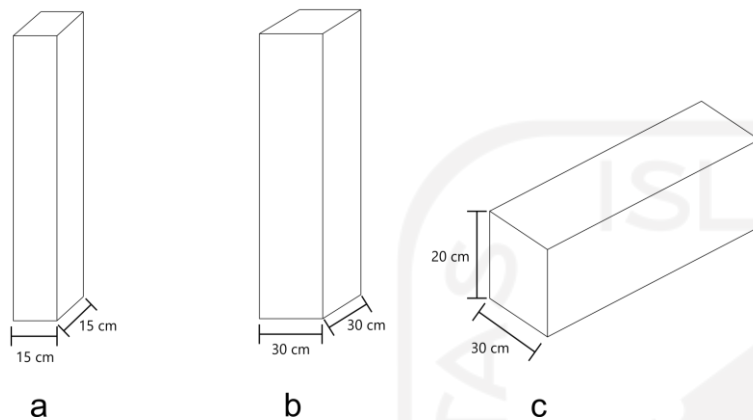
Gambar 3.27 Struktur Rangka

Menggunakan sistem struktur rangka yang terdiri atas kolom dan balok serta diperkuat dengan kombinasi pondasi telapak dan pondasi batu kali. *Grid* yang digunakan pada bangunan ini adalah 3 x 4,5 dan 4 x 5.



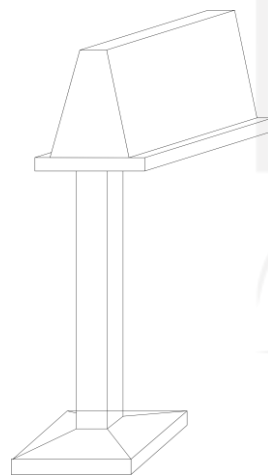
Gambar 3.28 Konsep Grid Kolom (a) Grid 5x4; (b) Grid 3x4

Grid 3 x 4,5 akan digunakan pada bangunan sekolah, sedangkan untuk *grid* 5 x 4 digunakan pada bangunan asrama. Material yang digunakan pada kolom dan balok adalah beton bertulang.



Gambar 3.29 Konsep Kolom dan Balok (a) Kolom Praktis; (b) Kolom Utama; (c) Sloof dan Balok

Kolom utama pada bangunan menggunakan kolom dengan dimensi 30x30 cm. Dimensi kolom praktis yang digunakan adalah 15x15 cm, sama dengan tebal dinding. Sedangkan untuk dimensi sloof dan balok adalah 30x30 cm.



Gambar 3.30 Konsep Pondasi

Pada bangunan ini menggunakan struktur pondasi kombinasi dari pondasi telapak dan pondasi batu kali. Pondasi telapak memiliki ukuran 100 x 100 x 30 cm. Sedangkan untuk

pondasi batu kali memiliki tinggi 1 meter. Jarak antara alas pondasi telapak dan alas pondasi batu kali adalah 2,5 meter.

### 3.6 Penyelesaian Infrastruktur

#### 3.6.1 Instalasi Penampungan Air Hujan

Standar GBCI (WAC 5) poin 1C : Menyediakan instalasi tangki air sebanyak 50% dari volume jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.

Asumsi perhitungan volume tangki air hujan :

$$V = R \times A \times k$$

V : Volume Air tertampung (m<sup>3</sup>/hari)

R : Curah hujan (mm/hari)

: Standar GBCI menggunakan 50 mm/hari

A : Luas daerah tangkapan (m<sup>2</sup>)

k : Koefisien *Runoff*

$$V = 0,05 \times 4000 \times 0,95$$

$$= 190 \text{ m}^3/\text{hari}$$

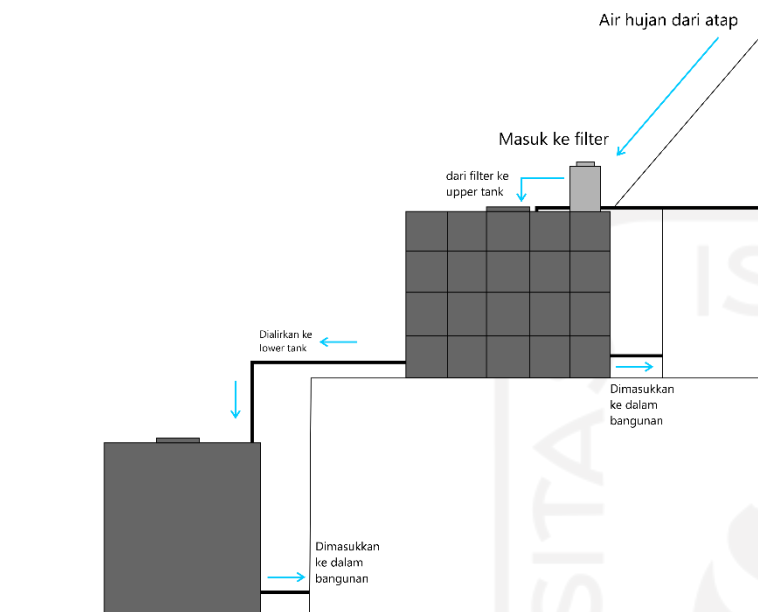
Jadi, volume tangki air hujan yang jatuh di atas atap sebanyak 190m<sup>3</sup>/hari. Dan standar GBCI mengharuskan untuk menyediakan 50% dari volume tersebut. Maka volume tangki yang harus disediakan sebesar :

$$V_{\text{tangki}} = 50\% \times 190 \text{ m}^3$$

$$= 95 \text{ m}^3$$

Tangki atau bak penampung air hujan menggunakan material FRC (*Fiberglass Reinforced*

*Plastic*). Tangki dengan material FRC memiliki modular tersendiri yaitu sebesar 1m x 1m x 1m atau dengan volume 1 m<sup>3</sup>.



Gambar 3.31 Konsep Instalasi Rain Water Harvesting

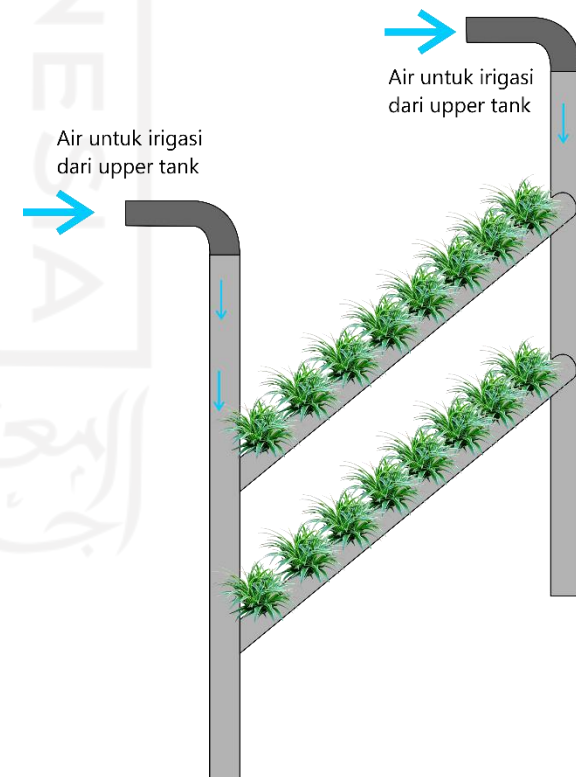
Pada Gambar 2.31 menunjukkan bagaimana alur penampungan air hujan yang dimulai dari air hujan yang jatuh di atas atap dialirkan melalui talang menuju filter pada upper tank, setelah melewati penyaringan, air langsung masuk ke dalam upper tank yang terletak di lantai 2. Kelebihan air hujan yang ada pada upper tank bisa dialirkan ke lower tank yang ada di sebelah timur laut bangunan sekolah.

### 3.6.2 Instalasi *Green Wall*

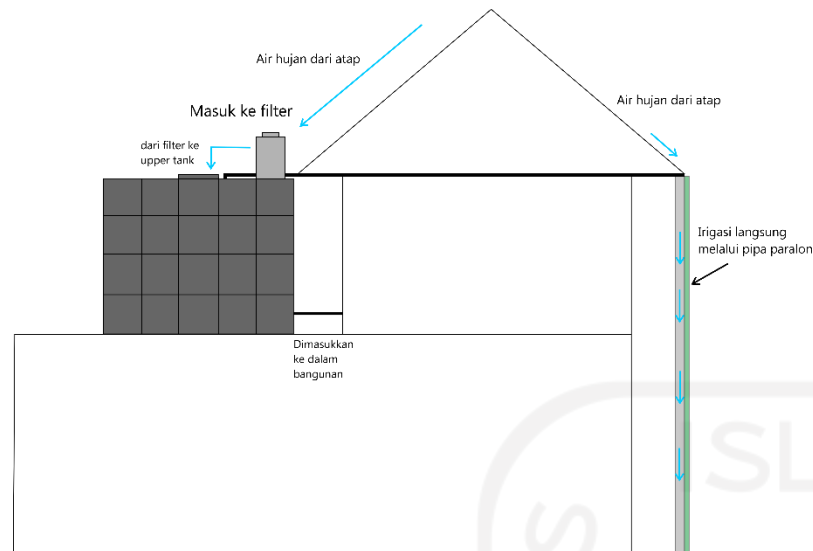
Pada bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik akan menggunakan instalasi pipe plants system, di mana tanaman akan menggunakan pipa paralon sebagai media penampung atau wadah yang diisi dengan tanah, lalu untuk irigasi akan langsung dialirkan ke pipa paralon.

Tanaman yang digunakan pada greenwall ini menggunakan jenis tanaman Lili Paris. Pemilihan tanaman ini mempertimbangkan karakteristik tanaman dan jenis tanah yang ada di site perancangan. Karena jenis tanah di site perancangan merupakan jenis tanah alfisol. Tanah jenis ini memiliki kesuburan alami yang sangat tinggi dan sangat cocok jika ditanami dengan tanaman jenis pertanian, rumput dan hutan.

Seperti yang diketahui pada kajian sebelumnya, bahwa tanaman Lili Paris ini merupakan salah satu jenis tanaman rumput. Tanaman ini juga tahan terhadap panas dan tidak membutuhkan banyak air sehingga perawatannya pun sangat mudah. Ukurannya yang tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar membuat tanaman ini ideal untuk ditanam pada *green wall*.



Gambar 3.32 Konsep Instalasi Green Wall

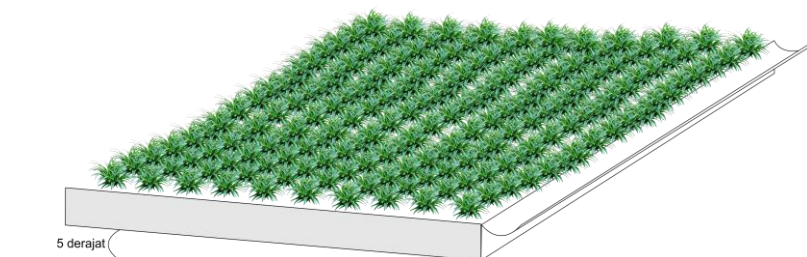


Gambar 3.33 Sistem Irigasi Pada Green Wall

Pada Gambar 2.33 dapat dilihat bagaimana irigasi pada *green wall*. Pada saat hujan, air yang jatuh pada atap langsung dialirkan ke dalam pipa menuju tanah pada tiap vegetasi dalam pipa tersebut. Sedangkan pada saat musim kemarau, air hujan dalam tangki penampung air hujan dialirkan melalui pipa pada atap menuju ke pipa pada *green wall*.

### 3.6.7 Instalasi *Green Roof*

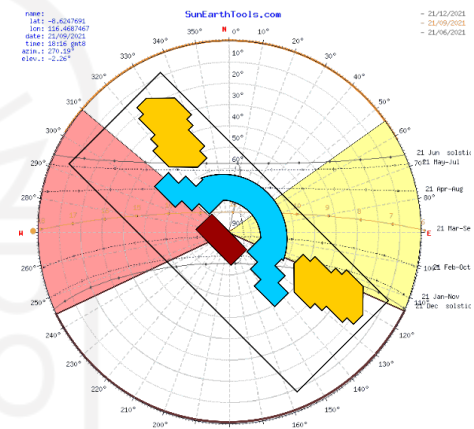
Pada bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School*/Masbagik akan menggunakan atap hijau dengan jenis *semi intensive green roof*. *Green roof* dengan jenis ini memiliki lapisan plat lantai beton, *water proof membrane*, *drain mat*, *filter cloth*, *growing medium*, dan tanaman atau vegetasi.



Gambar 3.34 Konsep Green Roof

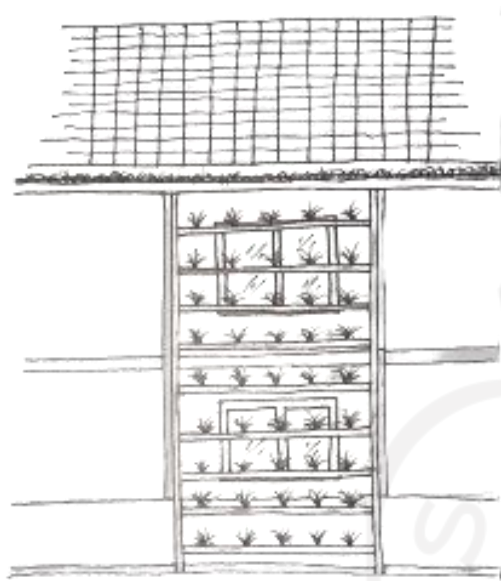
Atap hijau pada bangunan memiliki kemiringan sebesar  $5^\circ$  untung memperlancar aliran air hujan dari atap menuju tangki atau menuju pipa yang mengalirkan air ke *green wall*.

### 3.7 Penyelesaian Fasad



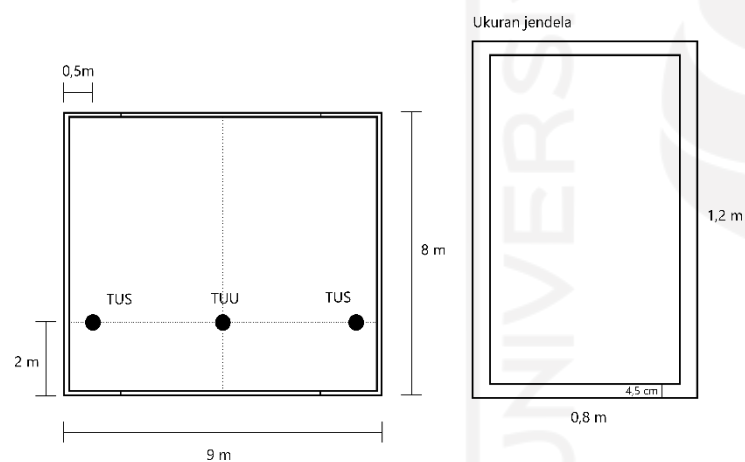
Gambar 3.35 Orientasi Bangunan Terhadap Posisi Matahari

Pada gambar 3.35 terlihat bahwa bagian bangunan di area tersebut mendapat radiasi matahari paling besar, oleh sebab itu pada bagian tersebut direncanakan akan diletakkan shading atau obyek yang akan menyaring radiasi. Oleh sebab itu akan menggunakan *green wall* untuk menyaring radiasi tersebut. Tanaman yang digunakan pada sisi tersebut adalah tanaman dengan jenis lilis paris.



Gambar 3.36 Konsep Fasad Pada Bangunan

### 3.7.1 Pencahayaan Dalam Ruang Bangunan Sekolah



Gambar 3.37 Titik Ukur Ruang dan Ukuran Jendela

Perhitungan nilai faktor langit dalam ruang :

$$fl = H/D \text{ dan } L/D$$

H : Tinggi lubang cahaya efektif

L : Lebar lubang cahyaa efektif

D : Jarak antara bidang lubang cahaya efektif dan titik ukur

$$H = 1,2 \text{ m}$$

$$L = 0,6 \text{ m}$$

$$D = 2 \text{ m}$$

$$fl \ H/D = 1,2/2 = 0,6$$

$$fl \ L/D = 0,8/2 = 0,4$$

| L/D | 0.1  | 0.2   | 0.3  | 0.4  | 0.5  | 0.6  | 0.7  | 0.8   | 0.9   | 11.0  |
|-----|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| H/D | 0.1  | 0.02  | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09  | 0.10  | 0.10  |
| 0.2 | 0.06 | 0.12  | 0.17 | 0.22 | 0.27 | 0.30 | 0.33 | 0.36  | 0.38  | 0.40  |
| 0.3 | 0.13 | 0.26  | 0.37 | 0.48 | 0.57 | 0.65 | 0.72 | 0.77  | 0.82  | 0.86  |
| 0.4 | 0.22 | 0.43  | 0.62 | 0.80 | 0.96 | 1.09 | 1.20 | 1.30  | 1.38  | 1.44  |
| 0.5 | 0.32 | 0.62  | 0.91 | 1.17 | 1.39 | 1.59 | 1.76 | 1.90  | 2.02  | 2.11  |
| 0.6 | 0.42 | 0.82  | 1.20 | 1.55 | 1.85 | 2.12 | 2.34 | 2.53  | 2.69  | 2.83  |
| 0.7 | 0.52 | 1.02  | 1.50 | 1.93 | 2.31 | 2.64 | 2.93 | 3.18  | 3.38  | 3.55  |
| 0.8 | 0.62 | 1.122 | 1.78 | 2.29 | 2.75 | 3.26 | 3.50 | 3.80  | 4.05  | 4.26  |
| 0.9 | 0.71 | 1.40  | 2.04 | 2.64 | 3.17 | 3.63 | 4.04 | 4.39  | 4.69  | 4.94  |
| 1.0 | 0.79 | 1.56  | 2.29 | 2.95 | 3.56 | 4.09 | 4.55 | 4.95  | 5.29  | 5.57  |
| 1.5 | 1.10 | 2.17  | 4.13 | 4.13 | 4.99 | 5.77 | 6.45 | 7.05  | 7.58  | 8.03  |
| 2.0 | 1.27 | 2.51  | 4.80 | 4.80 | 5.81 | 6.74 | 7.56 | 8.29  | 8.94  | 9.51  |
| 2.5 | 1.37 | 2.70  | 3.98 | 3.98 | 6.29 | 7.31 | 8.22 | 9.03  | 9.76  | 10.40 |
| 3.0 | 1.43 | 2.82  | 4.16 | 4.16 | 6.59 | 7.66 | 8.62 | 9.49  | 10.27 | 10.96 |
| 3.5 | 1.47 | 2.90  | 4.28 | 4.28 | 6.78 | 7.89 | 8.89 | 9.79  | 10.60 | 11.33 |
| 4.0 | 1.49 | 2.96  | 4.36 | 4.36 | 6.91 | 8.04 | 9.07 | 10.00 | 10.83 | 11.58 |
| 4.5 | 1.51 | 2.99  | 4.41 | 4.41 | 7.01 | 8.15 | 9.20 | 10.15 | 11.00 | 11.76 |
| 5.0 | 1.53 | 3.02  | 4.46 | 4.46 | 7.07 | 8.24 | 9.29 | 10.25 | 11.12 | 11.90 |
| 6.0 | 1.54 | 3.06  | 4.51 | 4.51 | 7.17 | 8.34 | 9.42 | 10.40 | 11.28 | 11.07 |

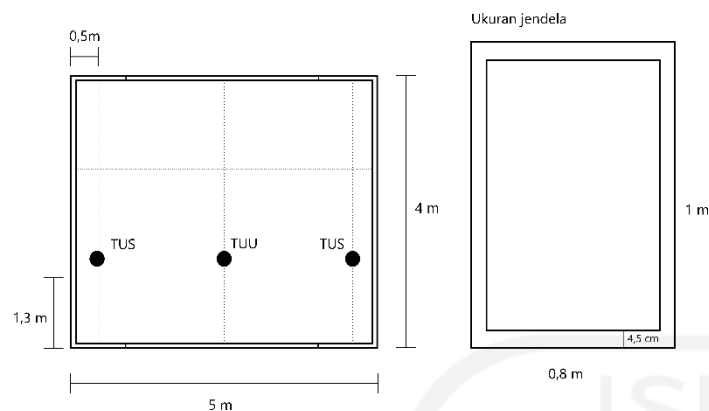
Gambar 3.38 Hasil Nilai Faktor Langit

Berdasarkan tabel nilai faktor langit di atas, pada ruangan ini mendapatkan nilai faktor langit sebesar 1,55 d = 12,4%

Dengan ini, maka pencahayaan dalam ruangan sudah memenuhi standar karena nilai faktor langit berada di atas 0,35d dan luas kaca pada jendela lebih dari 0,3m<sup>2</sup>.



3.7.2 Pencahayaan Dalam Ruang Bangunan Asrama



Gambar 3.39 Titik Ukur Ruang dan Ukuran Jendela

Perhitungan nilai faktor langit dalam ruang :

$fl = H/D$  dan  $L/D$

H : Tinggi lubang cahaya efektif

L : Lebar lubang cahyaa efektif

D : Jarak antara bidang lubang cahaya efektif dan titik ukur

H = 1 m

L = 0,8 m

D = 1,3 m

$fl\ H/D = 1/1,3 = 0,76 \sim 0,8$

$fl\ L/D = 0,8/1,3 = 0,61 \sim 0,6$

| L/D \ H/D | 0.1  | 0.2   | 0.3  | 0.4  | 0.5  | 0.6  | 0.7  | 0.8   | 0.9   | 11.0  |
|-----------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 0.1       | 0.02 | 0.03  | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.09  | 0.10  | 0.10  |
| 0.2       | 0.06 | 0.12  | 0.17 | 0.22 | 0.27 | 0.30 | 0.33 | 0.36  | 0.38  | 0.40  |
| 0.3       | 0.13 | 0.26  | 0.37 | 0.48 | 0.57 | 0.65 | 0.72 | 0.77  | 0.82  | 0.86  |
| 0.4       | 0.22 | 0.43  | 0.62 | 0.80 | 0.96 | 1.09 | 1.20 | 1.30  | 1.38  | 1.44  |
| 0.5       | 0.32 | 0.62  | 0.91 | 1.17 | 1.39 | 1.59 | 1.76 | 1.90  | 2.02  | 2.11  |
| 0.6       | 0.42 | 0.82  | 1.20 | 1.55 | 1.85 | 2.12 | 2.34 | 2.53  | 2.69  | 2.83  |
| 0.7       | 0.52 | 1.02  | 1.50 | 1.93 | 2.31 | 2.64 | 2.93 | 3.18  | 3.38  | 3.55  |
| 0.8       | 0.62 | 1.122 | 1.78 | 2.29 | 2.75 | 3.26 | 3.50 | 3.80  | 4.05  | 4.26  |
| 0.9       | 0.71 | 1.40  | 2.04 | 2.64 | 3.17 | 3.63 | 4.04 | 4.39  | 4.69  | 4.94  |
| 1.0       | 0.79 | 1.56  | 2.29 | 2.95 | 3.56 | 4.09 | 4.55 | 4.95  | 5.29  | 5.57  |
| 1.5       | 1.10 | 2.17  | 4.13 | 4.13 | 4.99 | 5.77 | 6.45 | 7.05  | 7.58  | 8.03  |
| 2.0       | 1.27 | 2.51  | 4.80 | 4.80 | 5.81 | 6.74 | 7.56 | 8.29  | 8.94  | 9.51  |
| 2.5       | 1.37 | 2.70  | 3.98 | 3.98 | 6.29 | 7.31 | 8.22 | 9.03  | 9.76  | 10.40 |
| 3.0       | 1.43 | 2.82  | 4.16 | 4.16 | 6.59 | 7.66 | 8.62 | 9.49  | 10.27 | 10.96 |
| 3.5       | 1.47 | 2.90  | 4.28 | 4.28 | 6.78 | 7.89 | 8.89 | 9.79  | 10.60 | 11.33 |
| 4.0       | 1.49 | 2.96  | 4.36 | 4.36 | 6.91 | 8.04 | 9.07 | 10.00 | 10.83 | 11.58 |
| 4.5       | 1.51 | 2.99  | 4.41 | 4.41 | 7.01 | 8.15 | 9.20 | 10.15 | 11.00 | 11.76 |
| 5.0       | 1.53 | 3.02  | 4.46 | 4.46 | 7.07 | 8.24 | 9.29 | 10.25 | 12.12 | 11.90 |
| 6.0       | 1.54 | 3.06  | 4.51 | 4.51 | 7.17 | 8.34 | 9.42 | 10.40 | 11.28 | 11.07 |

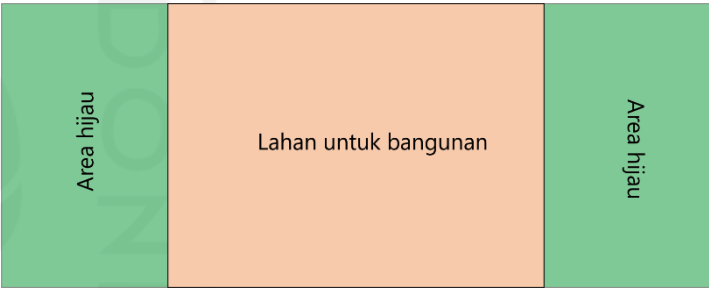
Gambar 3.40 Hasil Nilai Faktor Langit

Berdasarkan tabel nilai faktor langit di atas, pada ruangan ini mendapatkan nilai faktor langit sebesar 3,26 d = 13,04

Dengan ini, maka pencahayaan dalam ruangan sudah memenuhi standar karena nilai faktor langit berada di atas 0,35d dan luas kaca pada jendela lebih dari 0,3m².

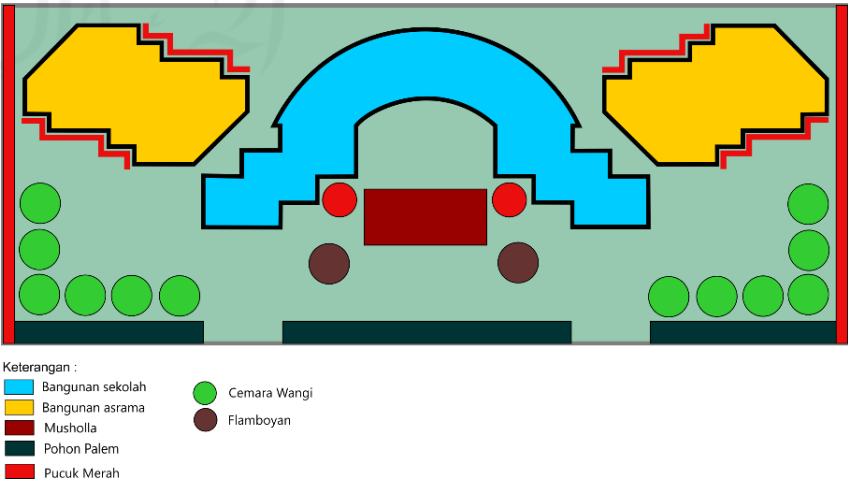
3.8 Lanskap

Perbandingan area hijau dan area untuk bangunan sebesar 5:4 dengan luas area hijau sebanyak 2000 m² dan bangunan sebesar 1600 m².



Gambar 3.41 Rasio Lahan Untuk Bangunan dan Area Hijau

Untuk memenuhi standar Greenship Tools bagian ASD P, pada site perancangan disediakan area lansekap berupa vegetasi *softscape* di atas taman (*hardscape*) minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas basement dalam tapak yang berarti bahwa pada bangunan disediakan *softscape* seluas 2000 m².



Gambar 3.42 Konsep Tata Lanskap Pada Site

Peletakan softscape berupa pohon cemara wangi yang memiliki tinggi di atas 4 meter di area tersebut agar dapat menyaring radiasi matahari di sore hari. Sedangkan peletakan pohon kerai payung pada sisi tersebut untuk memberi naungan pada musholla.

### 3.9 Rumusan Penyelesaian Desain

#### 3.9.1 Tata Massa Bangunan

1. Tata massa bangunan ini memiliki 3 zonasi yaitu zonasi sekolah, asrama dan penunjang. Selain itu adanya sub zonasi pada area asrama untuk asrama laki-laki dan perempuan. Asrama laki-laki dan perempuan dipisahkan oleh bangunan sekolah.
2. Luas lantai dasar bangunan sebesar 1600 m<sup>2</sup>, area dasar hijau sebesar 2000 m<sup>2</sup> dan untuk brown area sebesar 400 m<sup>2</sup>.
3. Tata massa menangkap sinar ultraviolet yang baik di jam 7-10 pagi pada azimuth 65-114 derajat. Sedangkan pada azimuth 245-310 derajat bukaan nya diminimalisir untuk menghindari radiasi matahari di sore hari.

#### 3.9.2 Tata Ruang Bangunan

1. Fasilitas ruang telah disediakan sesuai dengan standar prasarana bangunan SMA dengan penambahan bangunan asrama dan ruang pimpinan.
2. Tata ruang telah diletakkan sesuai dengan zonasi dan matrix hubungan antar ruang, di mana ruang yang berhubungan kuat diletakkan berdekatan dan yang tidak berhubungan diletakkan berjauhan
3. Besaran ruang telah memenuhi standar prasarana bangunan SMA.

4. Tata ruang kelas mempertimbangkan zonasi laki-laki dan perempuan dengan menyediakan akses dan sirkulasi terpisah.

#### 3.9.3 Struktur

1. Menggunakan sistem struktur rangka yang bermaterial beton bertulang dengan dimensi sloof dan balok sebesar 30 x 30 cm, kolom utama 30 x 30 cm dan kolom praktis sebesar 15 x 15 cm. Material kolom dan balok juga menggunakan beton bertulang.
2. Menggunakan kombinasi antara pondasi telapak dengan pondasi batu kali, di mana tinggi pondasi batu kali 1 meter dan ukuran pondasi telapak sebesar 100 x 100 x 30 cm. Jarak antara alas pondasi telapak dan alas pondasi batu kali sebesar 2,5 meter.

#### 3.9.4 Infrastruktur

1. Menyiapkan tangki penampung air hujan di area atap dengan menggunakan upper tank dan lower tank. Volume tangki atas sebesar 100 m<sup>3</sup>. Menampung 50% dari total kebutuhan air bersih dalam bangunan.
2. Menggunakan instalasi *Green wall* dengan *pipe plants system*. Tanaman yg digunakan merupakan jenis tanaman yg cocok dengan tanah alfisol. Irigasi pada saat hujan didapatkan langsung melalui atap. Sedangkan pada musim kemarau irigasi dialirkan melalui pipa pada atap dari *upper tank*.
3. Menggunakan instalasi *Semi Intensive Greenroof* dengan tebal media tanam 20 cm. Terdiri atas lapisan plat lantai beton, *water proof membrane*,

*drain mat, filter cloth, growing medium, dan tanaman atau vegetasi.*

#### **3.9.5 Fasad**

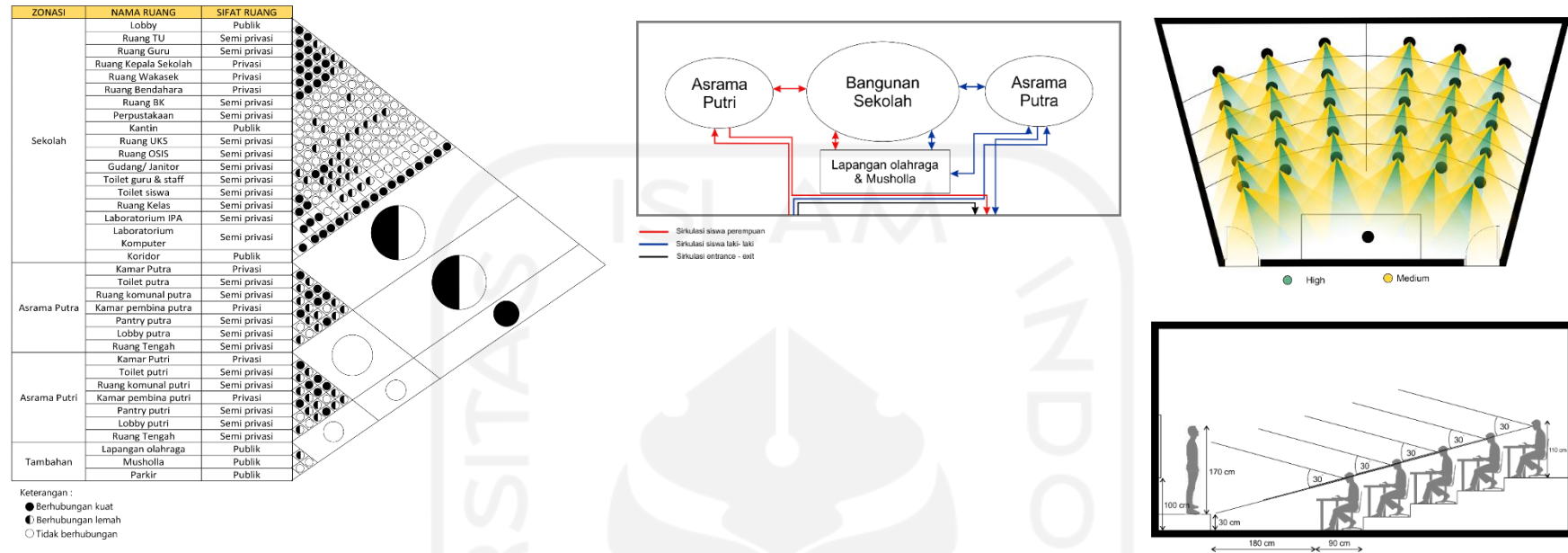
1. Menggunakan shading pada bagian bangunan yang terkena radiasi matahari di sore hari pada azimuth 245-310 derajat dengan menggunakan *green wall*, sehingga mampu mereduksi radiasi di sore hari
2. Pada zona bangunan sekolah menggunakan jendela dengan ukuran satu frame sebesar 80 x 120 cm.
3. Pada bangunan asrama menggunakan jendela dengan ukuran satu frame sebesar 80 x 100 cm.

#### **3.9.6 Lanskap**

1. Menggunakan tumbuhan pohon cemara untuk memfilter cahaya di sore hari, flamboyan untuk memberi naungan di sekitar bangunan sekolah dan musholla, pucuk merah dan pohon palem yang ditanam di atas *hardscape* (taman).

## TRANSFORMASI DESAIN

#### 4.1 Transformasi Desain Dari Design Brief ke Komprehensif



*Gambar 4.1 Penyelesaian dari Permasalahan Tata Ruang*

Transformasi skematik desain dari tahap design brief menuju komprehensif diawali dengan mengidentifikasi pengguna bangunan yang terdiri atas, pengelola sekolah, guru, pembina, siswa, staff administrasi, staff service, staff prasarana, pengunjung sekolah dan pengunjung asrama. Setelah itu ditelusuri apa saja ruang yang dibutuhkan oleh pengguna berdasarkan aktivitas masing-masing pengguna. Lalu diikuti dengan penentuan dimensi ruang yang dilandaskan pada standar ruang bangunan SMA namun disesuaikan dengan kondisi asli sekolah. Karena sekolah ini merupakan sekolah yang melandaskan keislaman sehingga perlu dilakukan pemisahan antara siswa laki-laki dan perempuan sehingga menghasilkan 4 massa bangunan, yaitu bangunan sekolah, asrama putra, asrama putri dan bangunan musholla. Setelah itu diikuti dengan perencanaan sirkulasi makro dan konsep ruang kelas agar sirkulasi antara siswa laki-laki dan perempuan lebih jelas.

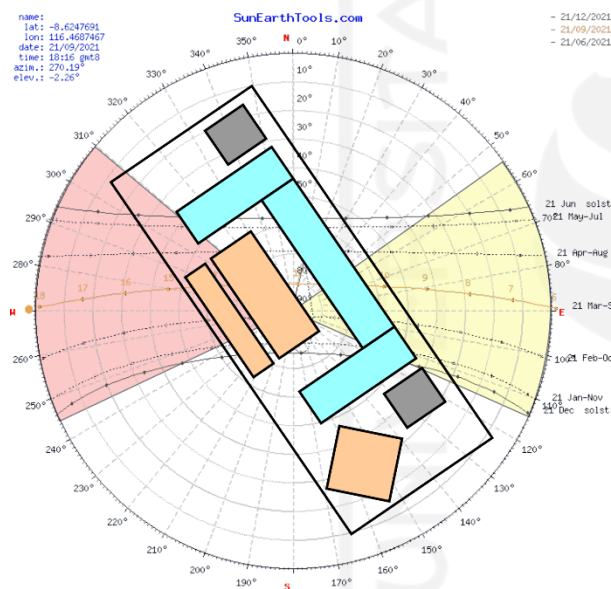


*Gambar 4.2 Organisasi Ruang*

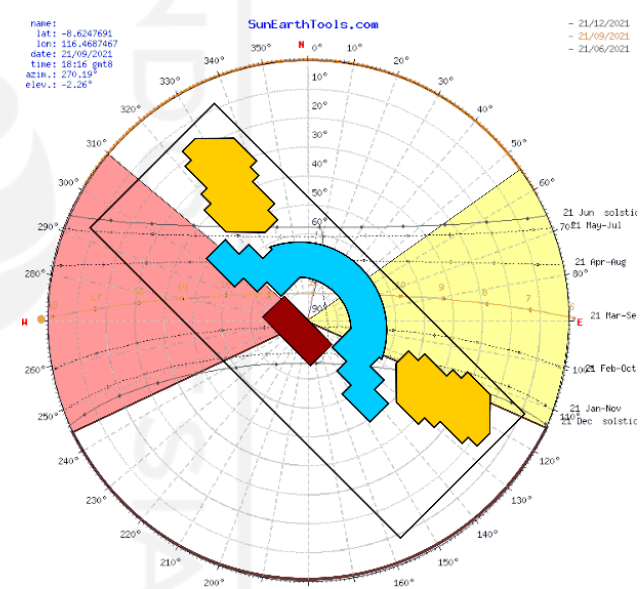
Lalu setelah itu dilakukan sketsa organisasi ruang berdasarkan hubungan matrix antar massa bangunan dan antar ruang. Pada bangunan sekolah sendiri telah dipisah sirkulasi antara laki-laki dan perempuan, panah warna merah menunjukkan sirkulasi siswa perempuan, sedangkan panah warna biru menunjukkan sirkulasi siswa laki-laki.

Selain itu dapat dilihat bentuk gubahan massa dari bangunan yang masih kurang dieksplor, bentuk semua massanya masih mengotak dan kurang kreatif untuk mencari bentuk yang lebih dinamis dan lebih beragam. Dapat dilihat juga massa bangunan musholla yang tidak didesain berdasarkan kebutuhan pengguna bangunan. Sehingga masih banyak eksplor dan improvisasi desain yang perlu dilakukan pada bangunan ini.

## 4.2 Transformasi Desain Dari Komprehensif ke Design Development



Gambar 4.3 Alternatif Desain 1



Gambar 4.4 Alternatif Desain 2

Setelah penemuan organisasi ruang bangunan, dilakukan pencarian tata massa bangunan dengan mempertimbangan posisi matahari pada site. Alternatif desain satu membentuk huruf U mengelilingi lapangan olahraga, bangunan sekolah ini menghadap ke barat daya. Sedangkan untuk bangunan asrama berada di sisi barat laut dan timur tenggara site. Posisi bangunan asrama putra dan putri saling berjauhan sehingga lebih terzonasi antara asrama putra dan putri. Permasalahan pada alternatif ini berada pada sisi bangunan sekolah yang terkena area radiasi matahari di sore hari. Sehingga dibutuhkan objek yang akan digunakan untuk memblok radiasi matahari di sore hari. Sedangkan alternatif desain dua menggunakan konsep layout simetris di mana tata letak bangunan di bagian kanan dan kiri sama dengan sumbu simetris berada di bagian tengah. Bangunan sekolah berada di tengah memanjang ke sisi barat laut dan tenggara, Musholla diletakkan di bagian tengah agar dapat digunakan oleh pengguna bangunan sekolah dan bangunan asrama.



Berdasarkan analisis alternatif tata massa bangunan di atas, maka alternatif tata massa bangunan dua yang dipilih dan akan digunakan pada bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik, alternatif bangunan ini dipilih karena bentuk massa bangunannya yang memiliki banyak siku sehingga terlihat tidak kaku dan lebih dinamis, selain itu bentuk ini juga memudahkan cahaya alami masuk ke dalam bangunan.



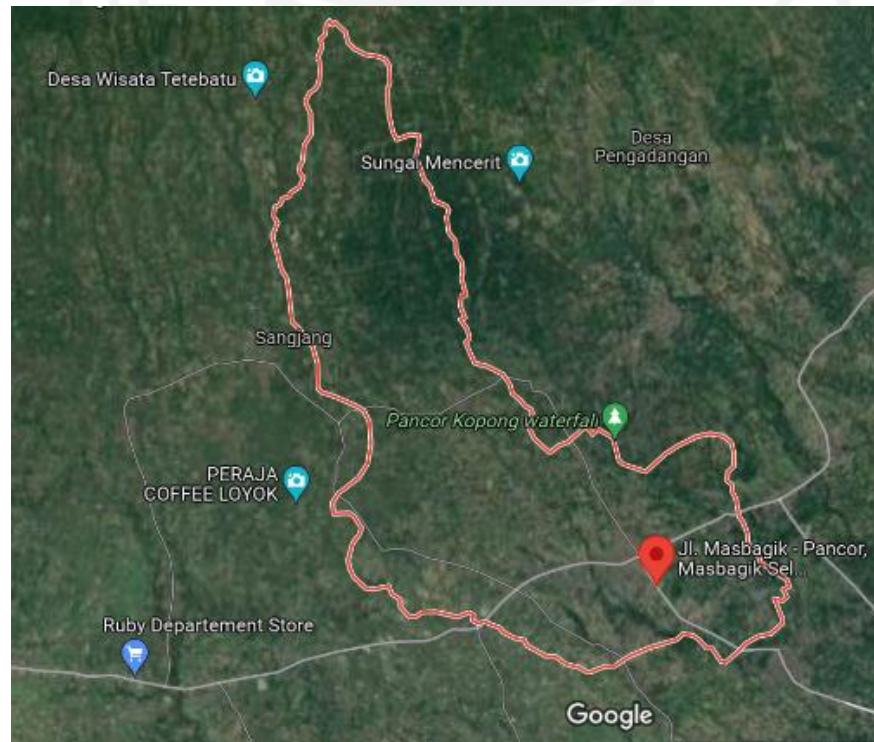
## BAB V

### HASIL RANCANGAN

#### 5.1 Hasil Rancangan

##### 5.1.1 Deskripsi Rancangan

SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik merupakan sebuah sekolah menengah atas yang awalnya merupakan SMA umum berubah menjadi sekolah dengan sistem *boarding school* dikarenakan mulai beroperasinya SMP Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik yang letaknya tepat berada di sampingnya, sehingga diharapkan lulusan SMP Muhammadiyah Boaring School Masbagik ini bisa langsung melanjutkan pendidikan di SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik dengan latar dan pendidikan yang sama karena berada di bawah yayasan yang sama. Untuk menanggapi adanya isu kenaikan suhu dunia dan kekeringan di NTB, digunakan pendekatan *Green building* yang diwujudkan melalui penggunaan pencahayaan alami, memaksimalkan area dasar hijau dan penyediaan tangki untuk menanam air hujan dengan menggunakan standar SNI dan kriteria GBCI sebagai acuan keberhasilan desain. SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik ini sendiri terdiri atas dua lantai di atas tanah dan satu basement yang digunakan sebagai musholla. Lantai satu pada bangunan sekolah digunakan sebagai ruang administrasi sedangkan pada lantai dua digunakan untuk ruang kelas dan laboratorium.



Gambar 5.1 Lokasi Site Terhadap Kecamatan Masbagik



*Gambar 5.2 Situasi Lokasi Site*

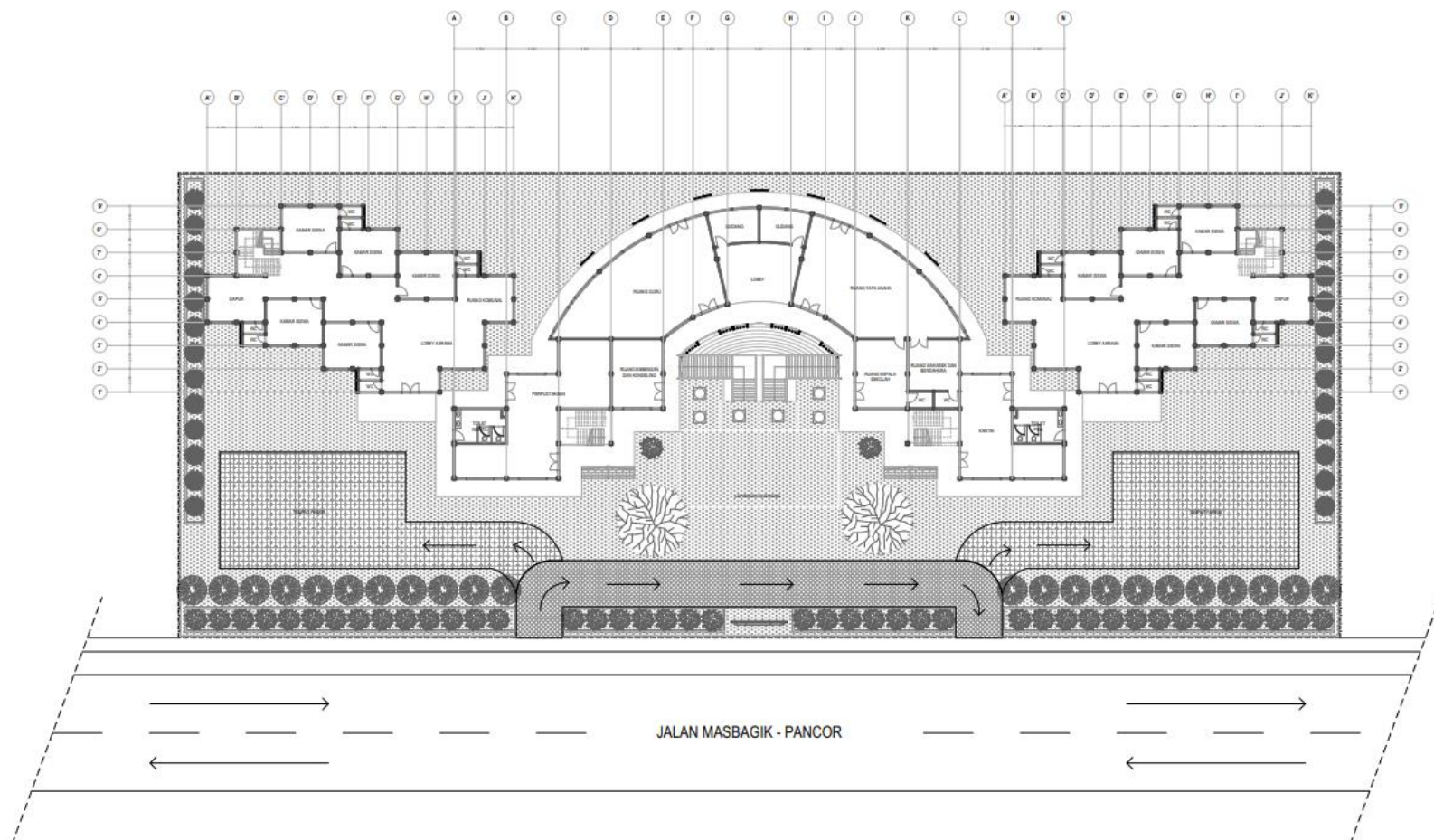


*Gambar 5.3 SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik*



### 5.1.2 Rancangan Tapak

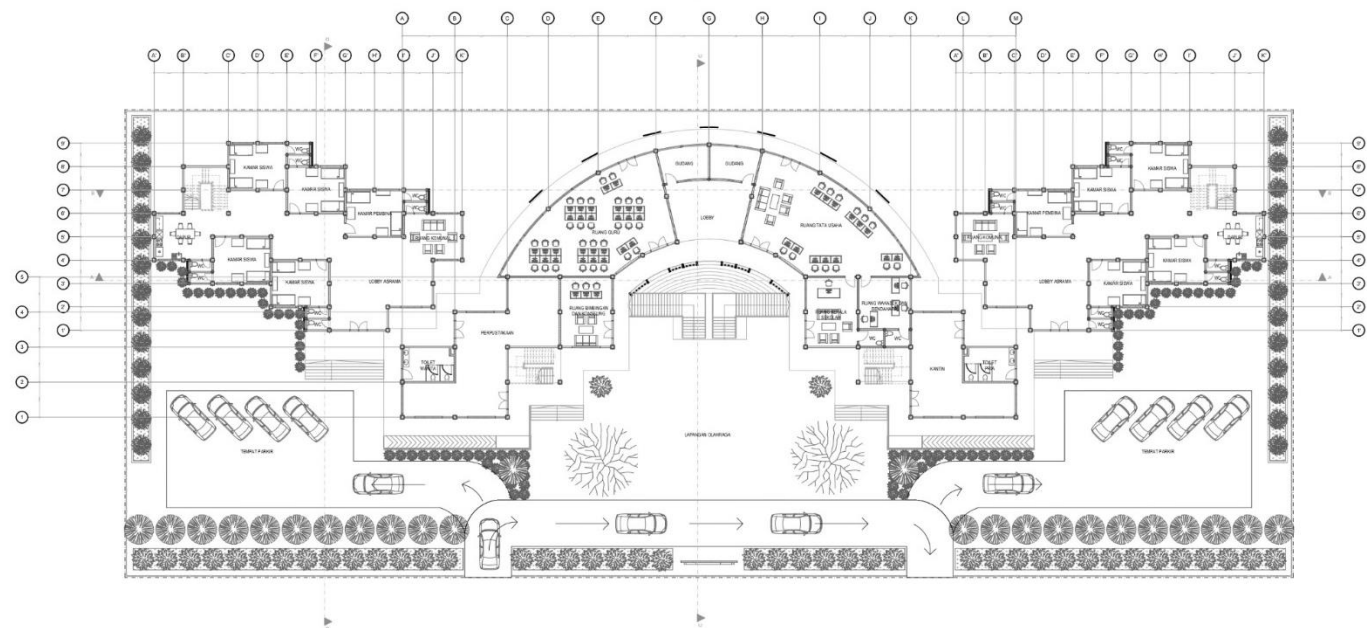
SMA Muhammadiyah *Boarding School* Masbagik terletak tidak jauh dari jalan arteri antar provinsi di Nusa Tenggara Barat. Berjarak sekitar 1 km dari polsek masbagik dan puskesmas masbagik. Menuju ke arah selatan dari perempatan masjid Jami Al Akbar Masbaik. Dekat dengan pasar masbagik sejauh 550 meter. Hal ini yang menyebabkan mobilitas kendaraan di jalan Masbagik – Pancor ini sendiri sangat padat, terutama pada hari kerja. Pada rancangan yang berdiri di atas lahan seluas 4000 m<sup>2</sup> ini menggunakan KDB (Koefisien Dasar Bangunan) sebesar 34,325%, KDH (Koefisien Dasar Hijau) sebesar 53,18% dan KLB (Koefisien Lantai Bangunan) sebesar 1. Perletakan tiga massa bangunan diletakkan secara simetris dengan bangunan sekolah berada di tengahnya memisahkan bangunan asrama siswa putra dan putri agar tetap berada pada zonasinya masing-masing sesuai dengan latar sekolah yang berlandaskan islami. Lahan parkir disediakan terpisah pada dua sisi depan asrama untuk memudahkan pengunjung tamu dari luar yang ingin mengunjungi siswa di asrama sekolah. Peletakkan vegetasi berupa tanaman pucuk merah dan cemara di sisi yang dekat dengan jalan untuk memfiltrasi kebisingan dan polusi udara yang berasal dari kendaraan yang berlalu-lalang di jalan Masbagik-Pancor.



Gambar 5.4 Site plan

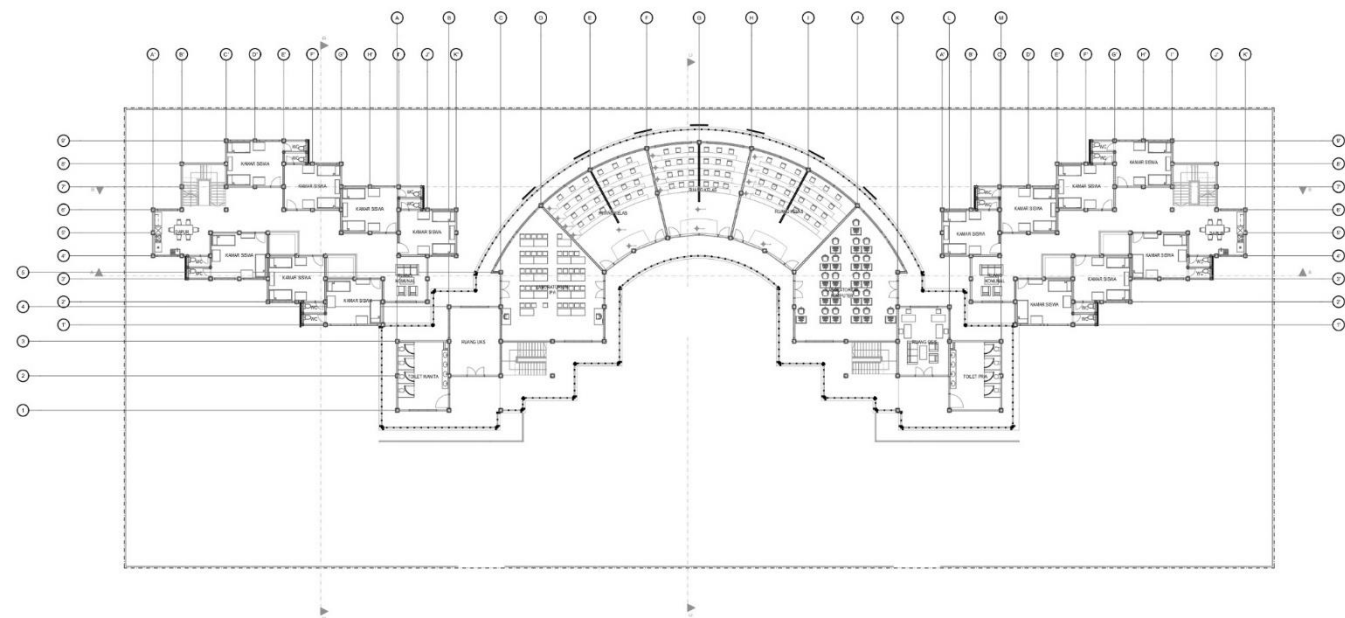
Berdasarkan hasil rancangan, dapat dilihat massa bangunannya terpisah dalam 3 massa, Namun untuk sirkulasi antar massanya saling menyambung untuk mempermudah akses pengguna bangunan dari bangunan yang satu ke bangunan yang lainnya. Pada lantai satu bangunan

sekolah disediakan untuk area administrasi, sedangkan pada bangunan asrama disediakan area semi publik berupa lobby dan area private berupa kamar pembina, kamar siswa dan dapur.



Gambar 5.5 Denah Kawasan Lantai 1

Pada lantai dua bangunan sekolah disediakan khusus untuk kegiatan siswa seperti kegiatan belajar mengajar, kesehatan dan ruang organisasi siswa. Sedangkan untuk bangunan asrama bersifat private karena hanya terdapat ruang komunal, kamar siswa dan dapur. Sehingga orang dari luar tidak bisa masuk ke lantai dua kecuali pembina, guru, siswa dan pihak pengelola sekolah.



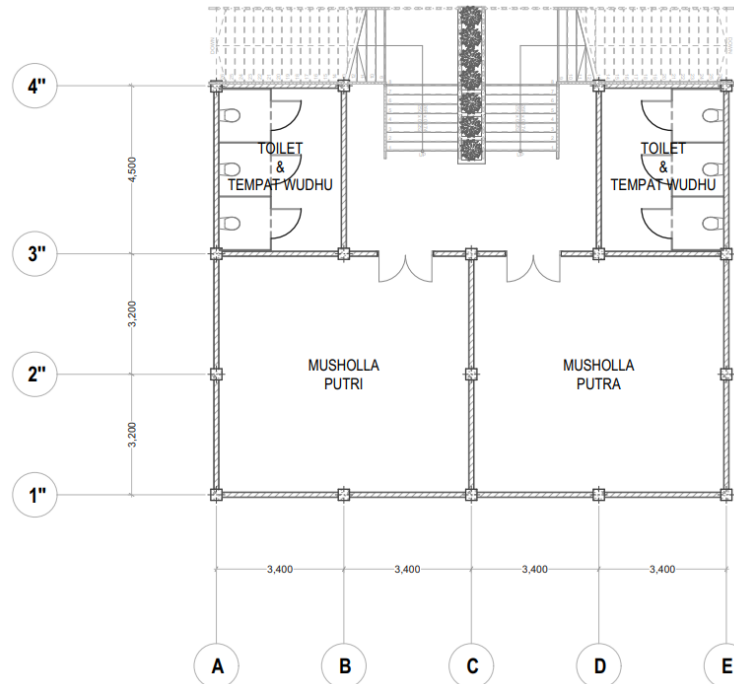
Gambar 5.6 Denah Kawasan Lantai 2



### 5.1.3 Rancangan Bangunan

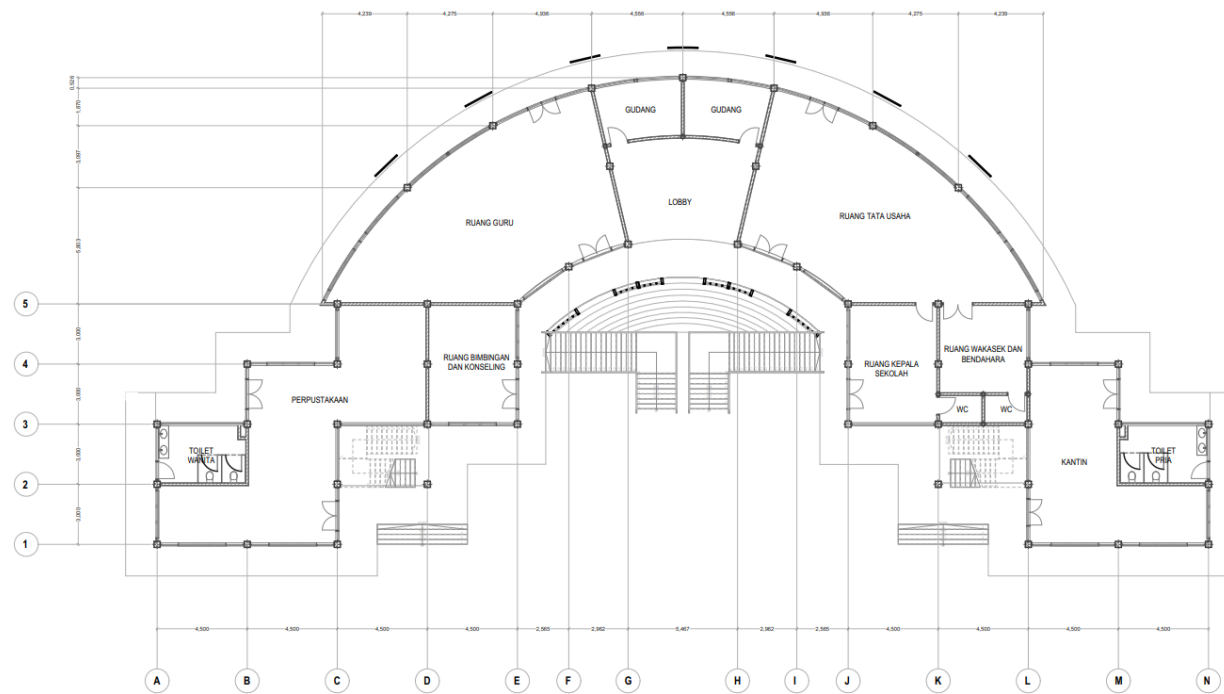
#### 1. Denah

Musholla pada bangunan sekolah diletakkan di bawah tanah (basement) hal ini dilakukan karena kurangnya lahan yang tersedia sehingga untuk meminimalisir penggunaan lahan yang berlebih diletakkan musholla beserta tempat wudhu di basement dan di atasnya bisa digunakan sebagai lapangan olahraga.



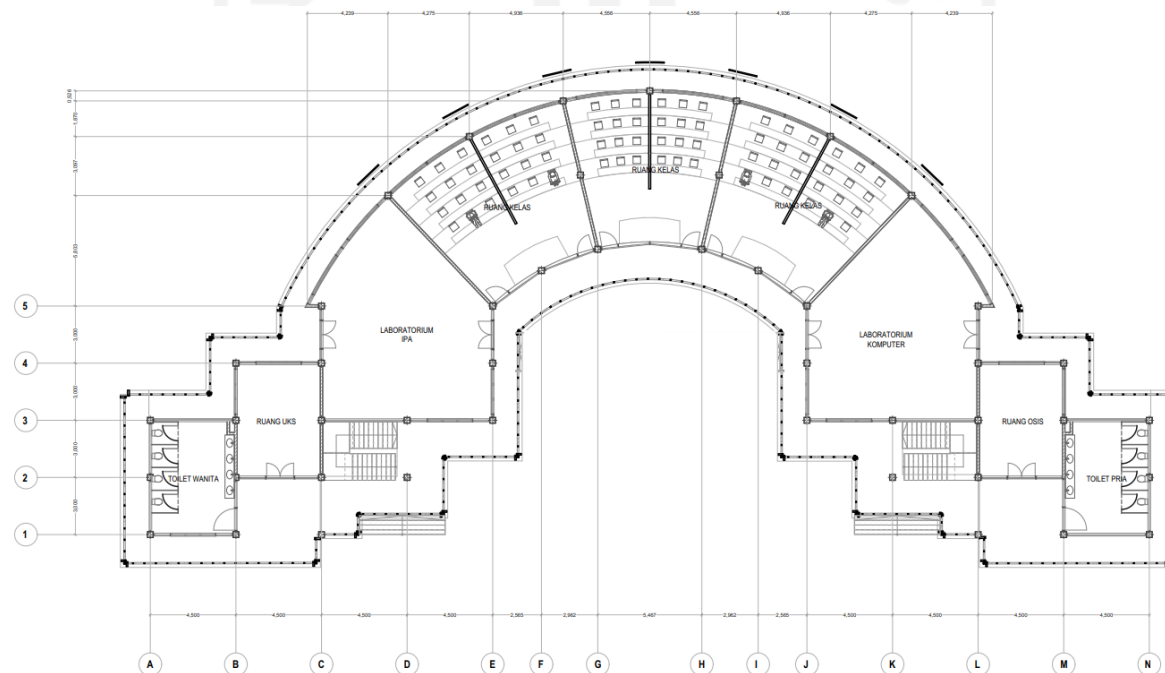
Gambar 5.7 Denah Musholla

Untuk bangunan sekolah lantai satu diperuntukkan urusan administrasi sekolah sehingga pada lantai satu tersedia *lobby*, ruang guru, ruang kepala sekolah, ruang wakasek dan bendahara, ruang tata usaha, ruang bimbingan dan konseling, perpustakaan, kantin, gudang beserta toilet untuk laki-laki dan perempuan yang diletakkan secara terpisah dan saling berjauhan. Untuk pintu masuk ruang perpustakaan, ruang guru, ruang tata usaha dan kantin disediakan dua akses untuk memisahkan akses siswa laki-laki dan perempuan sehingga mampu meminimalisir kemungkinan saling bersentuhan antara pria dan wanita.



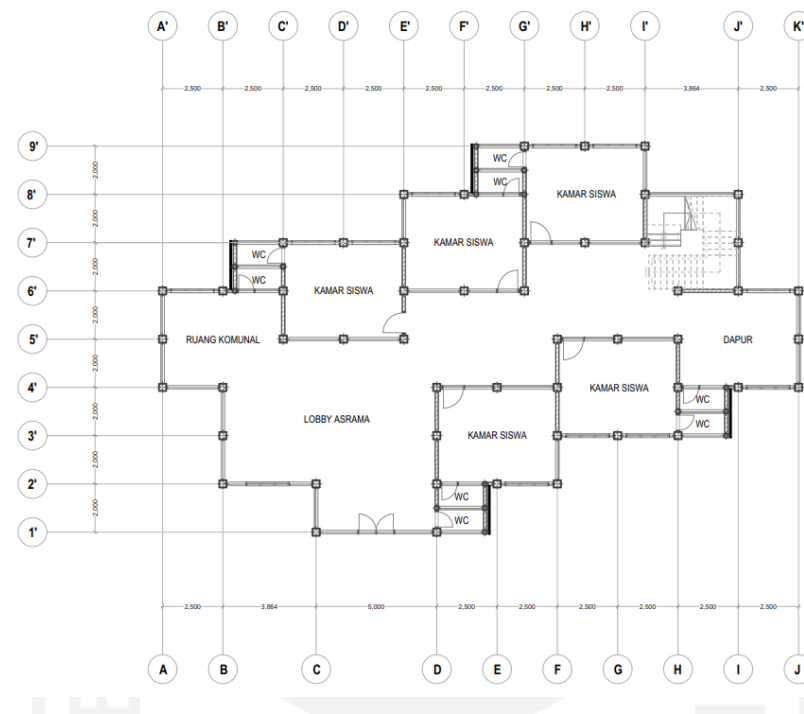
Gambar 5.8 Denah Sekolah Lantai 1

Untuk lantai dua pada bangunan sekolah digunakan untuk kegiatan belajar mengajar, tersedia ruang kelas, laboratorium IPA, laboratorium komputer, ruang UKS, ruang OSIS dan dua toilet laki-laki dan perempuan yang letaknya juga saling berjauhan. Sama seperti ruang yang lainnya, untuk ruang kelas, laboratorium IPA, dan laboratorium komputer disediakan 2 akses pintu masuk untuk meminimalisir pertemuan antara siswa laki-laki dan perempuan. Untuk menjaga zonasi tersebut juga pada ruang kelas ditambahkan sekat di bagian tengah untuk memisahkan siswa laki-laki dan perempuan.



Gambar 5.9 Denah Sekolah Lantai 2

Pada bangunan asrama siswa putra lantai satu terdapat ruang *lobby*, ruang komunal, kamar siswa dan dapur. Satu kamar siswa berisi 4 siswa dengan satu WC. Untuk lantai dua juga terdapat ruang yang sama kecuali *lobby*. Ruang komunal disediakan pada tiap lantai agar siswa memiliki ruang tersendiri di luar dari kamar untuk melakukan aktivitasnya. Selain itu juga tersedia *rooftop* dengan *green roof* yang bisa dijadikan sebagai tempat bersantai dan menjemur pakaian untuk para siswa.

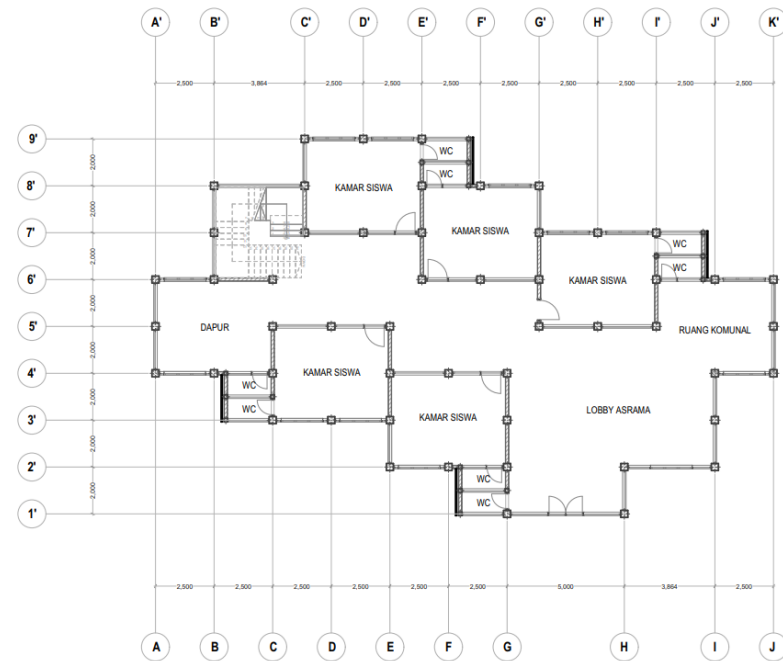


Gambar 5.10 Denah Asrama Putra Lantai 1

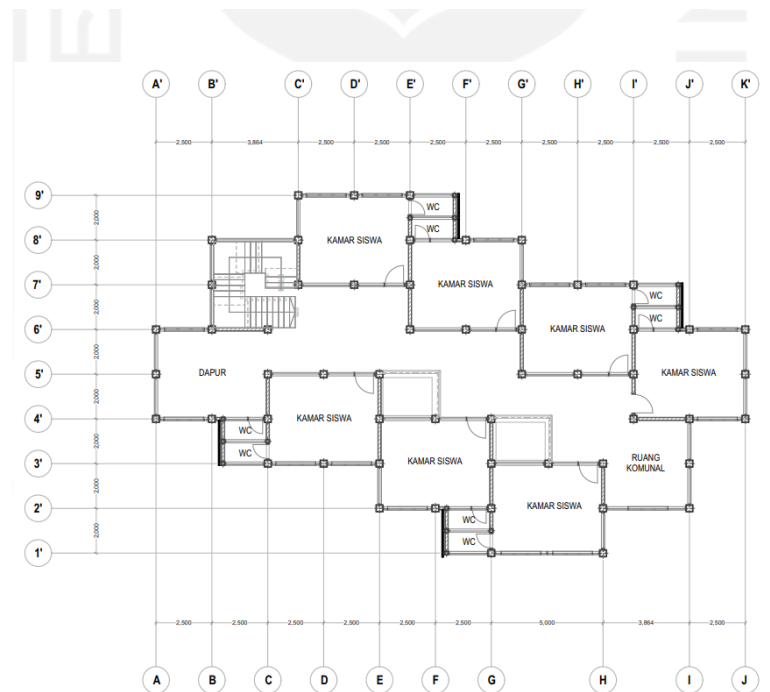


Gambar 5.11 Denah Asrama Putra Lantai 2

Pada bangunan asrama putri juga tersedia fasilitas yang sama dengan asrama perempuan. Pada lantai dua terdapat void untuk meneruskan cahaya dari *skylight* sehingga bagian koridor pada bangunan asrama tetap mendapatkan pencahayaan alami di siang hari.

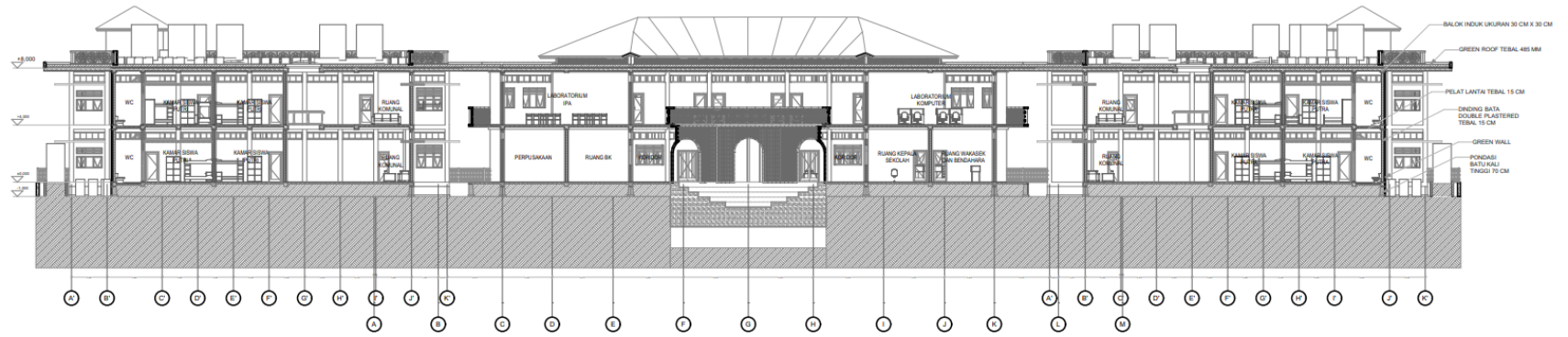


Gambar 5.12 Denah Asrama Putri Lantai 1

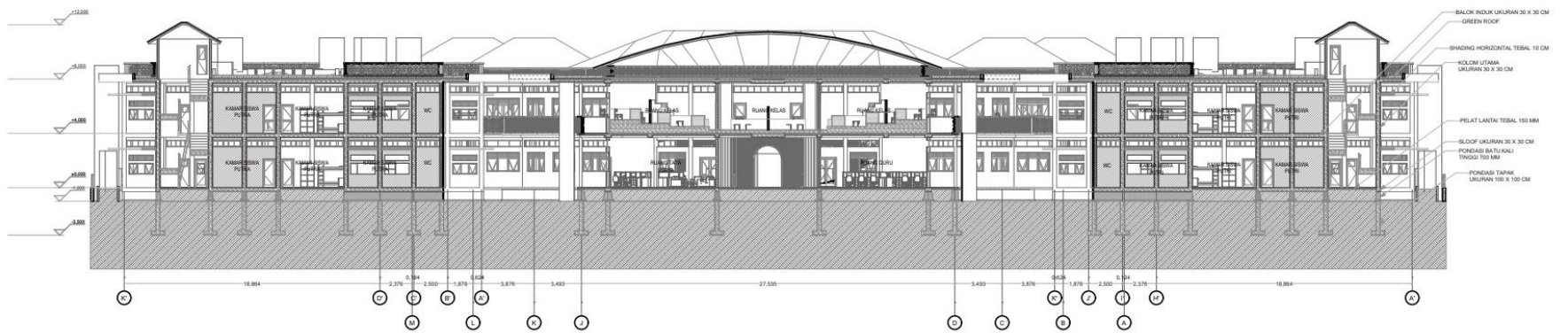


Gambar 5.13 Denah Asrama Putri Lantai 2

## 2. Potongan



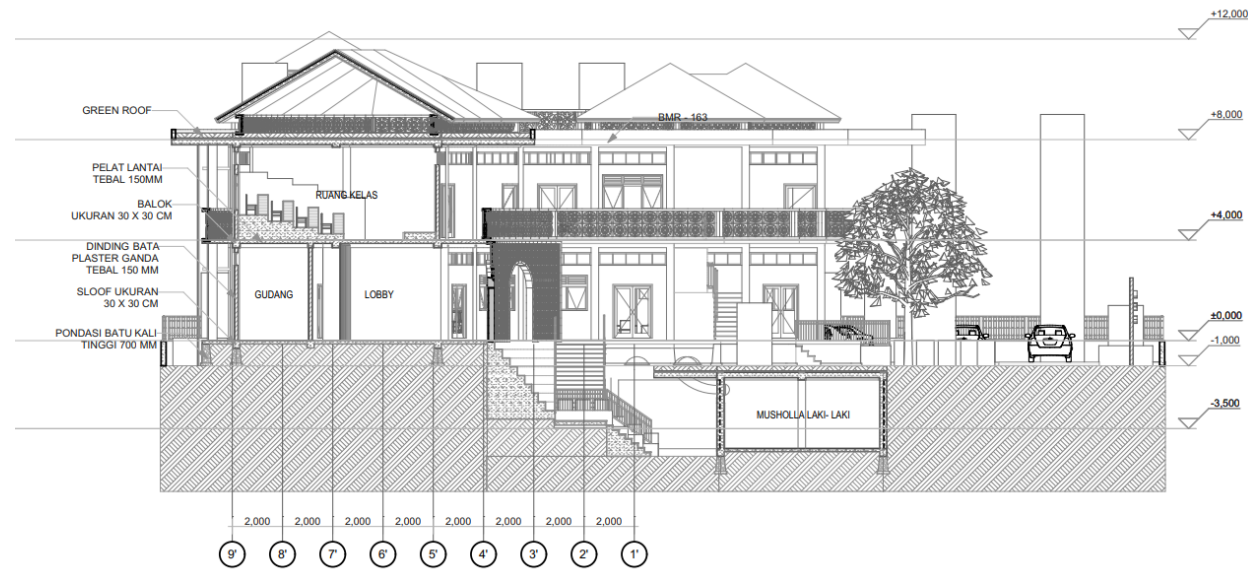
Gambar 5.14 Potongan A-A'



*Gambar 5.15 Potongan B-B'*

Potongan melintang pada kawasan site, dapat dilihat penggunaan material pada bangunan ini. Dinding menggunakan bata plaster ganda, kolom dan balok menggunakan material beton bertulang, pelat lantai juga menggunakan beton bertulang dengan *finishing* keramik, lalu untuk pondasinya menggunakan kombinasi antara pondasi batu kali dan pondasi tapak.





Gambar 5.16 Potongan C-C'

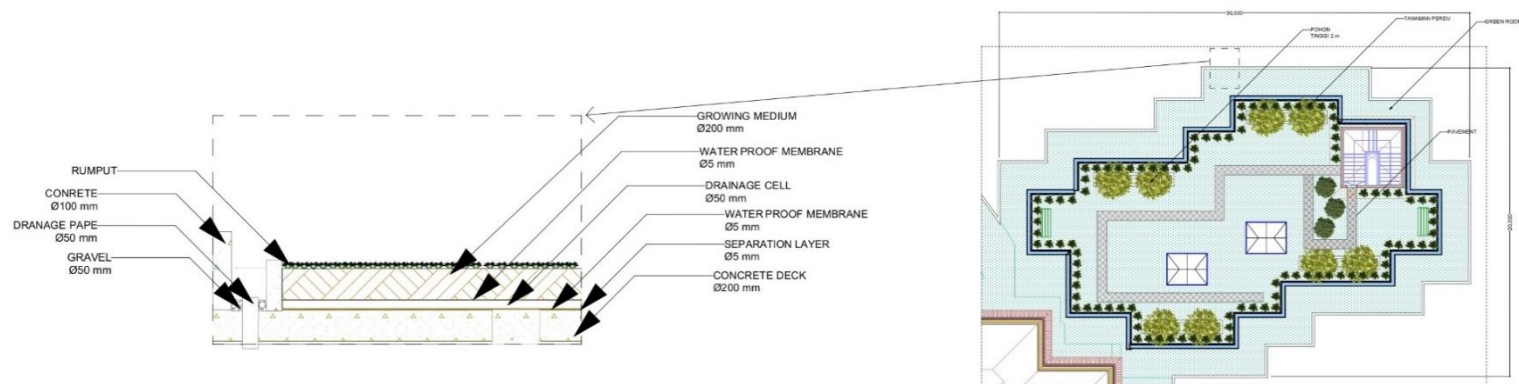


Gambar 5.17 Potongan D-D'

Potongan membujur pada kawasan menunjukkan bagian dalam ruang kelas yang menggunakan bentuk podium untuk memudahkan siswa melihat view papan tulis di depan, selain itu menunjukkan penggunaan *lightsheff* pada bangunan asrama untuk memasukkan cahaya ke dalam bangunan. Dapat dilihat juga pada potongan C-C' terdapat musholla di basement dengan *lightpipe* di atasnya untuk memasukkan cahaya dari luar ke dalam bangunan.

5.1.4 Rancangan Detail Penyelesaian

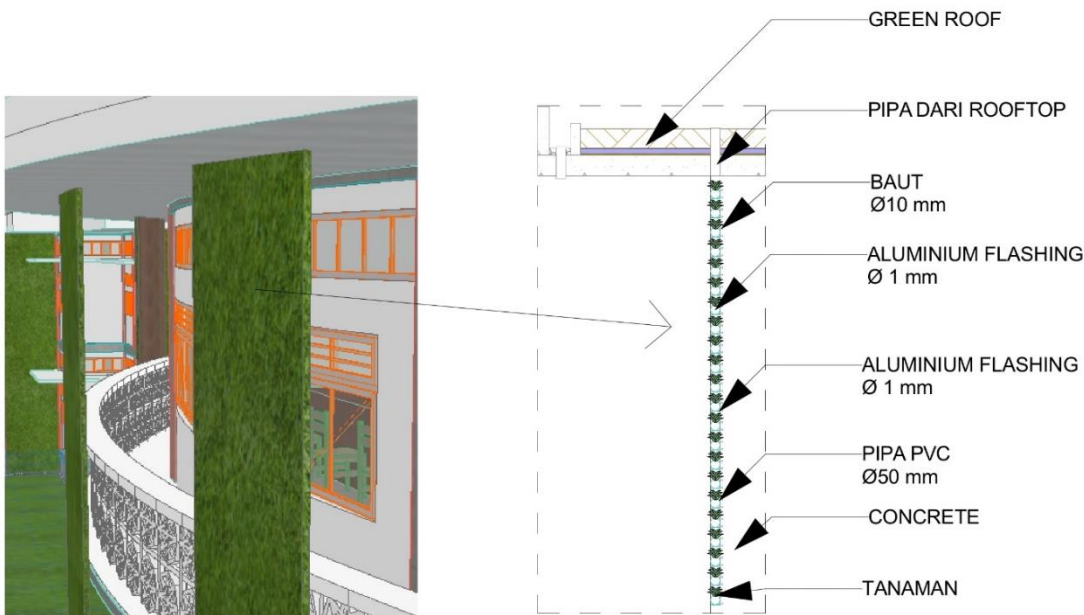
- Detail Green Roof



Gambar 5.18 Detail Green Roof

Penggunaan *green roof* pada bangunan ini untuk memperluas area dasar hijau dan mengurangi penyebab kekeringan yang merupakan salah satu isu di wilayah Nusa Tenggara Barat. Dapat dilihat penggunaan material dari detail yang dipotong pada area *rooftop* bangunan asrama putra. Air hujan yang jatuh di atas *green roof* akan ditampung pada lapisan drainase untuk irigasi tanaman di *green roof* dan sebagian akan diteruskan ke bawah melalui pipa dan ditampung pada tangki yang diletakkan di *ground* yang nantinya akan digunakan untuk keperluan sehari-hari.

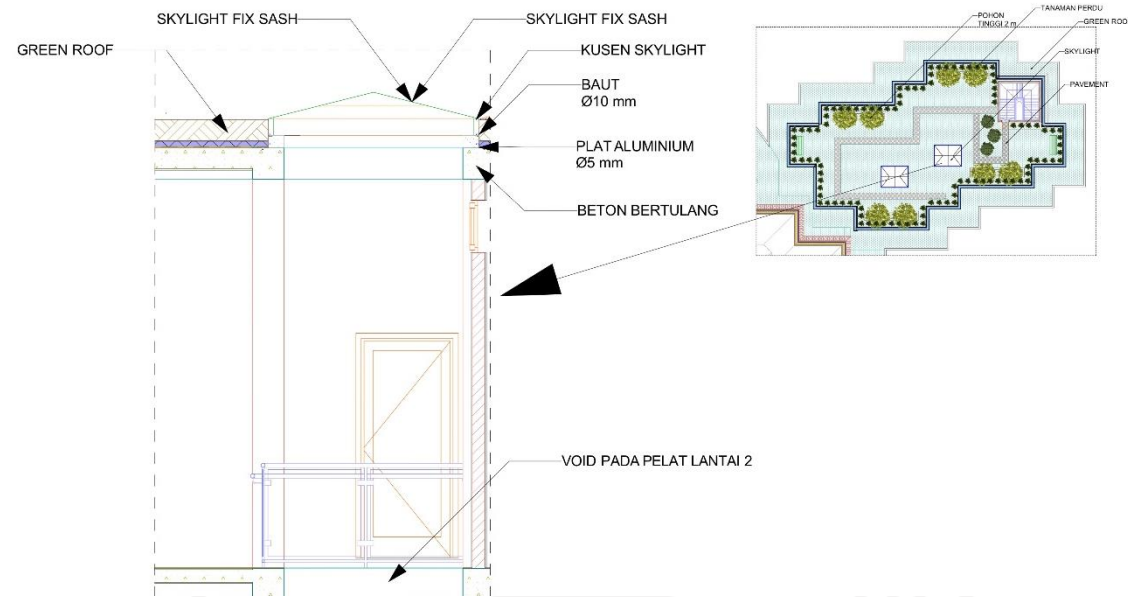
- Detail Green Wall



Gambar 5.19 Detail Green Wall

Penerapan *green wall* juga dilakukan untuk menambah area dasar hijau sehingga dapat membantu mengurangi penyebab deforestasi yang menyebabkan kekeringan di Nusa Tenggara Barat. *Green wall* yang digunakan pada bangunan ini merupakan jenis *green wall* yang menggunakan *pipe plants system*, di mana material utama untuk wadah media tanamnya menggunakan pipa paralon yang ditempelkan pada dinding beton ringan dengan baut dan *flashing*.

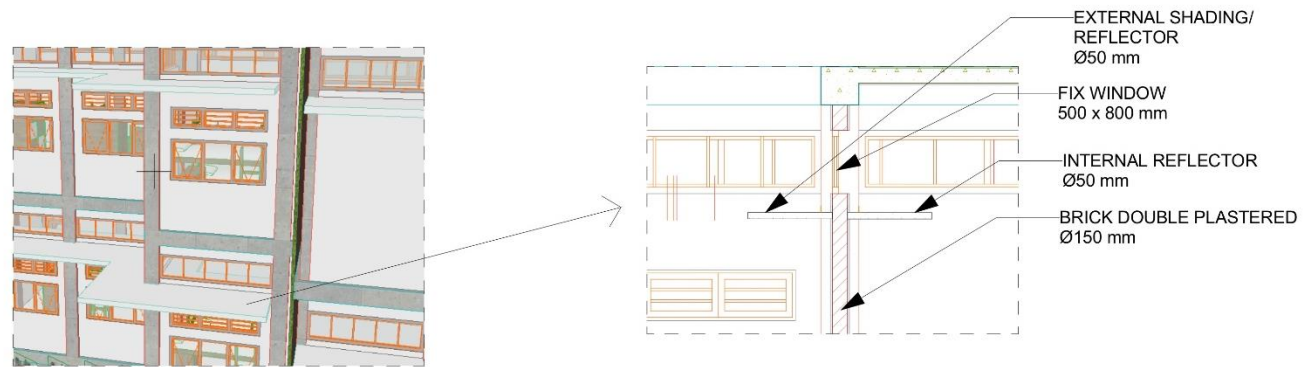
- Detail *Skylight*



Gambar 5.20 Detail Skylight

Penggunaan *skylight* pada bangunan asrama ini untuk memasukkan cahaya di bagian koridor bangunan sehingga bagian bangunan yang terkena pencahayaan alami tidak hanya pada bagian kamar siswa tetapi pada bagian tengah koridornya juga mendapatkan pencahayaan alami yang optimal, selain itu pada lantai dua terdapat void sehingga cahaya yang didapatkan dari *skylight* bisa diteruskan hingga ke koridor lantai satu.

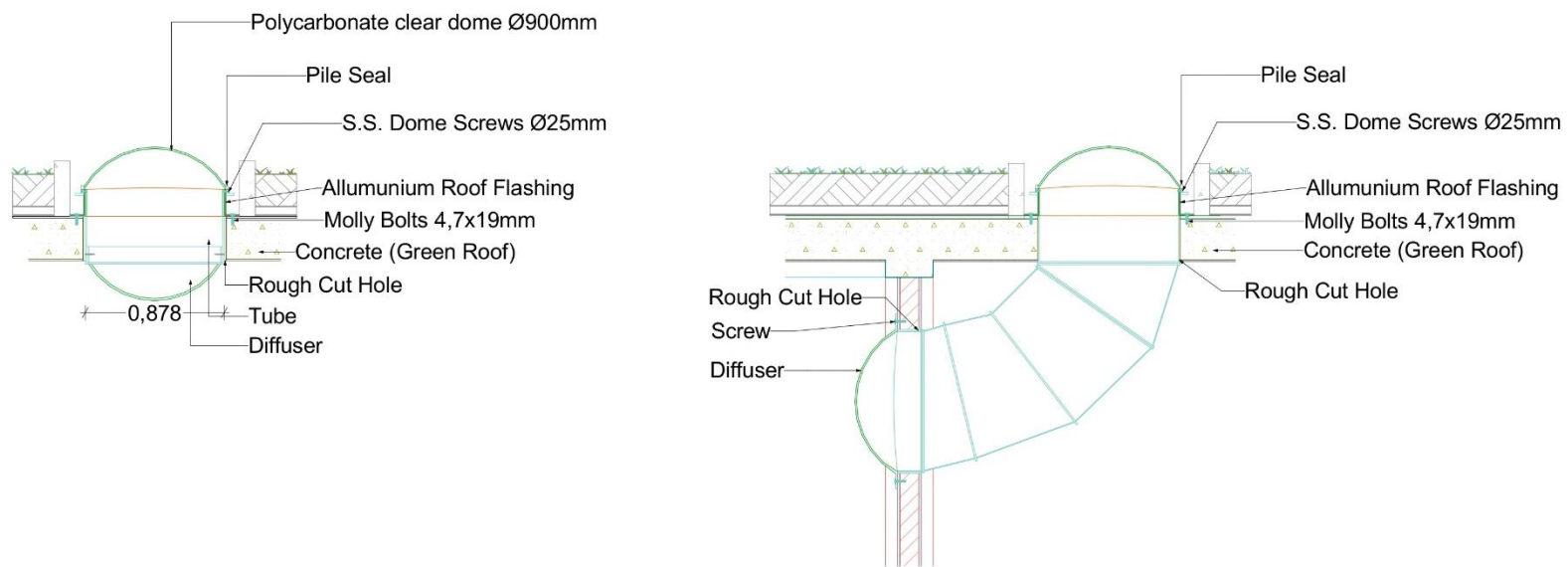
- Detail *Lightshelf*



Gambar 5.21 Detail *Lightshelf*

Penerapan lightshelf ini sendiri dapat ditemukan pada semua massa bangunan, namun pengoptimalan penggunaan lightshelf ini lebih ditekankan pada bagian asrama bangunan karena bangunan asrama lebih tebal dibandingkan bangunan sekolah sehingga cahaya dari luar butuh titik jatuh yang lebih dalam agar bisa menjangkau bagian ruang yang lebih dalam sehingga pencahayaan alami yang didapatkan lebih merata ke seluruh bagian ruang, tidak hanya di bagian yang dekat dengan jendela.

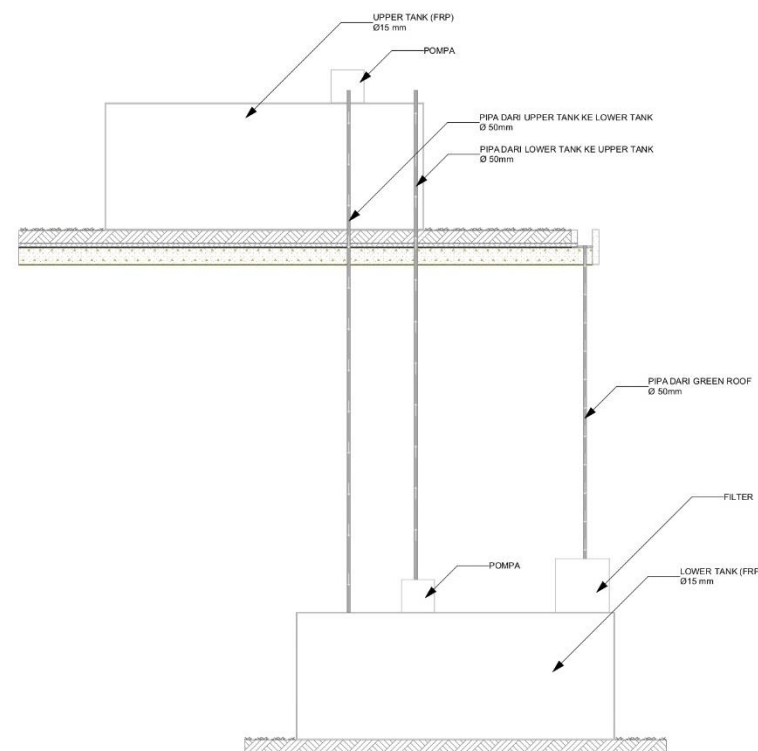
- Detail *Lightpipe*



Gambar 5.22 Detail *Lightpipe*

Penerapan teknologi *lightpipe* pada bangunan ini untuk membantu memasukkan cahaya ke dalam basement yang terdapat bangunan musholla dan area tempat wudhu. Hal ini dilakukan untuk mengurangi penggunaan cahaya buatan yang dapat menghabiskan lebih banyak energi. Hal ini diharapkan mampu mengurangi angka penggunaan energi yang menyebabkan terjadinya *global warming* dan perubahan iklim seperti yang terjadi saat ini.

- Detail *Rainwater Harvesting*



Gambar 5.23 Detail Rainwater harvesting

Penyediaan tangki yang digunakan untuk menampung air hujan ini dilakukan untuk menghemat penggunaan air pada bangunan dan memanfaatkan air hujan agar tidak terbuang dan langsung mengalir ke drainase kota. Sehingga diharapkan penerapan ini pada bangunan dapat membantu mengurangi penyebab kekeringan yang terjadi di Nusa Tenggara Barat.



### 5.1.5 Rancangan Interior & Eksterior Bangunan



Gambar 5.24 Interior Kamar Siswa

Pada interior kamar siswa dapat dilihat bahwa ranjang yang digunakan merupakan *single bed* yang bersusun sehingga pada semua kamar siswa terdapat 4 kasur dengan 2 lemari besar dan 1 kamar mandi yang akan digunakan oleh siswa untuk kegiatannya sehari-hari.



Gambar 5.25 Interior Ruang Kelas

Dapat dilihat bagaimana penyusunan tempat duduk siswa pada ruang kelas, menggunakan bentuk podium untuk memudahkan *view* ke arah guru yang ada di depan, penglihatan siswa yang duduk di bagian belakang tidak terhalangi oleh siswa yang duduk di bagian depan.



*Gambar 5.26 Eksterior Keseluruhan Bangunan SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik*



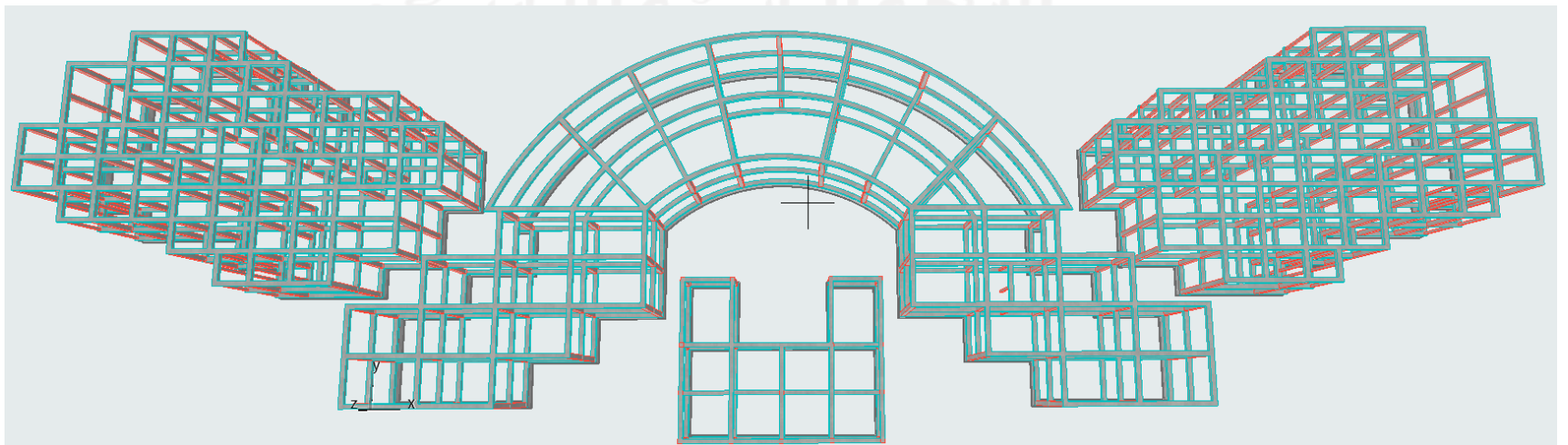
*Gambar 5.27 Eksterior Keseluruhan Bangunan SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik*



Gambar 5.28 Eksterior Bagian Belakang Bangunan Sekolah dan Asrama Putra

#### 5.1.6 Rancangan Skematik Sistem Struktur Bangunan

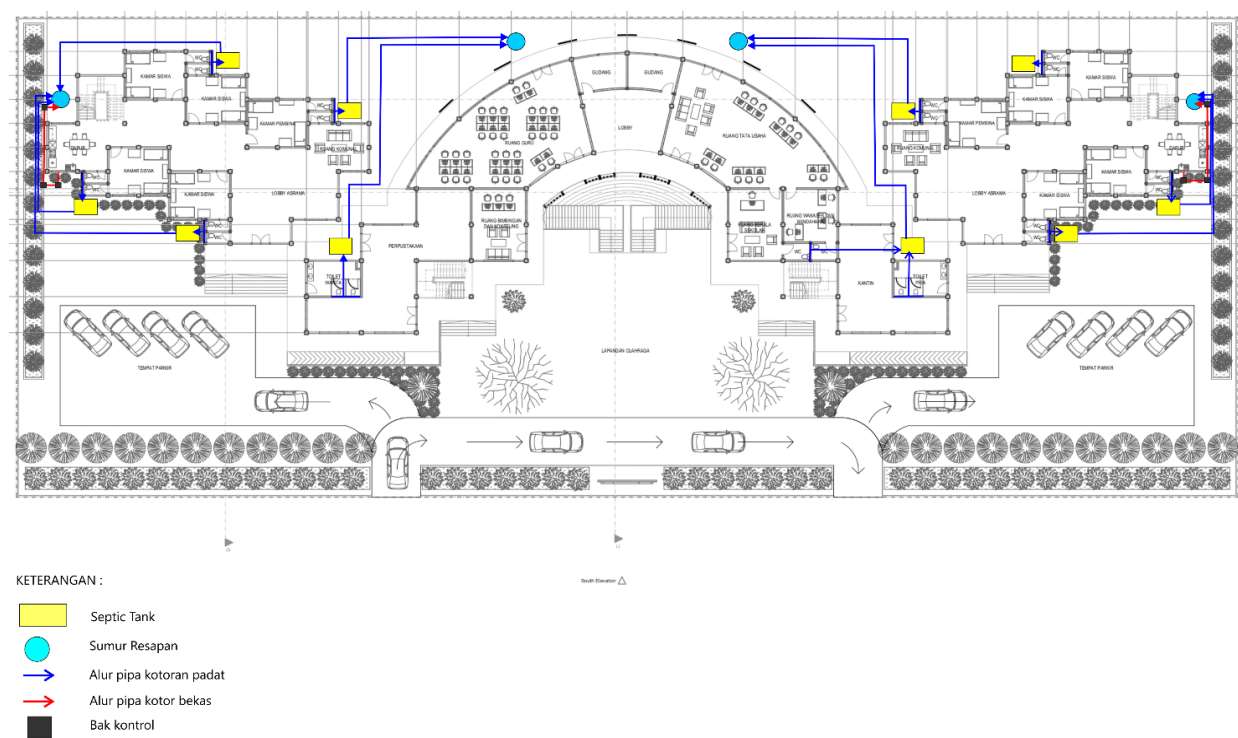
Pada bangunan sekolah dan dua bangunan asrama menggunakan sistem struktur yang sama, yaitu struktur rangka. Di mana dimensi kolom yang digunakan sama, dengan ukuran 30x30 cm untuk kolom utama dan 15x15 cm untuk kolom anak. Sedangkan untuk dimensi balok dan sloof juga menggunakan angka yang sama yaitu 30x30 cm. Pondasi yang digunakan pada ketiga massa bangunan ini yaitu kombinasi antara pondasi batu kali dan pondasi tapak. Pondasi batu kali memiliki tinggi 70 cm di atas tanah sedangkan untuk pondasi tapak memiliki kedalaman 2,5 meter di bawah permukaan tanah dengan ukuran sebesar 100x100 cm. Material yang digunakan pada struktur kolom, balok dan pondasi adalah beton bertulang. Penggunaan struktur yang cukup tebal ini agar mampu menahan beban dari *green roof* pada tiap massa bangunan.



Gambar 5.29 Sistem Struktur Bangunan



5.1.7 Rancangan Skematik Sistem Utilitas



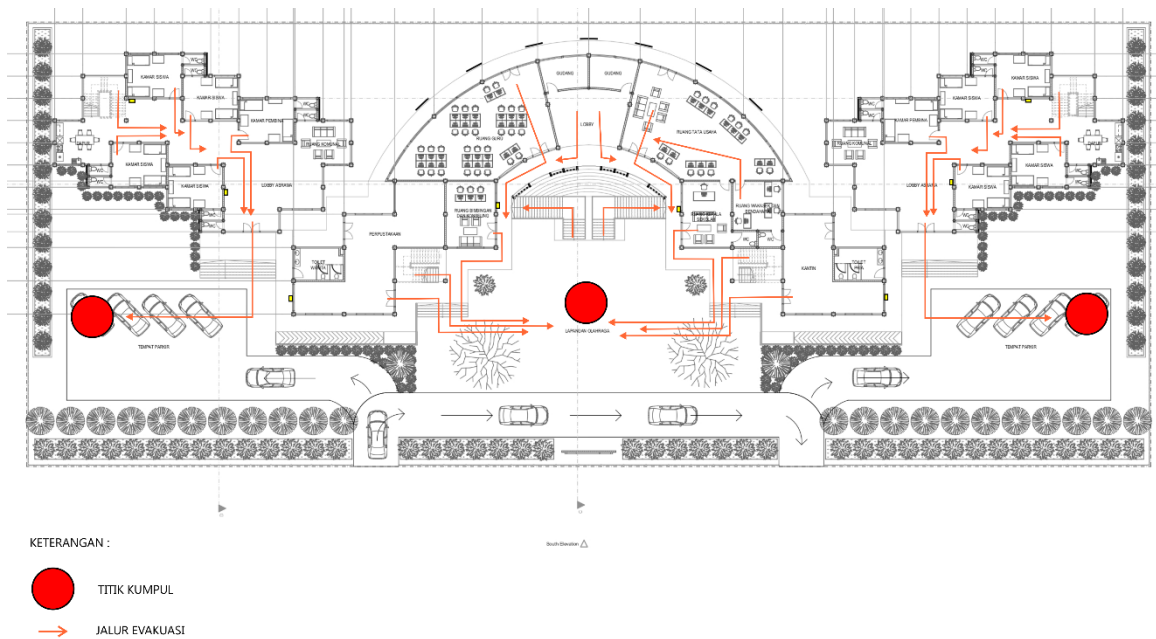
Gambar 5.30 Rancangan Skematik Distribusi Air Kotor

Pendistribusian air kotor pada bangunan ini menggunakan sistem terpisah (*two pipes system*) di mana sistem pembuangan yang mengumpulkan dan mengalirkan air kotor dan air bekas ke dalam saluran yang berbeda. Kotoran padat dari toilet pada bangunan asrama dan sekolah dialirkan menuju *septic tank* dan selanjutnya ke sumur resapan. Sedangkan air kotor bekas dari *fixture* dialirkan menuju sumur resapan melalui bak kontrol, di mana setiap belokan pipa terdapat bak kontrol.

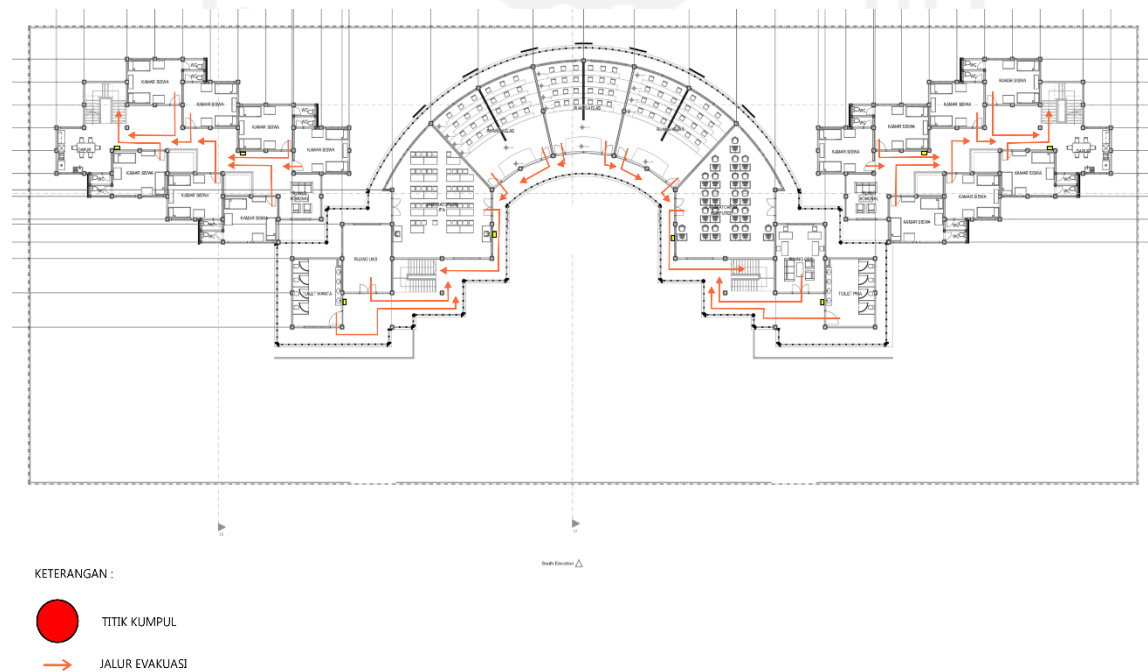


Gambar 5.31 Rancangan Skematik Distribusi Air Bersih

Pada bangunan menggunakan *down feed* pada sistem distribusi air bersih, di mana Air dari PDAM ditampung ke *Lower Tank* lalu dari *lower tank* didistribusikan ke tiap *fixture* yang ada dalam bangunan di lantai satu. Sedangkan untuk distribusi air di lantai 2 memanfaatkan *upper tank* yang menampung air hujan. Kelebihan air di *upper tank* akan disalurkan ke *lower tank*.



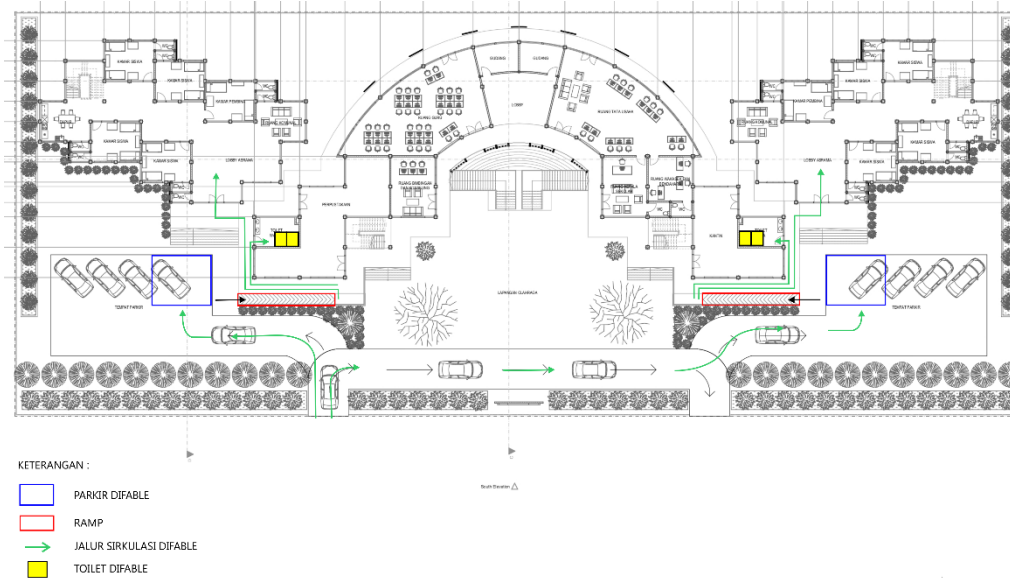
Gambar 5.32 Rancangan Skematik Keselamatan Bangunan Lantai 1



Gambar 5.33 Rancangan Skematik Keselamatan Bangunan Lantai 2



Pada rencana skematik keselamatan bangunan diberikan informasi mengenai jalur evakuasi, titik kumpul serta titik APAR yang tersedia di dalam bangunan, untuk memudahkan pengguna bangunan menemukan jalan keluar pada saat terjadinya bencana atau kebakaran. Bisa dilihat terdapat 2 titik APAR di tiap lantai bangunan sekolah dan asrama. Peletakkan titik APAR ini juga mempertimbangkan kemudahan pengguna dalam menemukan pada saat terjadi bencana.



*Gambar 5.34 Rancangan Skematik Sirkulasi Difable*

Pada rencana sirkulasi difable disediakan jalur khusus yang akan digunakan oleh pengguna bangunan yang menyandang disabilitas untuk memudahkan mereka mengakses ruang dalam bangunan. Dapat dilihat pada rencana di atas bahwa disediakan parkir khusus difable pada dua lahan parkir, selain itu juga disediakan masing- masing 1 ramp pada ke dua sisi bangunan untuk memudahkan pengguna difable menjangkau sirkulasi mereka sehingga mereka tidak perlu menempuh jarak yang panjang,

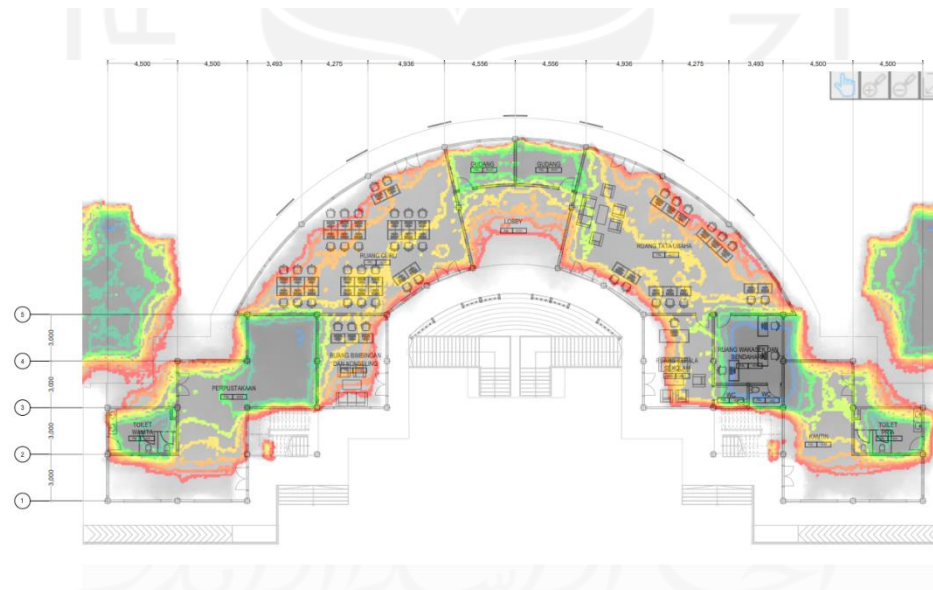
## HASIL UJI DESAIN

### 6.1 Hasil Uji Desain Pencahayaan Alami

### 6.1.1 Hasil Uji Daylighting Bangunan Sekolah



*Gambar 6.1 Hasil Uji Daylighting Bangunan Sekolah Lantai 1*

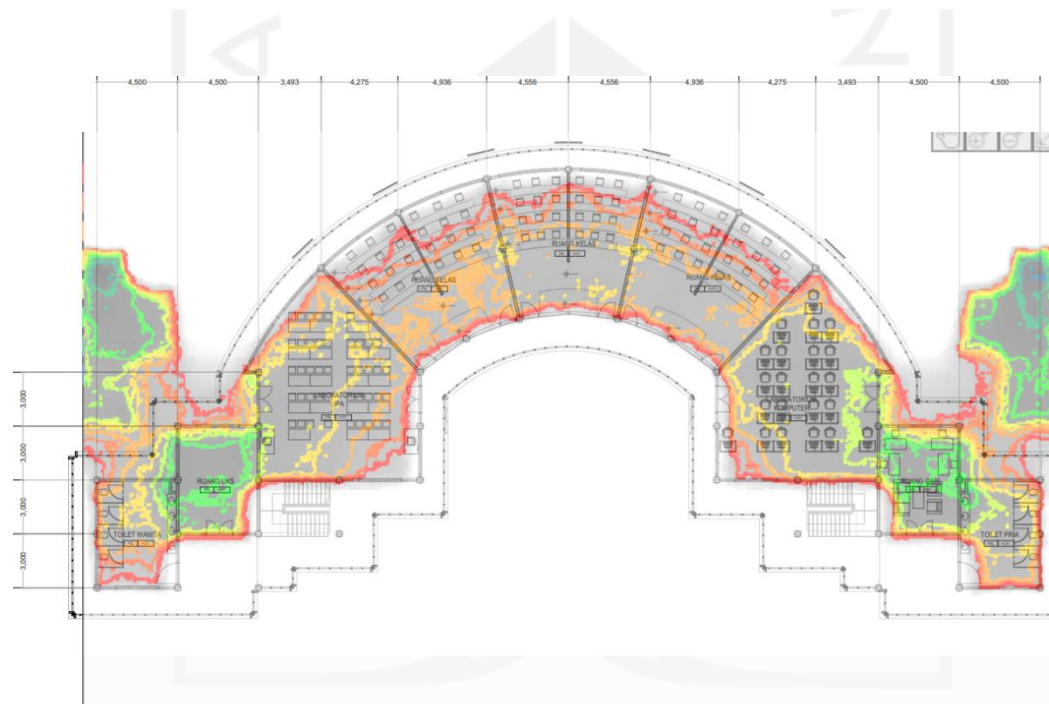


Gambar 6.2 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Sekolah Lantai 1

Berdasarkan hasil uji desain pencahayaan alami dengan menggunakan velux, semua ruang pada lantai satu bangunan sekolah mendapatkan pencahayaan alami di atas 300 lux, kecuali pada ruang wakasek dan bendahara dan sebagian ruang pada perpustakaan. Berdasarkan perhitungan, terdapat 106,14 m<sup>2</sup> dari 497,88 m<sup>2</sup> area bangunan sekolah yang tidak mendapatkan pencahayaan alami yang optimal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa 78,6% luas ruang di lantai satu mendapatkan pencahayaan alami yang optimal.



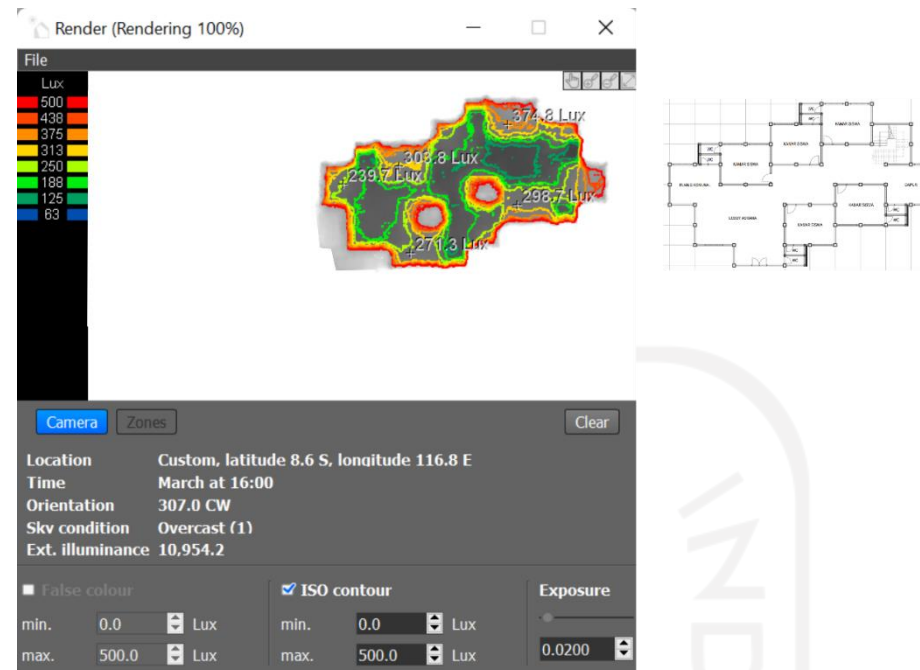
Gambar 6.3 Hasil Uji Daylighting Bangunan Sekolah Lantai 2



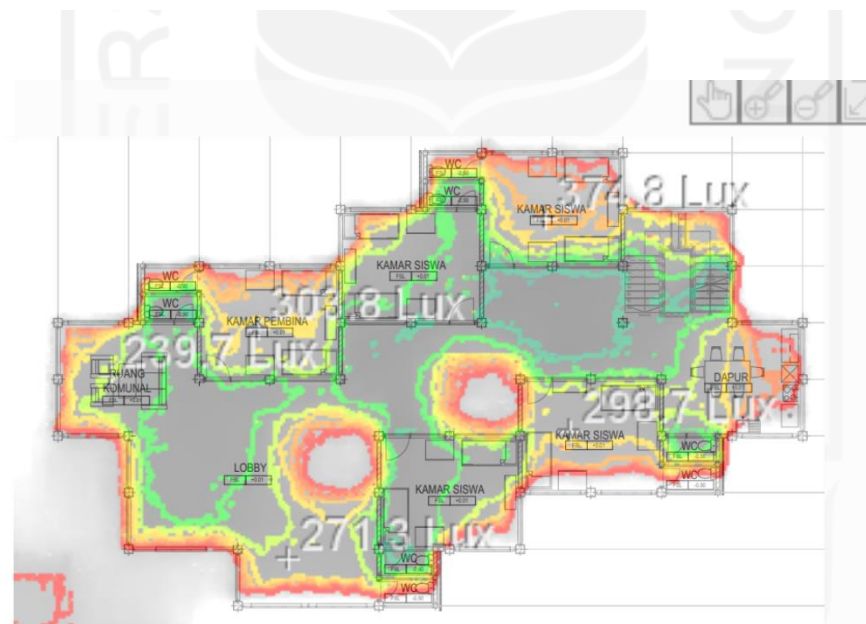
Gambar 6.4 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Sekolah Lantai 2

Sedangkan pada bangunan sekolah lantai dua, hanya ruang UKS dan ruang OSIS yang tidak mendapatkan pencahayaan alami yang optimal. Berdasarkan perhitungan, terdapat 27 m<sup>2</sup> luasan dari 470,88 m<sup>2</sup> yang tidak mendapatkan pencahayaan alami yang optimal. Sehingga dapat disimpulkan bahwan 94,26% dari semua ruang pada lantai dua mendapatkan pencahayaan alami.

### 6.1.2 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra

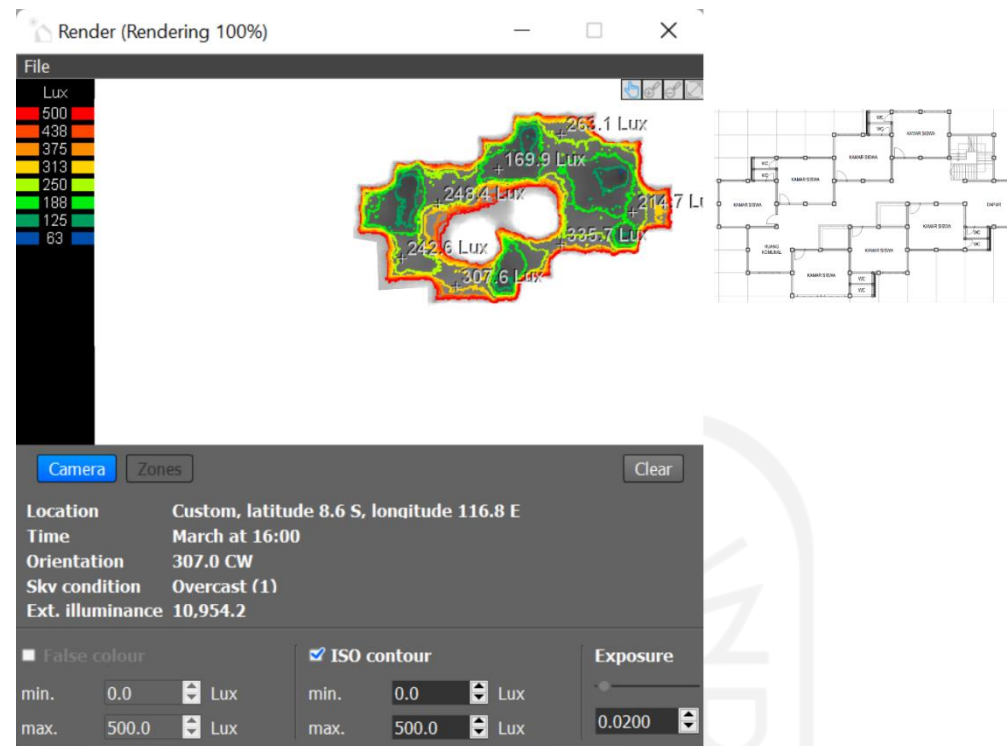


Gambar 6.5 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra Lantai 1

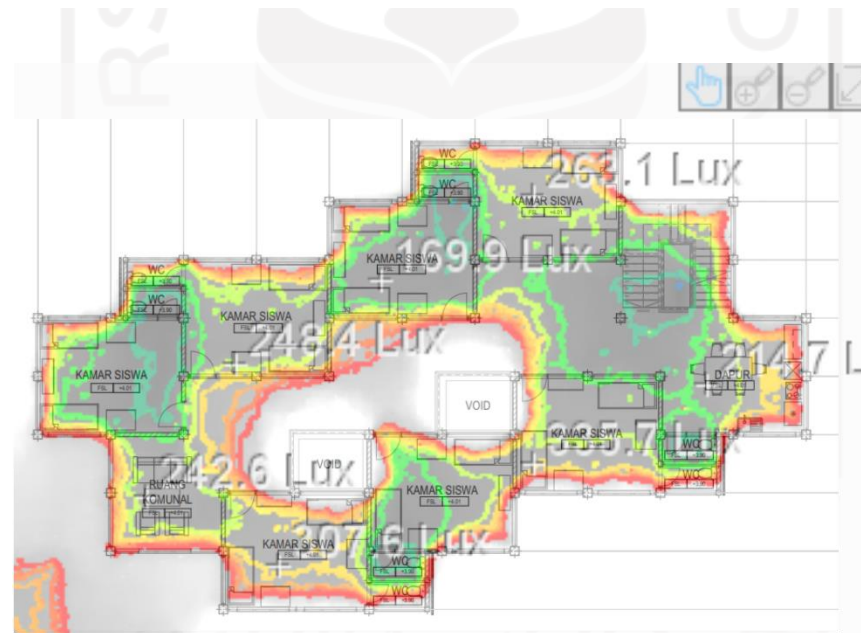


Gambar 6.6 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra Lantai 1

Berdasarkan hasil uji desain *daylighting* dengan aplikasi velux, dapat dilihat bahwa semua ruang pada lantai satu bangunan asrama putra mendapatkan pencahayaan alami kecuali pada bagian koridor yang dekat dengan tangga menuju lantai dua. Berdasarkan hasil perhitungan, terdapat 43,73 m<sup>2</sup> dari 272,37 m<sup>2</sup> luas ruang yang tidak mendapatkan pencahayaan alami yang optimal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa 83,94% ruang dari lantai satu bangunan asrama putra berhasil mendapatkan pencahayaan alami.



Gambar 6.7 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra Lantai 2

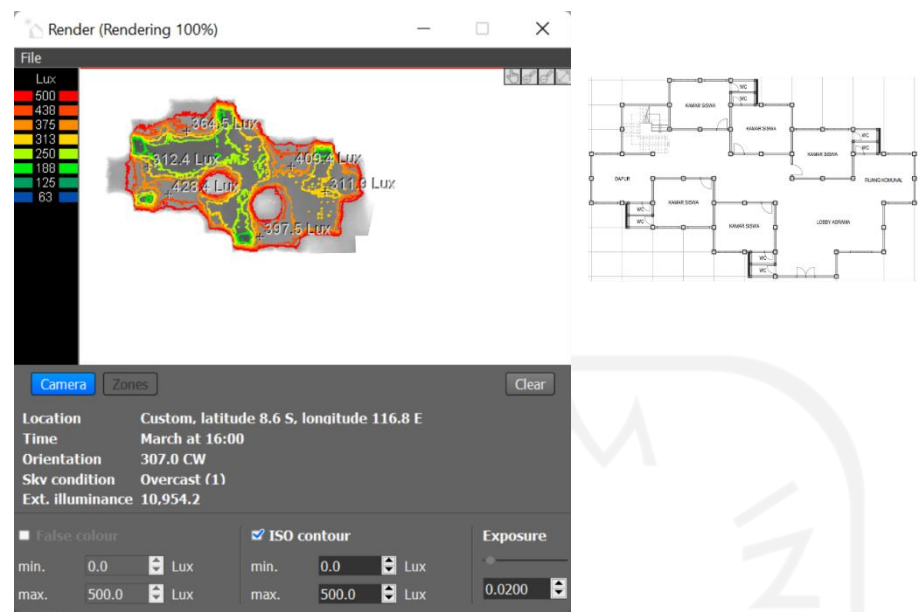


Gambar 6.8 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Asrama Putra Lantai 2

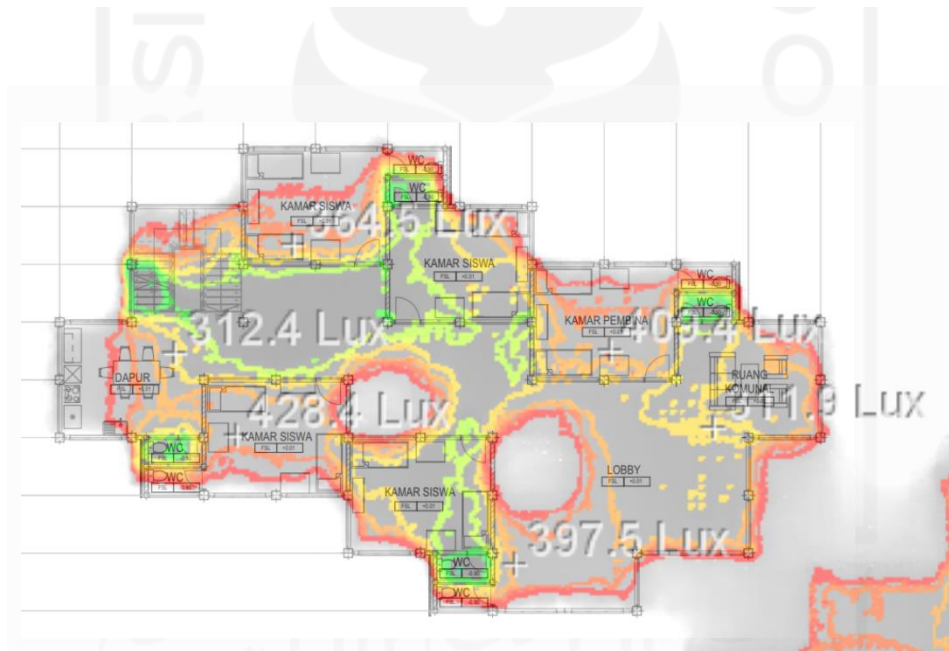
Sedangkan pada lantai dua, semua ruang mendapatkan pencahayaan alami kecuali pada ruang koridor yang dekat dengan tangga dan WC pada tiap kamar. Berdasarkan perhitungan, 31,73 m<sup>2</sup> dari 272,37 m<sup>2</sup> luas ruang lantai dua bangunan asrama tidak mendapatkan pencahayaan alami yang optimal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa 88,35% dari ruang pada lantai 2 bangunan asrama putra berhasil mendapatkan pencahayaan alami sesuai standar.



6.1.3 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri

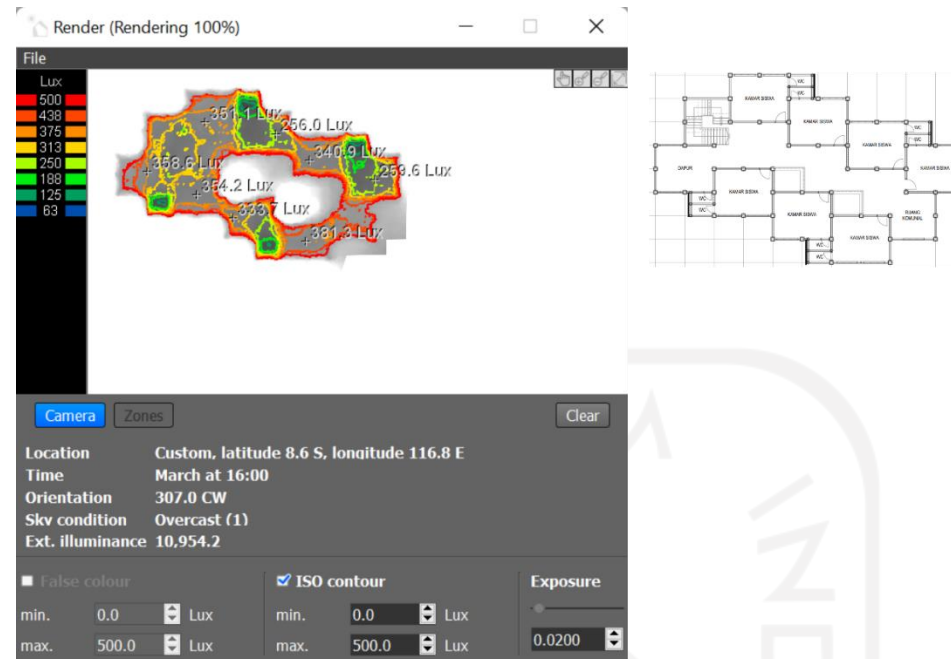


Gambar 6.9 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri Lantai 1

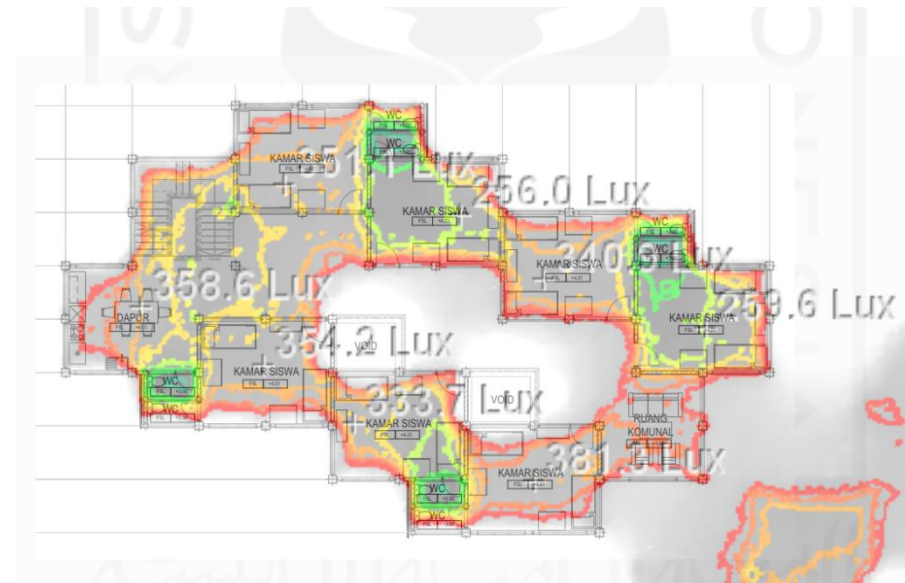


Gambar 6.10 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri Lantai 1

Berdasarkan hasil uji *daylighting* pada bangunan asrama putri lantai satu, didapatkan hasil bahwa hampir semua ruangnya mendapatkan pencahayaan alami yang optimal, kecuali pada beberapa bagian kecil di WC intensitas cahaya alami yang didapat masih kurang optimal. Berdasarkan perhitungan, terdapat 4 m<sup>2</sup> dari 272,37 m<sup>2</sup> area di lantai satu bangunan asrama putri tidak mendapatkan pencahayaan alami sesuai standar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa 98,5% ruang yang terdapat pada lantai satu bangunan asrama putri berhasil mendapatkan pencahayaan alami yang optimal.



Gambar 6.11 Hasil Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri Lantai 2



Gambar 6.12 Hasil Tracing Uji Daylighting Bangunan Asrama Putri Lantai 2

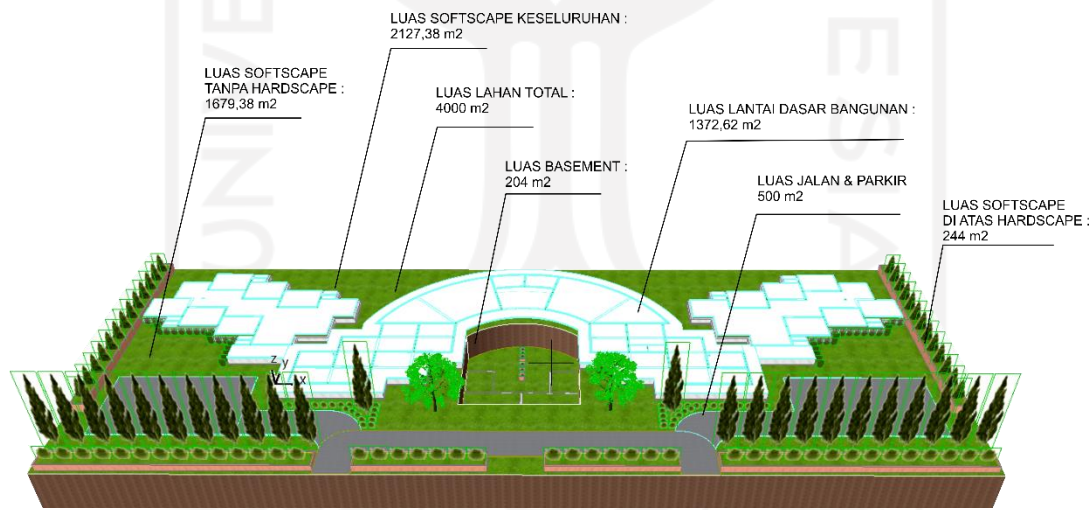
Pada lantai dua juga mendapatkan hasil yang serupa, semua ruangnya mendapatkan pencahayaan alami yang optimal kecuali pada bagian WC yang tingkat pencahayaan alaminya lebih rendah. Berdasarkan hasil perhitungan, bahwa 8 m<sup>2</sup> dari 272,37 m<sup>2</sup> luasan area lantai dua bangunan asrama putri tidak mendapatkan pencahayaan alami yang optimal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa 97,78% ruang pada lantai dua bangunan asrama putri berhasil mendapatkan pencahayaan alami yang optimal.

Tabel 6.1 Perhitungan Hasil Uji Daylighting Keseluruhan Bangunan

| NO                                                  | MASSA BANGUNAN | LANTAI | LUAS LANTAI (<300 lux) | LUAS TOTAL LANTAI     | % LUAS LANTAI (>300 lux) | INDIKATOR KEBERHASILAN                                               | KETERCAPAIAN |
|-----------------------------------------------------|----------------|--------|------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                                                   | SEKOLAH        | 1      | 106,14 m <sup>2</sup>  | 497,88 m <sup>2</sup> | 78,6%                    | Minimal 30%<br>luas lantai<br>mendapatkan<br>daylihgting<br>>300 lux | BERHASIL     |
|                                                     |                | 2      | 27 m <sup>2</sup>      | 470,88 m <sup>2</sup> | 94,26%                   |                                                                      | BERHASIL     |
| 2                                                   | ASRAMA PUTRA   | 1      | 43,73 m <sup>2</sup>   | 272,37 m <sup>2</sup> | 83,94%                   |                                                                      | BERHASIL     |
|                                                     |                | 2      | 31,73 m <sup>2</sup>   | 272,37 m <sup>2</sup> | 88,35%                   |                                                                      | BERHASIL     |
| 3                                                   | ASRAMA PUTRI   | 1      | 4 m <sup>2</sup>       | 272,37 m <sup>2</sup> | 98,5%                    |                                                                      | BERHASIL     |
|                                                     |                | 2      | 8 m <sup>2</sup>       | 272,37 m <sup>2</sup> | 97,06%                   |                                                                      | BERHASIL     |
| RATA- RATA RUANG YANG MENDAPAT DAYLIGHTING >300 LUX |                |        |                        |                       | 90,11%                   |                                                                      | 100%         |

6.2 Perhitungan Area Hijau Pada Bangunan dan Lahan

Berdasarkan standar *greenship tools* GBCI, pada lahan harus disediakan area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (*hardscape*) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah minimal 10% dari luas total lahan, serta 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa.



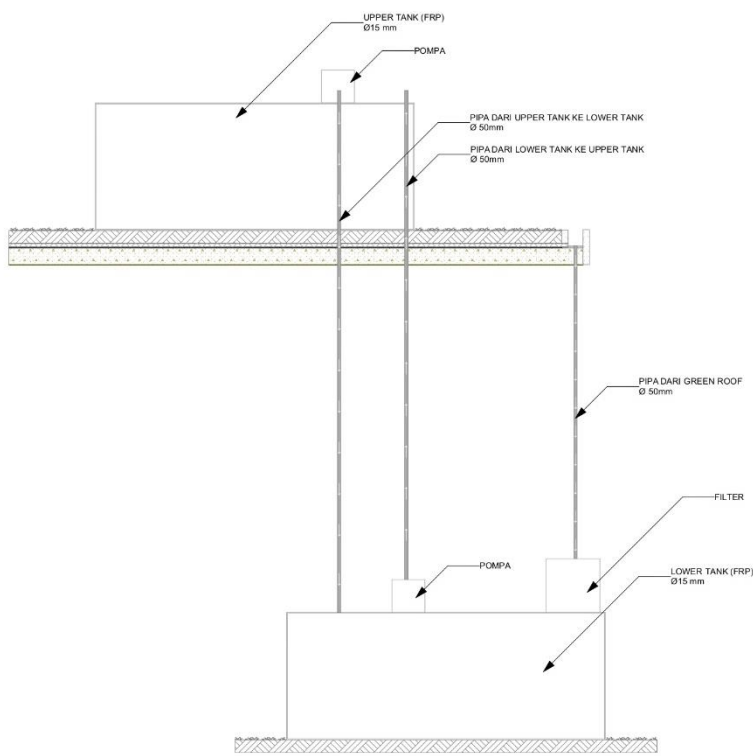
Gambar 6.13 Pehitungan Area Hijau Pada Tapak

Berdasarkan hasil perancangan, didapatkan bahwa dari luas total lahan 4000 m<sup>2</sup> terdapat 1372,62 m<sup>2</sup> luasan yang digunakan untuk bangunan, 500 m<sup>2</sup> luasan digunakan untuk jalan dan parkir, 204 m<sup>2</sup> digunakan untuk basement, dan untuk *softscape* digunakan seluas 2127,38 m<sup>2</sup>, di mana *softscape* ini dibagi atas dua bagian yaitu, *softscape* di atas *hardscape* seluas 244 m<sup>2</sup> dan *softscape* tanpa *hardscape* seluas 1679,38 m<sup>2</sup>.

Tabel 6.2. Perhitungan Area Hijau Pada Bangunan dan Lahan

| NO | JENIS AREA                       | LUAS AREA (m <sup>2</sup> ) | PERSENTASE | INDIKATOR | KETERCAPAIAN |
|----|----------------------------------|-----------------------------|------------|-----------|--------------|
| 1  | LUAS LAHAN KESELURUHAN           | 4000                        | 100%       | -         | -            |
| 2  | LUAS LANTAI DASAR BANGUNAN       | 1372,62                     | 34,325%    | Max 40%   | BERHASIL     |
| 3  | LUAS JALAN DAN PARKIR            | 500                         | 12,5%      | -         | -            |
| 4  | LUAS BASEMENT                    | 204                         | 5,1%       | -         | -            |
| 5  | LUAS SOFTSCAPE DI ATAS HARDSCAPE | 244                         | 6,1%       | -         | -            |
| 6  | LUAS SOFTSCAPE TANPA HARDSCAPE   | 1679,38                     | 41,98%     | Min 10%   | BERHASIL     |
| 7  | LUAS SOFTSCAPE KESELURUHAN       | 2127,38                     | 53,18%     | Min 50%   | BERHASIL     |

6.3 Persediaan Tangki *Rainwater Harvesting*



Gambar 6.14 Tangki Rainwater harvesting

Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

- Bangunan Sekolah  
Jumlah siswa : 100 siswa  
Kebutuhan air : 80 L/siswa/hari  
Total kebutuhan air per hari : 8000L/ hari = 8 m<sup>3</sup>/ hari

- Bangunan Asrama

Kebutuhan air : 120L/penghuni/hari

Jumlah siswa : 100

Total kebutuhan air per hari : 120.000L/hari = 120 m<sup>3</sup>/hari

**Asumsi perhitungan volume tangki air hujan :**

$$V = R \times A \times k$$

V : Volume Air tertampung (m<sup>3</sup>/hari)

R : Curah hujan (mm/hari)

: Standar GBCI menggunakan 50 mm/hari

A : Luas daerah tangkapan (m<sup>2</sup>)

k : Koefisien Runoff

$$V = 0,05 \times 4000 \times 0,95$$

$$= \underline{190 \text{ m}^3/\text{hari}}$$

**Volume Tangki yang Tersedia :**

Tangki RFC dengan ukuran 5m x 3m x 2m sebanyak 4 tangki, berarti total volume tangki sebesar 120 m<sup>3</sup>

Indikator : Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.

Berdasarkan hasil perhitungan, pada bangunan SMA Muhammadiyah *Boarding School*/Masbagik menyediakan tangki dengan kapasitas 63,15% dari standar yang harus dipenuhi.



6.4 Rekapitulasi Perhitungan Hasil Uji Desain

Tabel 6.3 Rekapitulasi Hasil Uji Desain

| NO                                   | VARIABEL UJI DESAIN         | BOBOT PENILAIAN | KEBERHASILAN UJI DESAIN | PERSENTASE AKHIR |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| 1                                    | Pencahayaan Alami           | 40              | 90,11%                  | 36,044%          |
| 2                                    | Area Dasar Hijau            | 35              | 100%                    | 35%              |
| 3                                    | <i>Rainwater harvesting</i> | 25              | 100%                    | 25%              |
| TOTAL PERSENTASE KEBERHASILAN DESAIN |                             |                 |                         | 96,044%          |

Berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan variabel uji desain, bangunan ini mendapatkan nilai keberhasilan desain dengan total 96,044%. Dimana tiap variabel uji desain memiliki bobot masing-masing, yaitu 40 poin untuk pencahayaan alami, 35 point untuk area dasar hijau dan 25 poin untuk *rainwater harvesting*. Rekapitulasi perhitungan menunjukkan bahwa pencahayaan alami mendapat nilai 36,044 poin dari 40 poin, sedangkan untuk area dasar hijau dan *rainwater harvesting* mendapatkan nilai utuh sebesar 35 dan 25 poin karena keberhasilan uji desain menunjukkan bahwa variabel ini berhasil 100%

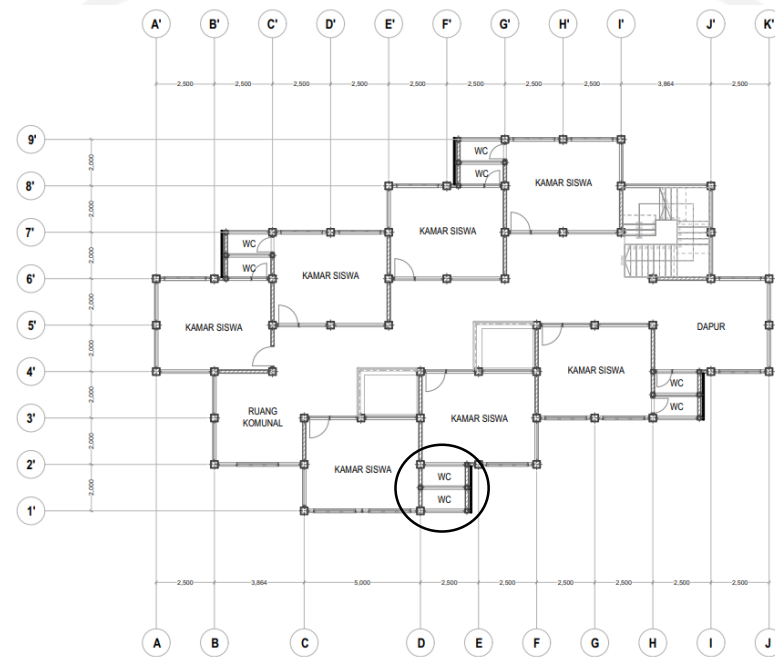
## BAB VII

### EVALUASI DESAIN

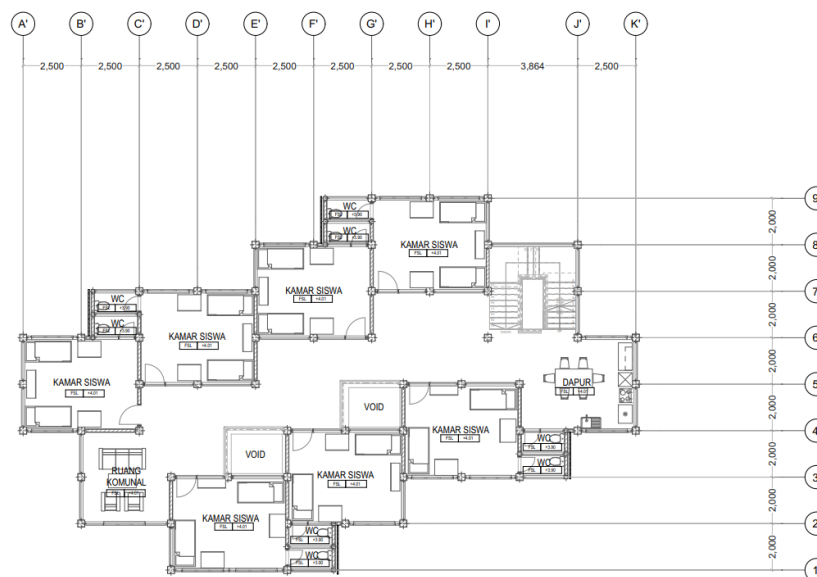
#### 7.1 Perbaikan Gambar Teknik

##### 7.1.1 Denah Bangunan Asrama Lantai 2

Berdasarkan masukan dan komentar dari dosen penguji pada saat evaluasi pendadaran, telah dilakukan perbaikan pada gambar teknik bangunan asrama putra lantai dua yaitu penambahan notasi pintu, keterangan level lantai dan *furniture* pada bangunan.



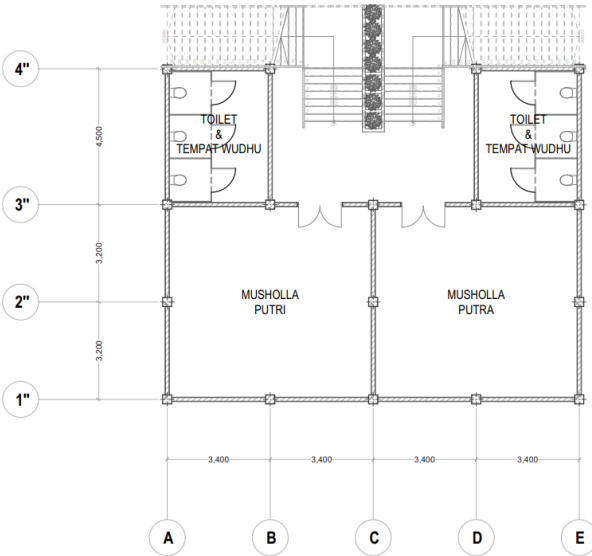
Gambar 7.1 Denah Awal Asrama Putra Lantai 2



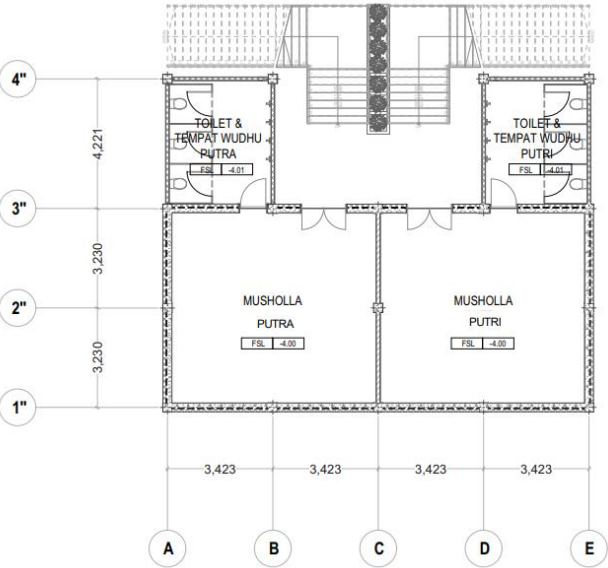
Gambar 7.2 Revisi Denah Asrama Putra Lantai 2

7.1.2 Denah Musholla

Adanya perbaikan mengenai dinding musholla pada area basement yang sebelumnya hanya menggunakan bata plaster ganda diubah menjadi dinding basement yang mampu menahan kelembaban di dalam tanah, selain itu juga perubahan arah bukaan pintu pada toilet dan tambahan pintu yang menghubungkan musholla dan tempat wudhu, serta kelengkapan keterangan mengenai level lantai.



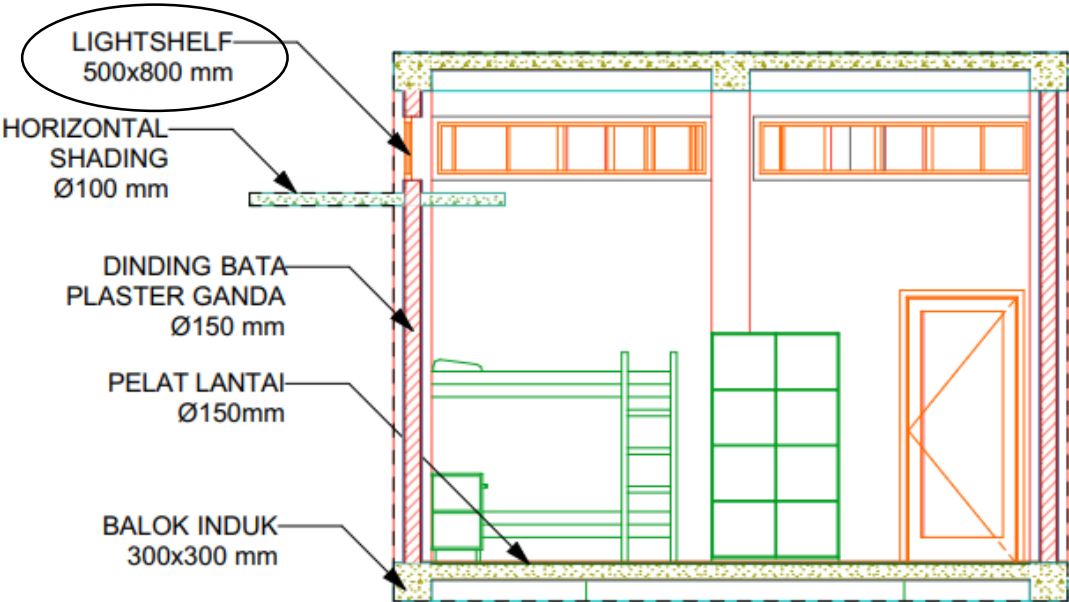
Gambar 7.3 Denah Awal Musholla



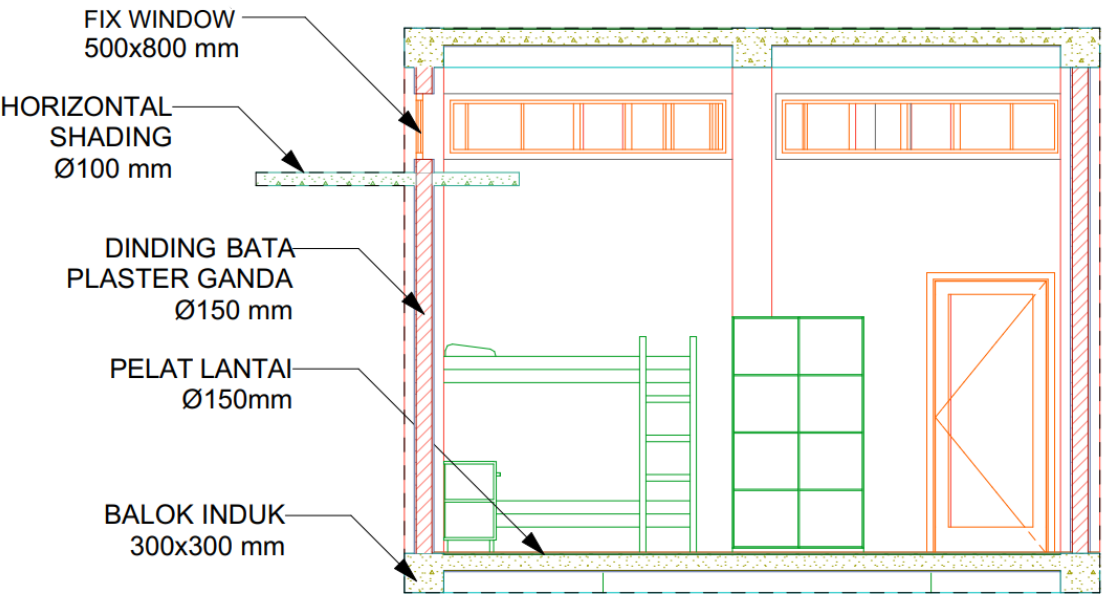
Gambar 7.4 Revisi Denah Musholla

7.1.3 Potongan Detail Kamar Siswa

Pata potongan detail kamar siswa telah dilakukan perubahan pada keterangan detail, sehingga setelah diperbaiki hasil revisinya seperti pada gambah 7.5 dan 7.6 berikut:



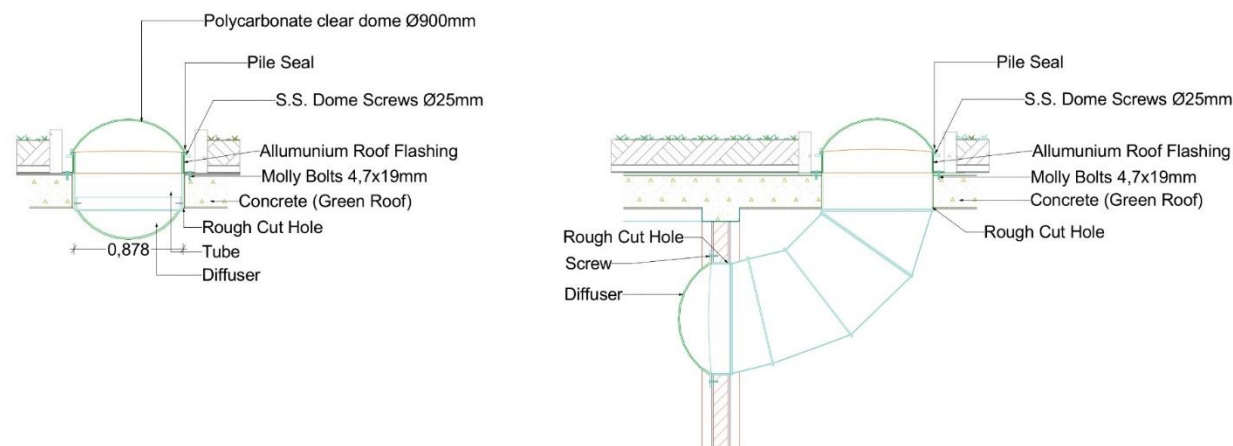
Gambar 7.5 Potongan Awal Detail Kamar Siswa



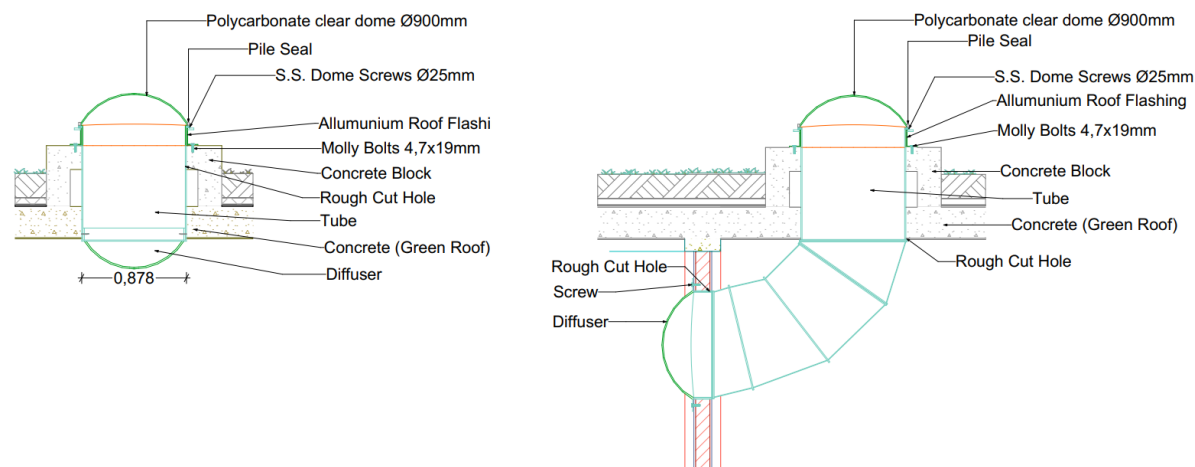
Gambar 7.6 Revisi Potongan Detail Kamar Siswa

7.1.4 Detail *Light Pipe*

Pada detail *light pipe* ini terdapat perubahan pada peletakan *light pipe* yang seharusnya berada lebih tinggi di atas tanah agar tidak tertutupi rumput, oleh sebab itu dilakukan perbaikan posisi *light pipe* sebagai berikut :



Gambar 7.7 Detail Awal Light Pipe

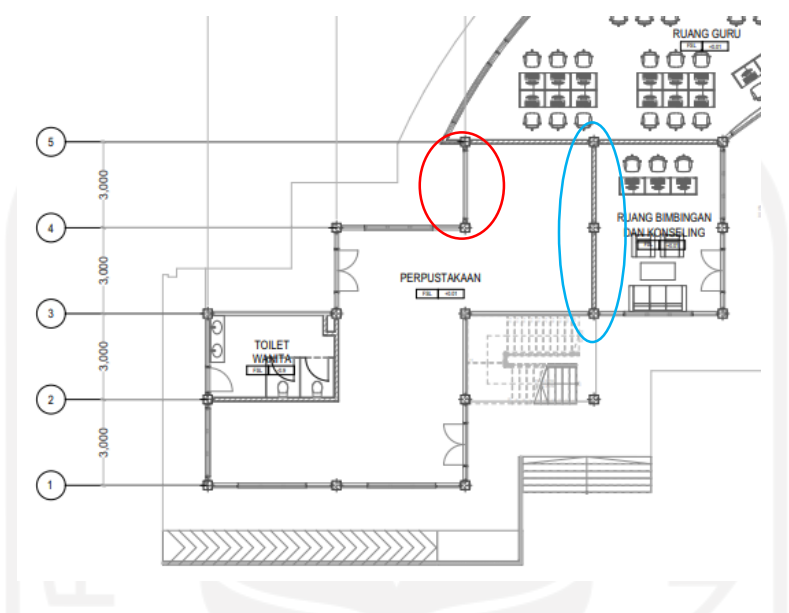


Gambar 7.8 Revisi Detail Light Pipe



7.2 Pencahayaan Alami pada Ruang Perpustakaan

Berdasarkan masukan dari dosen penguji, ruang perpustakaan seharusnya mendapatkan pencahayaan alami secara merata. Untuk memperbaiki ini, dilakukan penambahan bukaan pada dinding perpustakaan agar jalan masuk cahaya ke dalam ruang lebih banyak. Bisa dilihat melalui gambar 7.9 di bawah, pada bulatan merah ditambahkan bukaan berupa jendela dan lighshelf, sedangkan pada bulatan biru ditambahkan *lightshelf* agar ruang perpustakaan mendapatkan cahaya tambahan dari ruang BK yang ada di sebelahnya.



Gambar 7.9 Detail Awal Ruang Perpustakaan

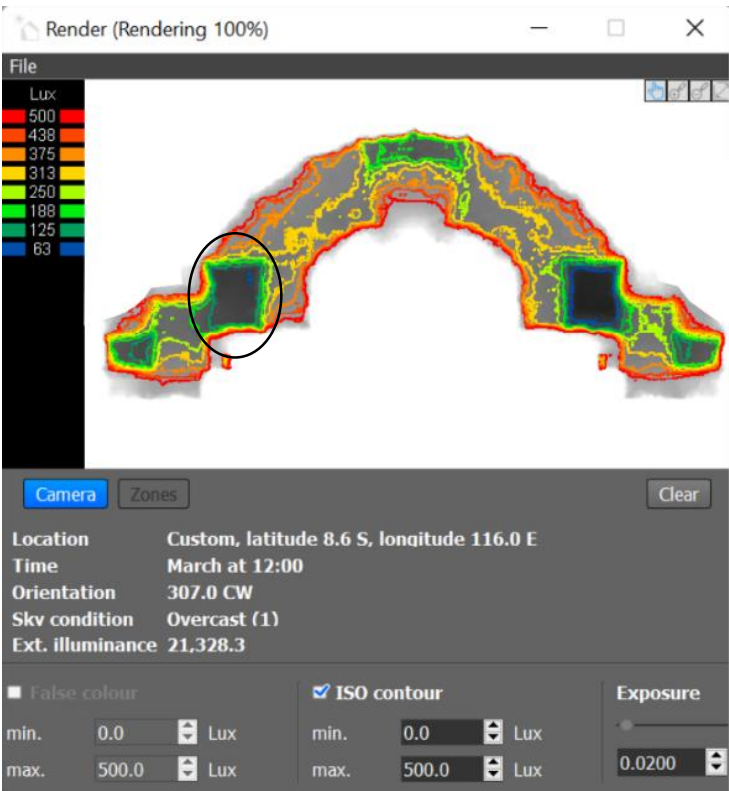


Gambar 7.10 Tambahan Bukaan Jendela & Lightshelf

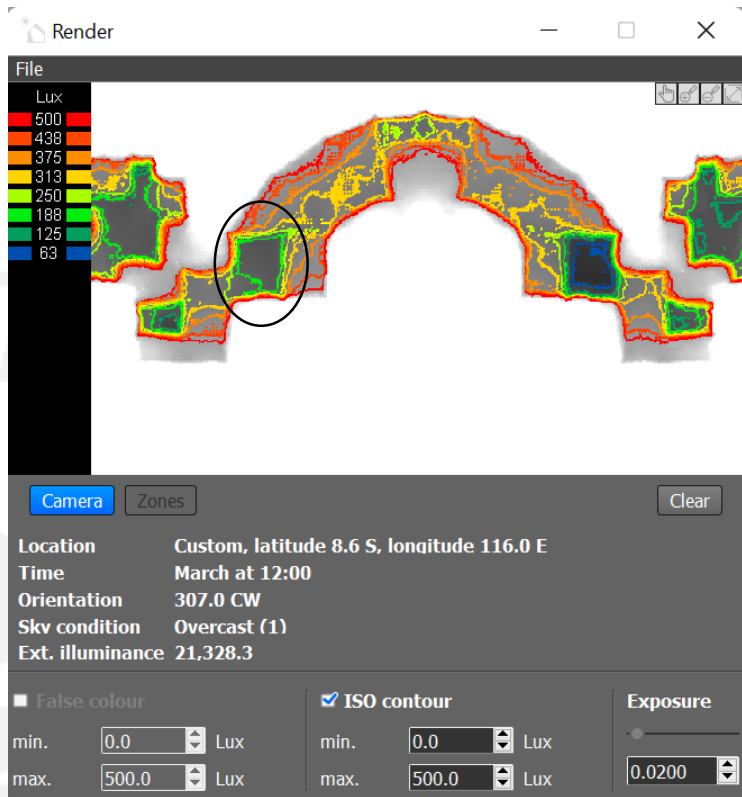


Gambar 7.11 Tambahan Bukaan lightshelf

Perubahan hasil uji pencahayaan pada ruang perpustakaan setelah penambahan bukaan pada dinding ruangnya dapat dilihat melalui gambar 7.12 dan 7.13 berikut:



Gambar 7.12 Hasil Uji Pencahayaan Awal Bangunan Sekolah Lantai 1



Gambar 7.13 Revisi Hasil Uji Pencahayaan Bangunan Sekolah Lantai 1

Berdasarkan hasil uji pencahayaan di atas, setelah penambahan bukaan pada dinding ruang perpustakaan, perbedaan intensitas pencahayaan alami yang ada di dalam ruang tidak sebesar sebelumnya, bisa dilihat tidak terdapat garis warna biru dan hijau tua pada ruang perpustakaan, yang berarti bahwa intensitas pencahayaan dalam ruangnya lebih tinggi dibanding sebelumnya.

7.3 Perhitungan Rekapitulasi Keberhasilan Desain

Terdapat perubahan pada perhitungan rekapitulasi keberhasilan desain, pada tabel hasil ketercapaian variabel pencahayaan alami secara keseluruhan ketiga massa bangunan dikatakan berhasil 100% karena luas lantai yang mendapatkan pencahayaan alami melebihi indikator keberhasilan.

Tabel 7.1 Tabel Perhitungan Keberhasilan Uji Desain Pencahayaan Alami

| NO                                                  | MASSA BANGUNAN | LANTAI | LUAS LANTAI (<300 lux) | LUAS TOTAL LANTAI     | % LUAS LANTAI (>300 lux) | INDIKATOR KEBERHASILAN                                                               | KETERCAPAIAN |
|-----------------------------------------------------|----------------|--------|------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                                                   | SEKOLAH        | 1      | 100,14 m <sup>2</sup>  | 497,88 m <sup>2</sup> | 79,88%                   | Minimal 30%<br><br>luas lantai<br><br>mendapatkan<br><br>daylihgting<br><br>>300 lux | BERHASIL     |
|                                                     |                | 2      | 27 m <sup>2</sup>      | 470,88 m <sup>2</sup> | 94,26%                   |                                                                                      | BERHASIL     |
| 2                                                   | ASRAMA PUTRA   | 1      | 43,73 m <sup>2</sup>   | 272,37 m <sup>2</sup> | 83,94%                   |                                                                                      | BERHASIL     |
|                                                     |                | 2      | 31,73 m <sup>2</sup>   | 272,37 m <sup>2</sup> | 88,35%                   |                                                                                      | BERHASIL     |
| 3                                                   | ASRAMA PUTRI   | 1      | 4 m <sup>2</sup>       | 272,37 m <sup>2</sup> | 98,5%                    |                                                                                      | BERHASIL     |
|                                                     |                | 2      | 8 m <sup>2</sup>       | 272,37 m <sup>2</sup> | 97,06%                   |                                                                                      | BERHASIL     |
| RATA- RATA RUANG YANG MENDAPAT DAYLIGHTING >300 LUX |                |        |                        |                       | 90,33%                   |                                                                                      | 100%         |

Sehingga seharusnya pada perhitungan rekapitulasi secara keseluruhan, variabel pencahayaan alami mendapatkan bobot point penuh karena ketercapaiannya 100% berhasil.

Tabel 7.2 Perhitungan Rekapitulasi Keberhasilan Desain Secara Keseluruhan

| NO                                   | VARIABEL UJI DESAIN  | BOBOT PENILAIAN | KEBERHASILAN UJI DESAIN | PERSENTASE AKHIR |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| 1                                    | Pencahayaan Alami    | 40              | 100%                    | 40%              |
| 2                                    | Area Dasar Hijau     | 35              | 100%                    | 35%              |
| 3                                    | Rainwater harvesting | 25              | 100%                    | 25%              |
| TOTAL PERSENTASE KEBERHASILAN DESAIN |                      |                 |                         | 100%             |

Berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan variabel uji desain, bangunan ini mendapatkan nilai keberhasilan desain dengan total 100%. Dimana tiap variabel uji desain memiliki bobot masing-masing, yaitu 40 poin untuk pencahayaan alami, 35 point untuk area dasar hijau dan 25 poin untuk rainwater harvesting. Rekapitulasi perhitungan menunjukkan bahwa ketiga varibel mendapatkan nilai utuh dengan rincian pencahayaan alami mendapat nilai 40 poin, area dasar hijau mendapat nilai 35 poin dan rainwater harvesting mendapatkan nilai 25 poin.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. 2019. "Pengertian Sekolah, Fungsi, Jenis dan Unsurnya (Lengkap)". [https://www.pendidik.co.id/pengertian-sekolah-fungsi-jenis-dan-unsurnya-lengkap/#Jenis-Jenis\\_Sekolah](https://www.pendidik.co.id/pengertian-sekolah-fungsi-jenis-dan-unsurnya-lengkap/#Jenis-Jenis_Sekolah), diakses tanggal 30 Maret 2021 pukul 8.24
- \_\_\_\_\_. *Green building*. <https://bangunanhijau.com/gb/>, diakses tanggal 29 April 2021 pukul 1:50
- Agustia, S., Wirasembada, Y. C., Saptomo, S. K., & Chaidirin, Y. 2017. "Analysis of Rainwater and Runoff Water Quality through The Medium of Sand and Zeolite on *Green roof* based on Physical and Chemical Parameters", *Proceeding of International Conference on Green Technology*, 8(2) : 240-246.
- Al Amin, Muhammad Baitullah., Lau, Victor M., Safari, Hanjar., dan Tabarid, Mansur. P. 2008. Teknik Panen hujan dengan Atap Usaha Konservasi Air di Daerah Kering. [www.BebasBanjir2015.wordpress.com](http://www.BebasBanjir2015.wordpress.com)
- Bahaya Tersembunyi di Dinding Berjamur | Republika Online. (n.d.). Retrieved February 27, 2020, from <https://www.republika.co.id/berita/gayahidup/travelling/14/10/31/gaya-hidup/info-sehat/17/06/28/os8n53335-bahaya-tersembunyi-di-dinding-berjamur>
- Berndtsson, J. C. 2010. "*Green roof* performance towards management of runoff water quantity and quality A review," *Ecological Engineering*, 36 : 351-360.
- Chy Ana. 2014. 10 Manfaat Sinar Ultraviolet dan Bahayanya. <http://manfaat.co.id/10-manfaat-sinar-ultraviolet-dan-bahayanya>
- Daryanto. 1997. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Dora E,P, 2010. *Optimasi Desain Pencahayaan Ruang Kelas Sma Santa Maria Surabaya*. Jurusan Desain Interior, Fakultas Seni dan Desain Universitas Kristen Petra –Surabaya
- Duran-Encalada, J.A., Paucar-Caceres, A., Bandala, E.R., Wright, G.H., 2017. The impact of global climate change on water quantity and quality: A system dynamics approach to the US– Mexican transborder region. *European Journal of Operational Research* 256, 567–581. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.06.016>
- Hamidi, H. 2012. "Petani Habiskan 40.390 Pohon Untuk Omprongan Tembakau". <http://antaramataram.com/berita/index.php?rubrik=5&id=22768>. diakses tgl 27 September 2021
- Hardjowigeno, S. 1993. *Ilmu Tanah*. Akademi Pressindo. Jakarta.
- Hasbullah, Dasar – Dasar Ilmu Pendidikan (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2002)
- Ida Bagus Ananta W. BINUS UNIVERSITY <https://binus.ac.id/malang/2020/03/pencahayaan-alami-dalam-ruang-apa-pentingnya/>

- John, Dewey. Bangunan Hijau. <https://www.silabus.web.id/bangunan-hijau/>, diakses tanggal 29 April 2021 pukul 1:37
- Kanter, R. 2005. *Environmental Almanac: Trees, Green Space, and Human Wellbeing*, Canada : Toronto Press.
- Khak, Khashol Khas. 2013. *Analisi Pengaruh Temperatur atau Suhu dan Pencahayaan Terhadap Kelelahan Fisik Mahasiswa Fakultas Sainstek UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Kali Jaga .Jogjakarta
- Khamdiah. (2013). *Sistem Boarding school dalam Pendidikan Karakter Siswa Kelas VII MTs Nurul Ummah Kotagede Yogyakarta*. Skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. UIN Sunan Kaliaga Yogyakarta Press.
- Lippsmeir, G. (1994). *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga
- Made Pidarta, *Landasan Kependidikan*, Rineka Cipta, Jakarta, 1997
- Makarim, B., Damayanti, B., Chrisvalliando, K., Octa, T., & Septiady, R. 2019. "Penerapan *Green roof* pada Perencanaan Gedung Olahraga Universitas Pembangunan Jaya," *Jurnal Widyakal*, 6(1) : 47-53.
- Maksudin. (2010). *Pendidikan Islam Alternatif Mambangun Karakter Melalui Sistem Boarding school*. Yogyakarta: UNY Press
- McGregor et al. 2015. High-resolution climate projections for the islands of Lombok and Sumbawa, Nusa Tenggara Barat Province, Indonesia: Challenges and implications. *Climate Risk Management* Volume 12 Pages 32-44
- Pencahayaan Ruangan dengan Sumber Cahaya Alami, Ciptakan Suasana Ruang yang Sehat dan Menenangkan | InteriorDesign.id. (n.d.). Retrieved February 27, 2020, from <https://interiordesign.id/pencahayaan-ruangan-dengan-sumber-cahaya-alami-serta-keuntungannya>
- Rahman, A. 2013. "Kajian Konsumsi Energi pada Atap Tumbuhan", *Jurnal Sinergi*, 11(1) : 52-62.
- Ramadhani, Riko. 2020. "Pentingnya Memahami Fungsi dan Tujuan dari Pendidikan". <https://www.akseleran.co.id/blog/pendidikan-adalah/>, diakses tanggal 29 Maret 2021 pukul 17.35
- Safitri, L., Berthier, E., Prastowo, & Pandjaitan, N. H. 2015. "Penilaian Kriteria Retensi pada *Green roof*", *Jurnal Agroteknose*, 6(2) : 1-23.
- Setiwawan, O. 2012. Analisis Variabilitas Curah Hujan dan Suhu di Bali. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* Vol. 9 No. 1, April 2012 : 66—79.
- Sohaili, J., Yan, L. K., Muniyandi, S. K., & Mohamada, S. S. 2018. "Urban Heat Island Mitigation Using *Green roof* Approach", *Journal Sciences and Engineering*, 80(3) : 61-68
- Suma'mur, P. K. (2009). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja*. Jakarta: Gunung Agung



Topan, Rendra. 2019. Jalur, Jenjang, dan Jenis Pendidikan di Indonesia. <https://rendratopan.com/2019/04/10/jalur-jenjang-dan-jenis-pendidikan-di-indonesia/>, diakses tanggal 30 Maret 2021 pukul 8.28

U.S. Environmental Protection Agency. (October 28, 2009). *Green building* Basic Information. Retrieved December 10, 2009, from <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/about.htm>

Wibowo, A. P. 2017 "Kriteria Rumah Ramah Lingkungan (Eco-Friendly House)", Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan, 1(1) : 1-10.

Wirjodihardjo, M.W. 1963. Ilmu tanah. Jilid III. Yasaguna. Jakarta.

Yahya. (2009). *Boarding school*/ Dan Pesantren Masa Depan.

Zahra, Arsy Karima. 2008. Pemilihan Program Belajar yang Baik. [www.arsykarimazahrablogspot.com](http://www.arsykarimazahrablogspot.com).



# **LAMPIRAN SK PLAGIARISME**



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia  
Gedung Moh. Hatta  
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584  
T. (0274) 898444 ext.2301  
F. (0274) 898444 psw.2091  
E. perpustakaan@uii.ac.id  
W. library.uui.ac.id

## **SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI**

Nomor: 1835040735/Perpus./10/Dir.Perpus/IV/2022

*Bismillaahirrahmaanirrahiim*

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : Isyrin Yus Fauziah  
Nomor Mahasiswa : 17512143  
Pembimbing : Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP  
Fakultas / Prodi : Teknik Sipil dan Perencanaan/ Arsitektur  
Judul Karya Ilmiah : RE-DESAIN SMA MUHAMMADIYAH BOARDING SCHOOL  
MASBAGIK DENGAN PENDEKATAN BANGUNAN HIJAU

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **12 (Dua Belas) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 5/13/2022

Direktur



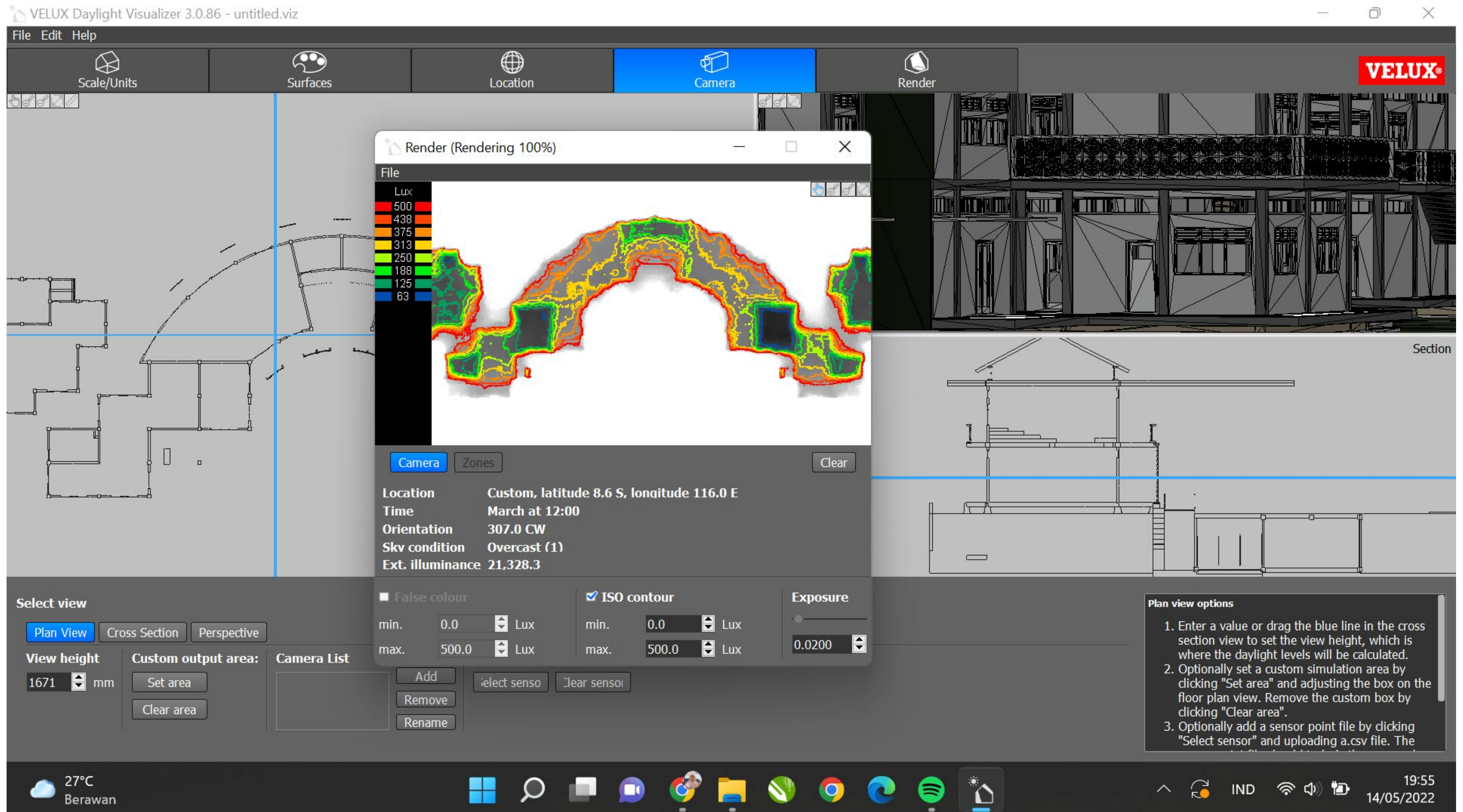
Joko S. Prianto, SIP., M.Hum

# **LAMPIRAN HASIL UJI DESAIN**



# UJI SIMULASI PENCAHAYAAN

## BANGUNAN SEKOLAH LANTAI 1





# UJI SIMULASI PENCAHAYAAN

## BANGUNAN SEKOLAH LANTAI 2

VELUX Daylight Visualizer 3.0.86 - untitled.viz

File Edit Help

Scale/Units Surfaces Location Camera **Render**

VELUX

Render (Rendering 100%)

File

Lux

500  
438  
375  
313  
250  
188  
125  
63

Camera Zones Clear

Location Custom, latitude 8.6 S, longitude 116.0 E  
Time March at 12:00  
Orientation 307.0 CW  
Sky condition Overcast (1)  
Ext. illuminance 21,328.3

False colour ISO contour Exposure

min. 0.0 Lux min. 0.0 Lux 0.0200  
max. 500.0 Lux max. 500.0 Lux

Render

Render specifications

Still Image Annual Overview Animation

Render type Illuminance  
Sky condition Overcast (1)  
Time of year March (21/3)  
Time of day 12 : 00  
Resolution Low  
Width 1280  
Height 800  
Render quality Low High  
Include sunlight

Creating a still image

1. Select a render type from the drop - down list.
2. Select a sky condition from the drop - down list. Optionally, go to "Edit" tab and then "Preferences" to find more sky conditions, select preferable option, press "OK". Now the chosen sky condition should appears in the drop - down list of "Sky condition".
3. Select the time of year (month) and enter the time of day for the daylight simulation. (These

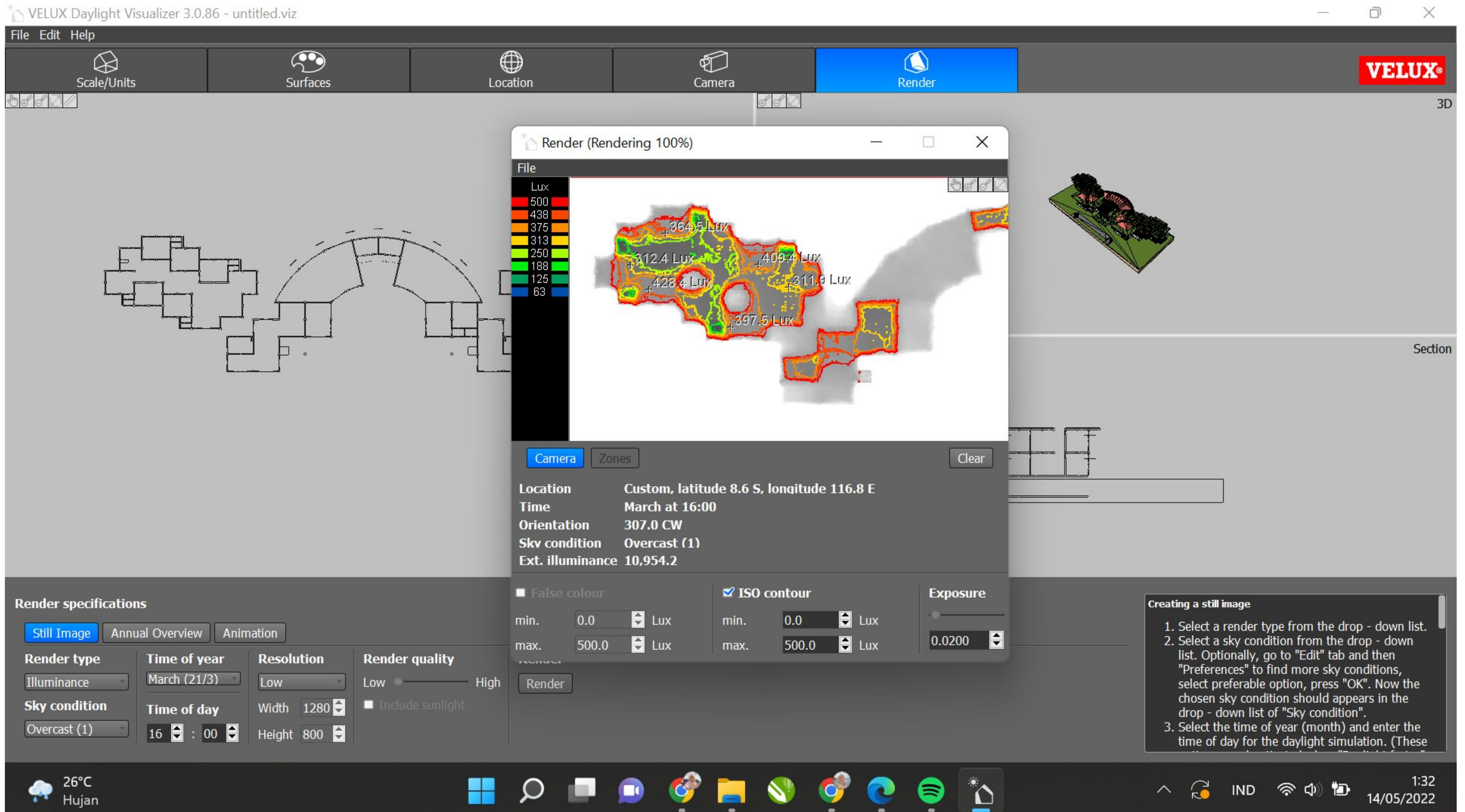
27°C Berawan

20:07 14/05/2022



# UJI SIMULASI PENCAHAYAAN

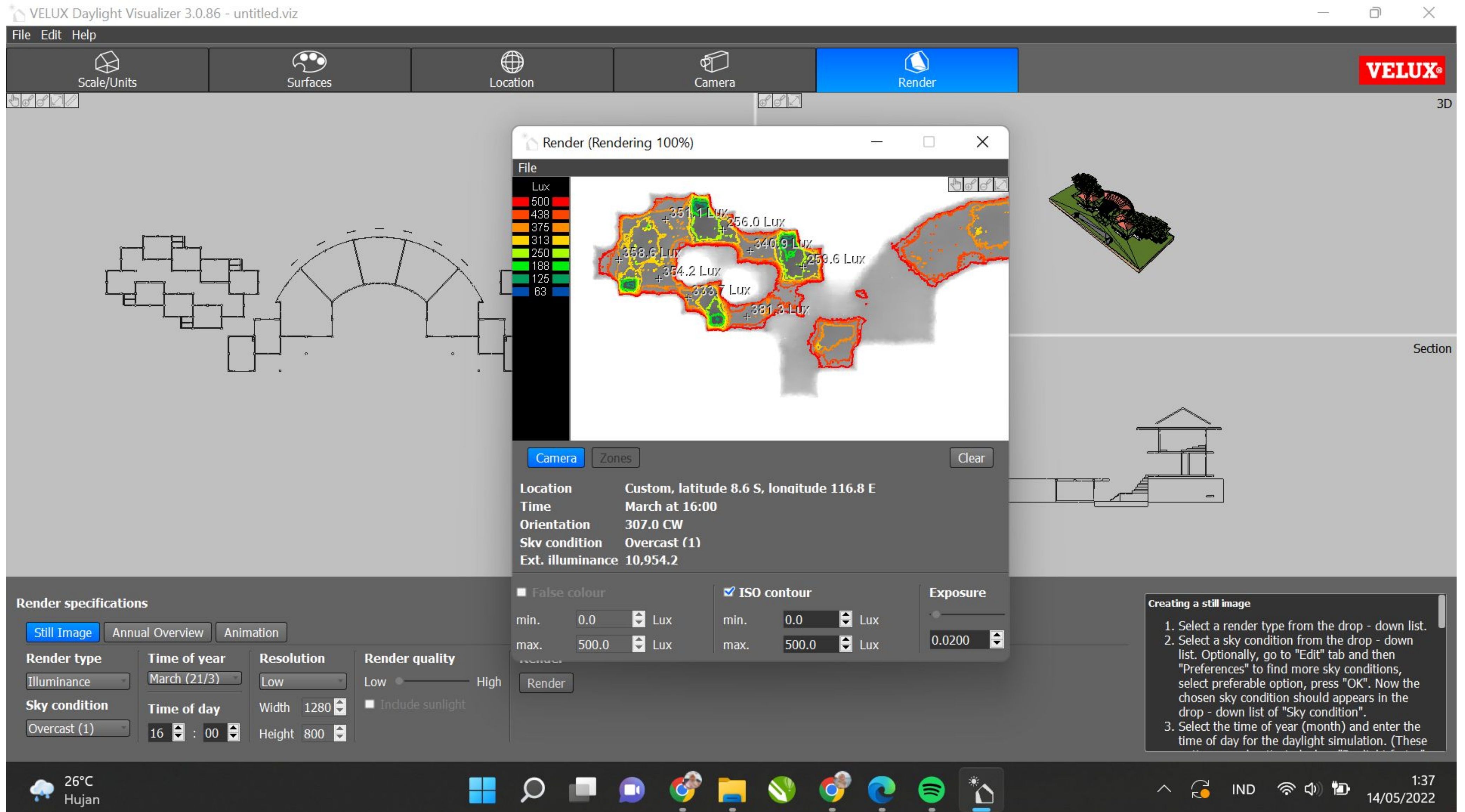
## BANGUNAN ASRAMA PUTRA LANTAI 1





# UJI SIMULASI PENCAHAYAAN

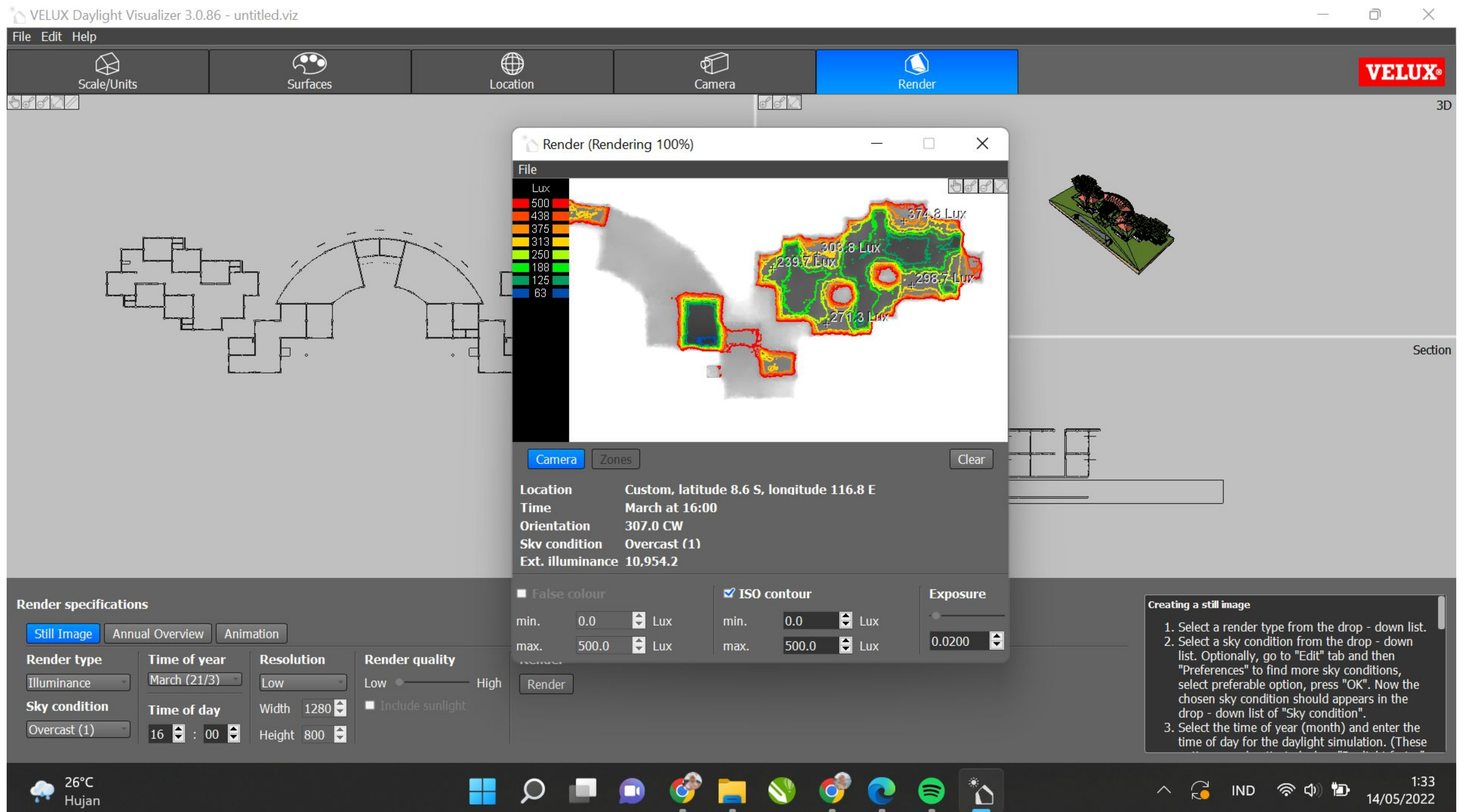
## BANGUNAN ASRAMA PUTRA LANTAI 2





# UJI SIMULASI PENCAHAYAAN

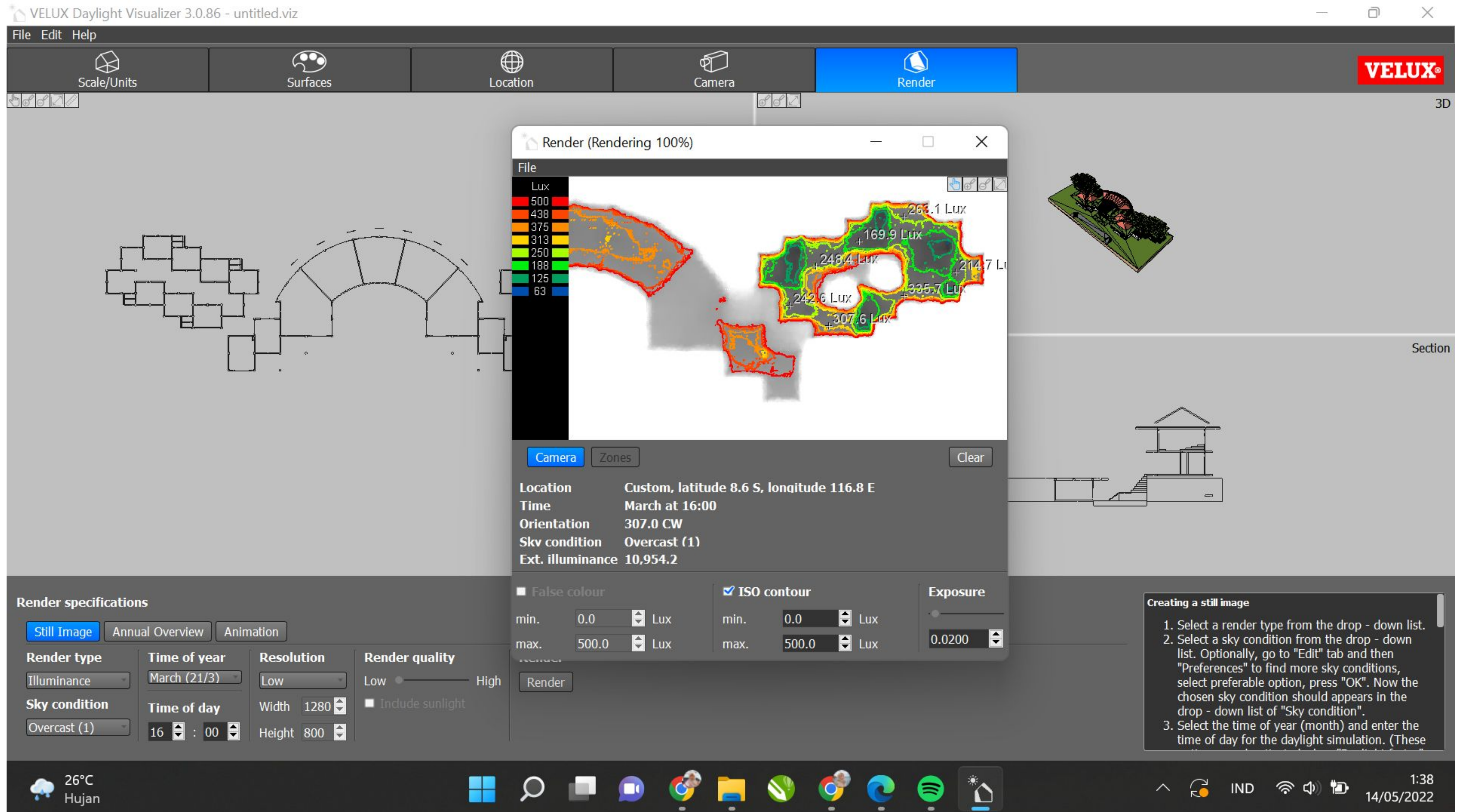
## BANGUNAN ASRAMA PUTRI LANTAI 1





# UJI SIMULASI PENCAHAYAAN

## BANGUNAN ASRAMA PUTRI LANTAI 2





# EVALUASI UJI SIMULASI PENCAHAYAAN

## BANGUNAN SEKOLAH LANTAI 1

VELUX Daylight Visualizer 3.0.86 - untitled.viz

File Edit Help

Scale/Units Surfaces Location Camera **Render**

VELUX

3D

Section

Render

File

Lux

500  
438  
375  
313  
250  
188  
125  
63

Camera Zones Clear

Location Custom, latitude 8.6 S, longitude 116.0 E  
Time March at 12:00  
Orientation 307.0 CW  
Sky condition Overcast (1)  
Ext. illuminance 21,328.3

False colour ISO contour Exposure

min. 0.0 Lux min. 0.0 Lux  
max. 500.0 Lux max. 500.0 Lux

Render

Render specifications

Still Image Annual Overview Animation

Render type Illuminance  
Time of year March (21/3)  
Resolution Low  
Width 1280  
Height 800  
Render quality Low High  
Include sunlight

Time of day 12 : 00

24°C Berawan

0:49 09/06/2022

Creating a still image

1. Select a render type from the drop - down list.
2. Select a sky condition from the drop - down list. Optionally, go to "Edit" tab and then "Preferences" to find more sky conditions, select preferable option, press "OK". Now the chosen sky condition should appears in the drop - down list of "Sky condition".
3. Select the time of year (month) and enter the time of day for the daylight simulation. (These

# LAMPIRAN APREB



RE-DESAIN

# SMA MUHAMMADIYAH BOARDING SCHOOL MASBAGIK

DENGAN PENDEKATAN BANGUNAN HIJAU



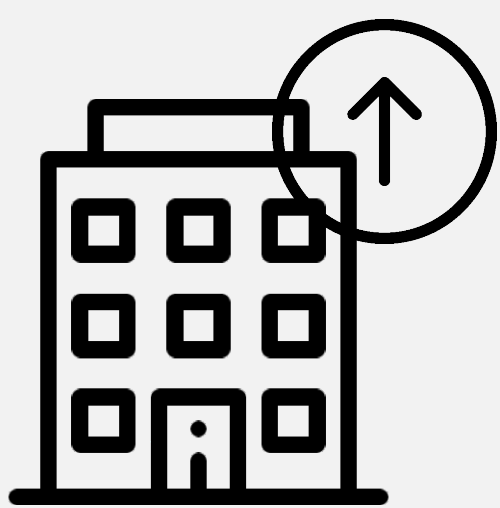
## DESKRIPSI

SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik merupakan sebuah sekolah menengah atas yang awalnya merupakan SMA umum berubah menjadi sekolah dengan sistem boarding school dikarenakan mulai beroperasinya SMP Muhammadiyah Boarding School Masbagik yang letaknya tepat berada di sampingnya, sehingga diharapkan lulusan SMP Muhammadiyah Boaring School Masbagik ini bisa langsung melanjutkan pendidikan di SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik dengan latar dan pendidikan yang sama karena berada di bawah yayasan yang sama. Untuk menanggapi adanya isu kenaikan suhu dunia dan kekeringan di NTB, digunakan pendekatan Green Building yang diwujudkan melalui penggunaan pencahayaan alami, memaksimalkan area dasar hijau dan penyediaan tangki untuk menanam air hujan dengan menggunakan standar SNI dan kriteria GBCI sebagai acuan keberhasilan desain.

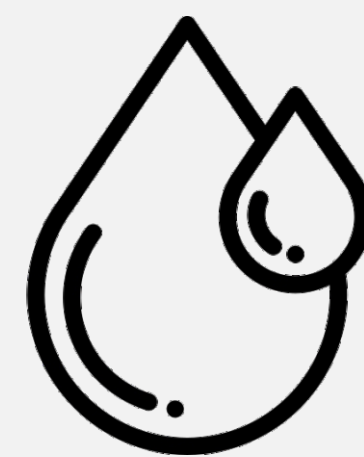
## LOKASI



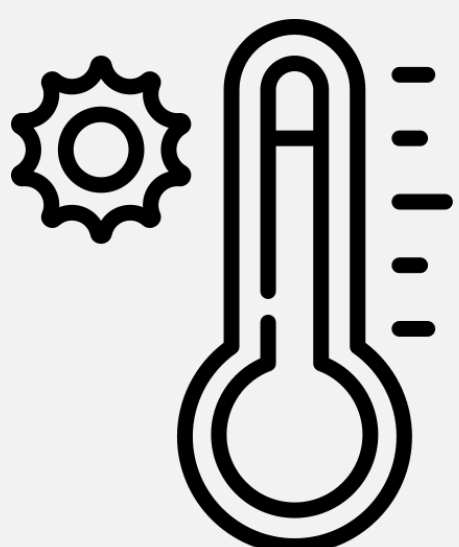
## LATAR BELAKANG



Keberadaan SMP Muhammadiyah Boarding School yang letaknya berdampingan dengan SMA Muhammadiyah Masbagik ini sendiri menjadi alasan utama atau pemicu perubahan sistem sekolah yang awalnya merupakan SMA umum menjadi SMA Boarding School. Sehingga siswa siswi yang lulus dari SMP Muhammadiyah Boarding School tersebut bisa langsung melanjutkan pendidikan di SMA Muhammadiyah Boarding School ini. Dengan adanya perubahan sistem sekolah tentu saja mempengaruhi fasilitas yang dibutuhkan.



Menurut tabel emisi GRK (Mt CO<sub>2</sub>e) dari berbagai sumber emisi dari tujuh negara emitor utama pada Tabel 1.1, Indonesia merupakan penyumbang GRK tertinggi di dunia pada bidang kehutanan. Hal ini disebabkan karena tingginya alih fungsi lahan yang dilakukan dengan pembakaran hutan. Pembakaran hutan ini juga yang menyebabkan meningkatnya kekeringan dan berkurangnya sumber air bersih. Lima daerah di NTB mengalami kekeringan ekstrem dengan status awas. Yaitu Kabupaten Dompu, Bima, Sumbawa, Sumbawa Barat, dan Lombok Timur.



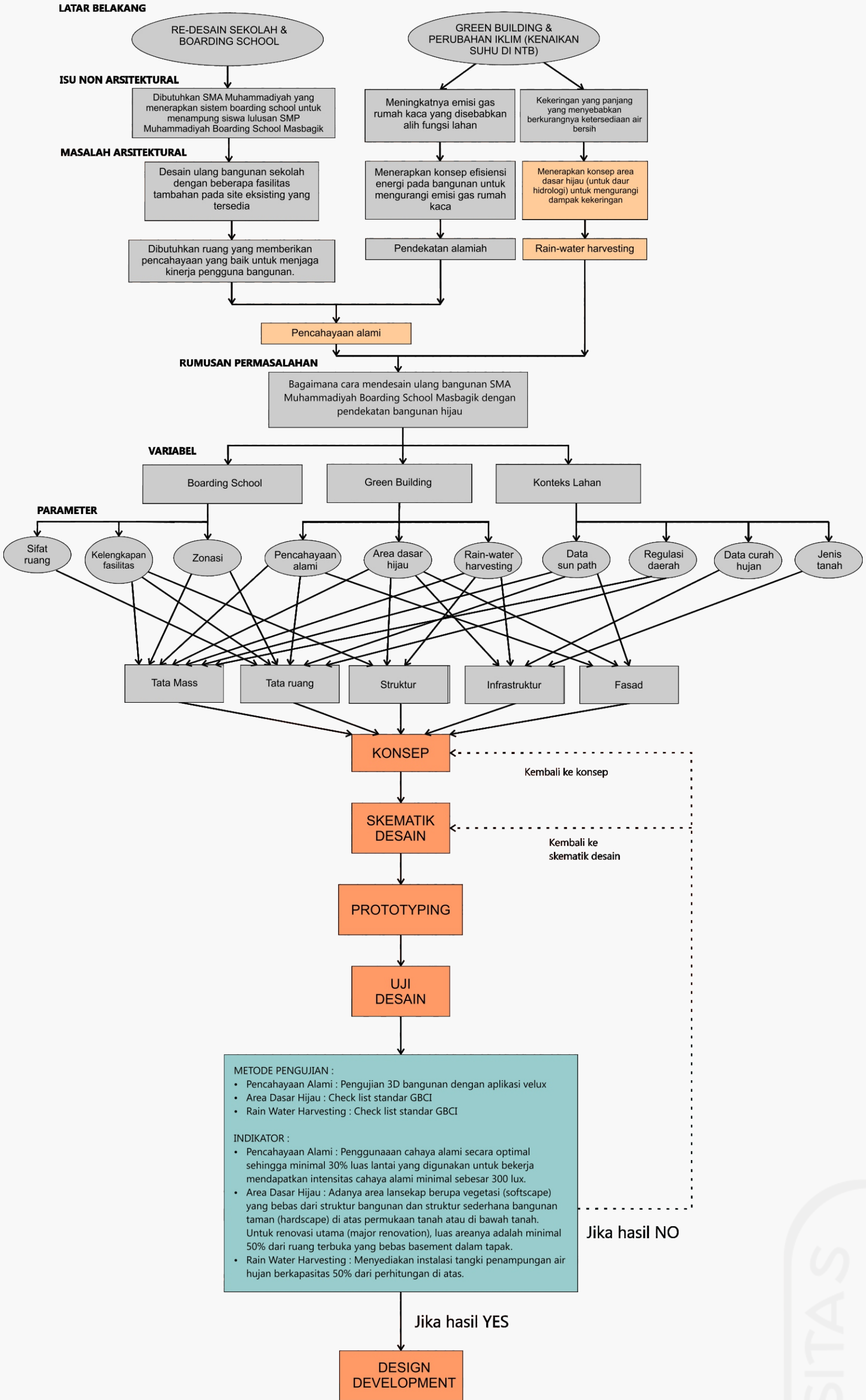
Kenaikan suhu udara dari tahun 1971 - 2006 di Nusa Tenggara Barat sebesar 0,5 derajat celcius melampaui kenaikan suhu rata-rata dunia selama 100 tahun sebesar 0,7 derajat celcius. Pada tahun yang sama, suhu udara maksimal di provinsi NTB sebesar 32 derajat celcius, namun dalam 35 tahun terakhir suhu maksimal meningkat menjadi 34 derajat celcius. Perubahan iklim ini diakibatkan oleh semakin meningkatnya konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) seperti CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, HFC, PFC, dan SF<sub>6</sub> di atmosfer.



Pencahayaan menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan lingkungan yang nyaman untuk pengguna ruang, hal ini berhubungan erat dengan produktivitas kinerja pengguna ruang. Pencahayaan yang baik membuat pengguna ruang mampu melihat benda yang dikerjakan dan yang ada di sekitarnya dengan jelas tanpa usaha yang berlebihan.



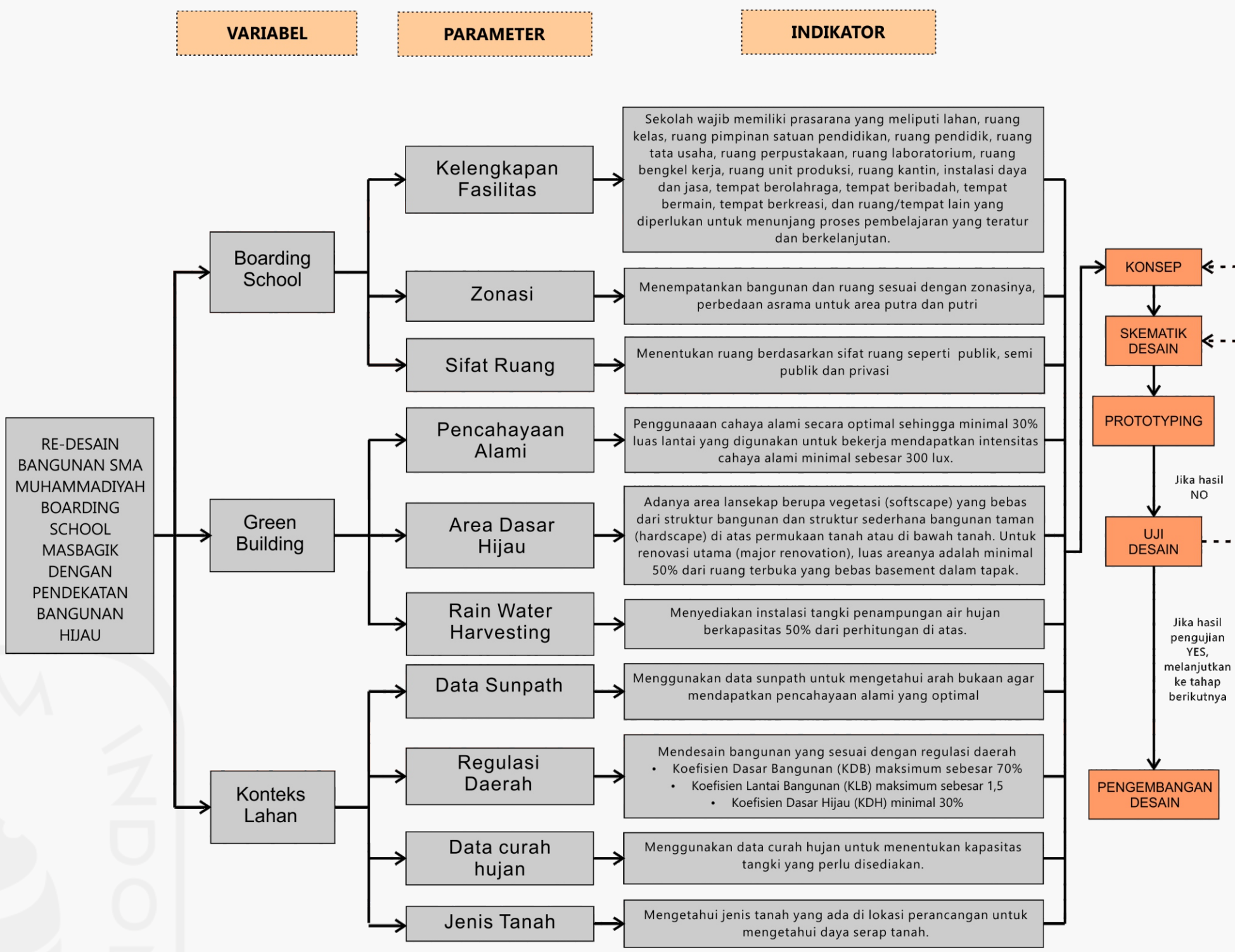
PENELUSURAN PERMASALAHAN



RUMUSAN PERMASALAHAN

- 1. Permasalahan Umum :  
Bagaimana cara mendesain ulang bangunan SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik dengan pendekatan bangunan hijau untuk mengurangi penyebab kenaikan emisi gas rumah kaca dan kekeringan di NTB ?
- 2. Permasalahan Khusus :
  - Bagaimana merancang bangunan yang mengutamakan pencahayaan alami untuk mengurangi penyebab kenaikan emisi gas rumah kaca ?
  - Bagaimana merancang bangunan yang mengutamakan area dasar hijau untuk mengurangi kekeringan yang menyebabkan terganggunya daur hidrologi ?
  - Bagaimana merancang bangunan yang mengutamakan rain water harvesting untuk mengurangi penyebab kekeringan di NTB ?

PETA PERSOALAN



RUMUSAN PERSOALAN DESAIN

TATA MASSA BANGUNAN

- 1. Tata massa terdiri dari 3 massa bangunan
- 2. Tata massa bangunan dengan KDB sebesar 40%, KLB sebesar 1 dan KDH sebesar 50%
- 3. Tata massa harus menangkap sinar ultraviolet yang baik di jam 7-10 pagi

TATA RUANG

- 1. Tersedianya fasilitas yang memenuhi kebutuhan pengguna
- 2. Tata ruang diletakkan sesuai matriks ruang
- 3. Besaran ruang memenuhi standar prasarana bangunan SMA.
- 4. Merancang ruang dengan lebar yang tipis

INFRASTRUKTUR

- 1. Menyiapkan tangki penampung air hujan
- 2. Menggunakan instalasi *Green Wall* dengan *pipe plants system*
- 3. Menggunakan instalasi *Semi Intensive Green Roof*

STRUKTUR

- 1. Menggunakan sistem struktur rangka

FASAD

- 1. Menggunakan shading pada bagian bangunan azimuth 245-310 derajat
- 2. Pada bangunan sekolah memiliki nilai fl TUU min 0,35d dan nilai fl TUS min 0,20d
- 3. Pada bangunan asrama memiliki nilai fl TUU min 0,35d dan nilai fl TUS min 0,20d.

LANSKAP

- 1. Menggunakan tumbuhan yang menyerap banyak air dari atas tanah
- 2. Menggunakan tumbuhan yang mampu memfilter cahaya yang berlebihan
- 3. Tersedianya area lansekap berupa vegetasi softscape di atas taman (hardscape) minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas basement dalam tapak.





PENYELESAIAN TATA RUANG

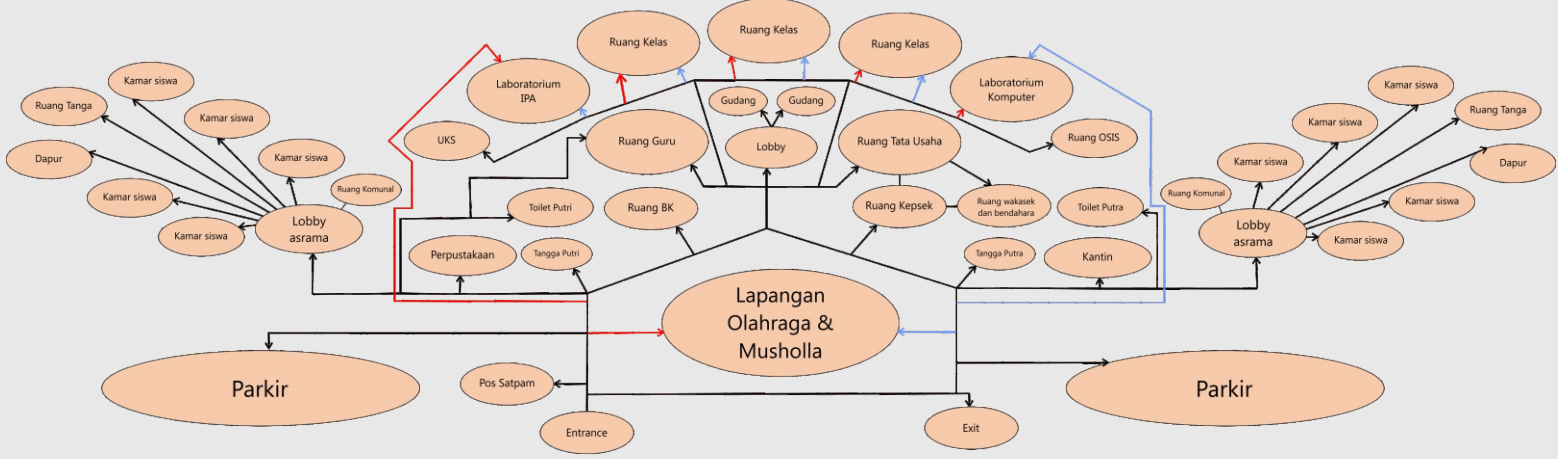
PROGRAM & MATRIX RUANG

| ZONASI       | NAMA RUANG            | LUAS RUANG (m <sup>2</sup> ) | BANYAK RUANG | TOTAL LUAS (m <sup>2</sup> ) |
|--------------|-----------------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| Sekolah      | Lobby                 | 9 x 8 = 72                   | 1            | 72                           |
|              | Ruang TU              | 9 x 8 = 64                   | 1            | 72                           |
|              | Ruang Guru            | 18 x 8 = 128                 | 1            | 120                          |
|              | Ruang Kepala Sekolah  | 8 x 4 = 32                   | 1            | 32                           |
|              | Ruang Wakasek         | 4 x 4 = 16                   | 1            | 16                           |
|              | Ruang Bendahara       | 4 x 4 = 16                   | 1            | 16                           |
|              | Ruang BK              | 5 x 6 = 30                   | 1            | 32                           |
|              | Perpustakaan          | 12 x 8 = 96                  | 1            | 96                           |
|              | Kantin                | 8 x 8 = 64                   | 1            | 64                           |
|              | Ruang UKS             | 5 x 6 = 30                   | 1            | 30                           |
|              | Ruang OSIS            | 5 x 6 = 30                   | 1            | 30                           |
|              | Gudang/ Janitor       | 4 x 2 = 8                    | 1            | 8                            |
|              | Toilet guru & staff   | 2 x 1.5 = 3                  | 2            | 6                            |
|              | Toilet siswa          | 2 x 1.5 = 3                  | 4            | 12                           |
|              | Ruang Kelas           | 9 x 8 = 72                   | 3            | 216                          |
|              | Laboratorium IPA      | 15 x 8 = 120                 | 1            | 120                          |
|              | Laboratorium Komputer | 15 x 8 = 120                 | 1            | 120                          |
| Asrama Putra | Kamar Putra           | 5 x 4 = 20                   | 11           | 220                          |
|              | Toilet putra          | 2 x 1.5 = 3                  | 10           | 30                           |
|              | Ruang komunal putra   | 8 x 8 = 64                   | 2            | 128                          |
|              | Kamar pembina putra   | 5 x 4 = 20                   | 1            | 20                           |
|              | Pantry putra          | 8 x 5 = 40                   | 1            | 40                           |
| Asrama Putri | Kamar Putri           | 5 x 4 = 20                   | 11           | 220                          |
|              | Toilet putri          | 2 x 1.5 = 3                  | 10           | 30                           |
|              | Ruang komunal putri   | 8 x 8 = 64                   | 2            | 128                          |
|              | Kamar pembina putri   | 5 x 4 = 20                   | 1            | 20                           |
|              | Pantry putri          | 8 x 5 = 40                   | 1            | 40                           |
|              | Lobby putri           | 10 x 4 = 40                  | 1            | 40                           |
|              | Aula asrama putri     | 10 x 4 = 40                  | 1            | 40                           |
|              | Lapangan olahraga     | 28 x 15 = 420                | 1            | 420                          |
|              | Musholla              | 10 x 10 = 100                | 1            | 100                          |
|              | Parkir                | 14 x 10 = 140                | 1            | 140                          |

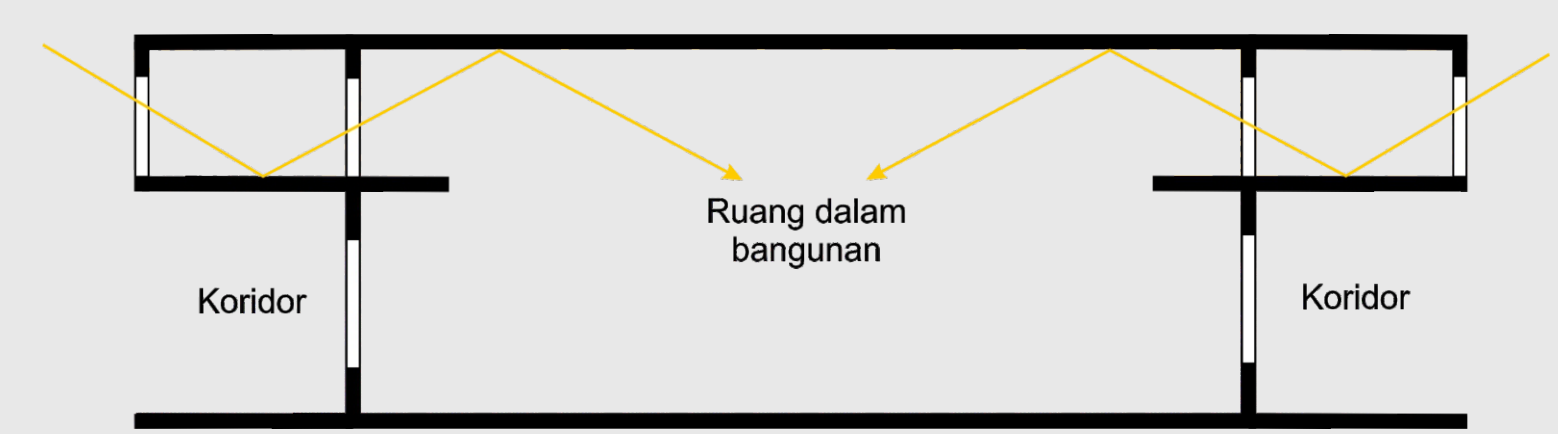
| ZONASI       | NAMA RUANG            | SIFAT RUANG  |
|--------------|-----------------------|--------------|
| Sekolah      | Lobby                 | Publik       |
|              | Ruang TU              | Semi privasi |
|              | Ruang Guru            | Semi privasi |
|              | Ruang Kepala Sekolah  | Privasi      |
|              | Ruang Wakasek         | Privasi      |
|              | Ruang Bendahara       | Privasi      |
|              | Ruang BK              | Semi privasi |
|              | Perpustakaan          | Semi privasi |
|              | Kantin                | Publik       |
|              | Ruang UKS             | Semi privasi |
|              | Ruang OSIS            | Semi privasi |
|              | Gudang/ Janitor       | Semi privasi |
|              | Toilet guru & staff   | Semi privasi |
|              | Toilet siswa          | Semi privasi |
|              | Ruang Kelas           | Semi privasi |
|              | Laboratorium IPA      | Semi privasi |
|              | Laboratorium Komputer | Semi privasi |
|              | Koridor               | Publik       |
| Asrama Putra | Kamar Putra           | Privasi      |
|              | Toilet putra          | Semi privasi |
|              | Ruang komunal putra   | Semi privasi |
|              | Kamar pembina putra   | Privasi      |
|              | Pantry putra          | Semi privasi |
| Asrama Putri | Ruang Tengah          | Semi privasi |
|              | Kamar Putri           | Privasi      |
|              | Toilet putri          | Semi privasi |
|              | Ruang komunal putri   | Semi privasi |
|              | Kamar pembina putri   | Privasi      |
| Tambahan     | Pantry putri          | Semi privasi |
|              | Lobby putri           | Semi privasi |
|              | Ruang Tengah          | Semi privasi |
|              | Lapangan olahraga     | Publik       |
|              | Musholla Putra        | Publik       |

Keterangan :  
● Berhubungan kuat  
● Berhubungan lemah  
○ Tidak berhubungan

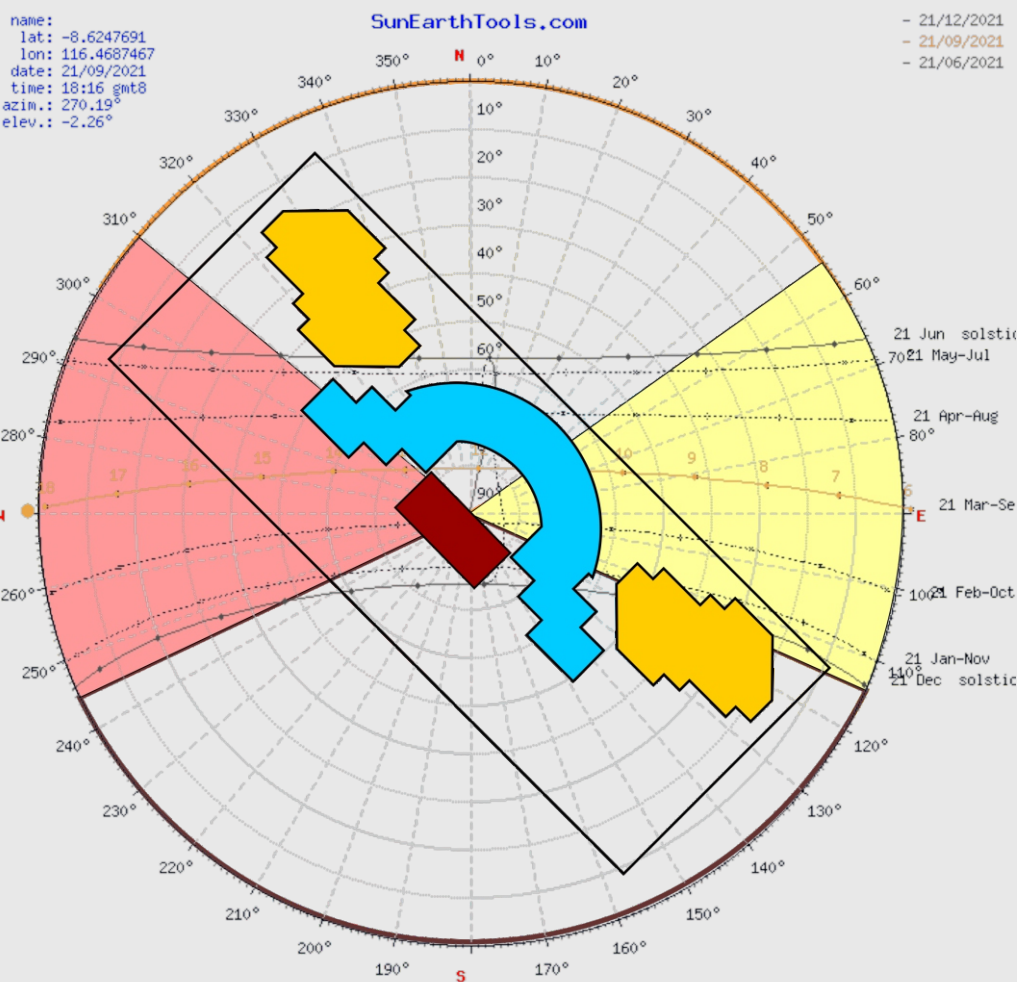
ORGANISASI RUANG



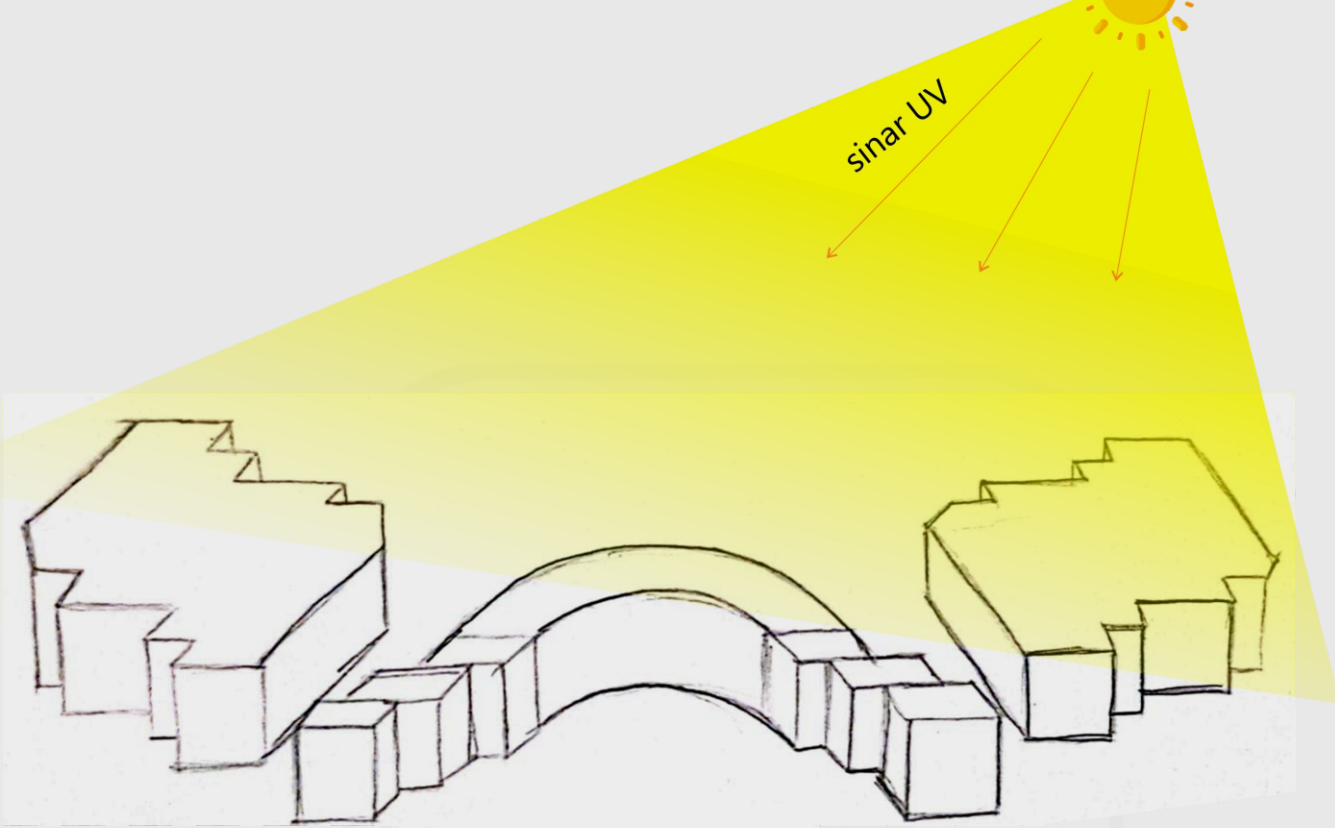
LIGHTSHELF



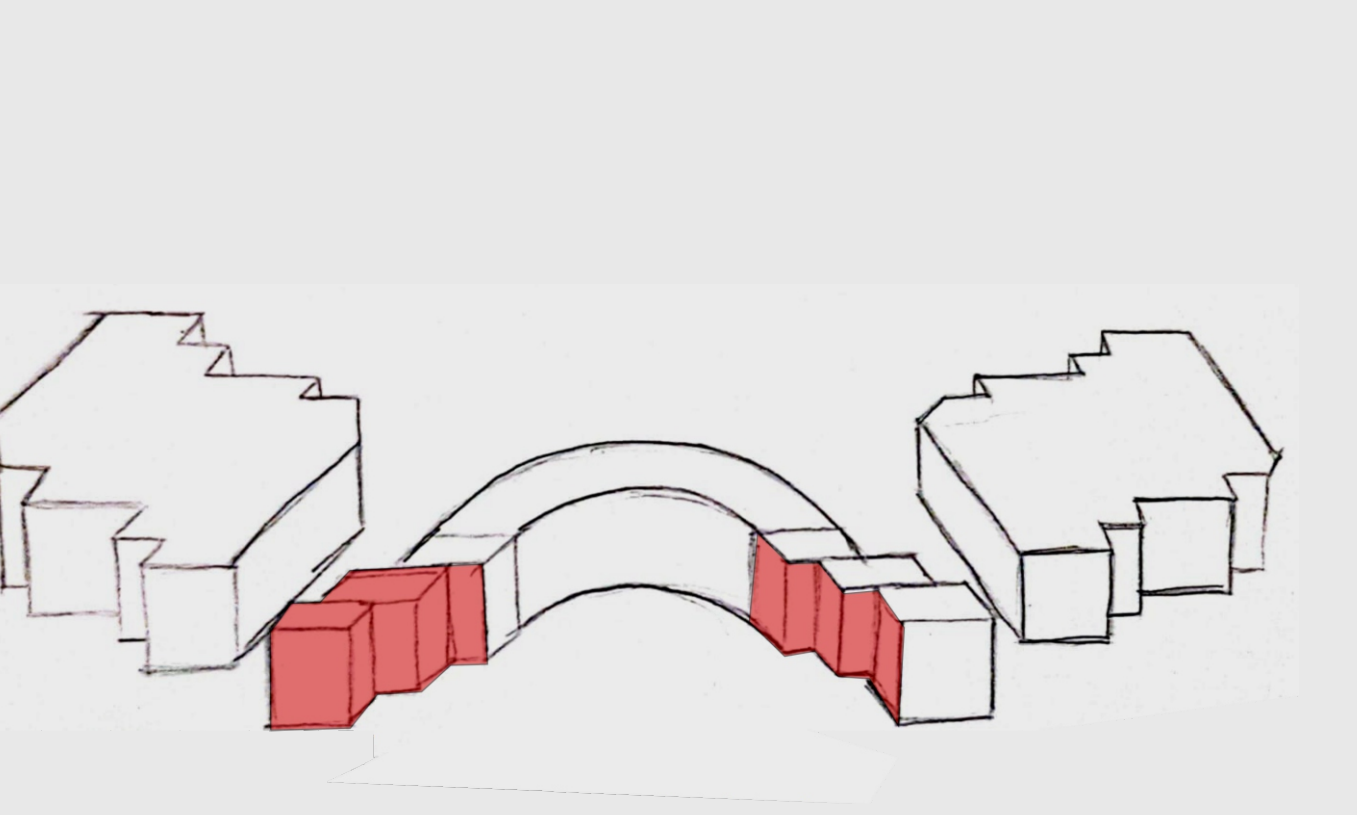
PENYELESAIAN TATA MASSA BANGUNAN



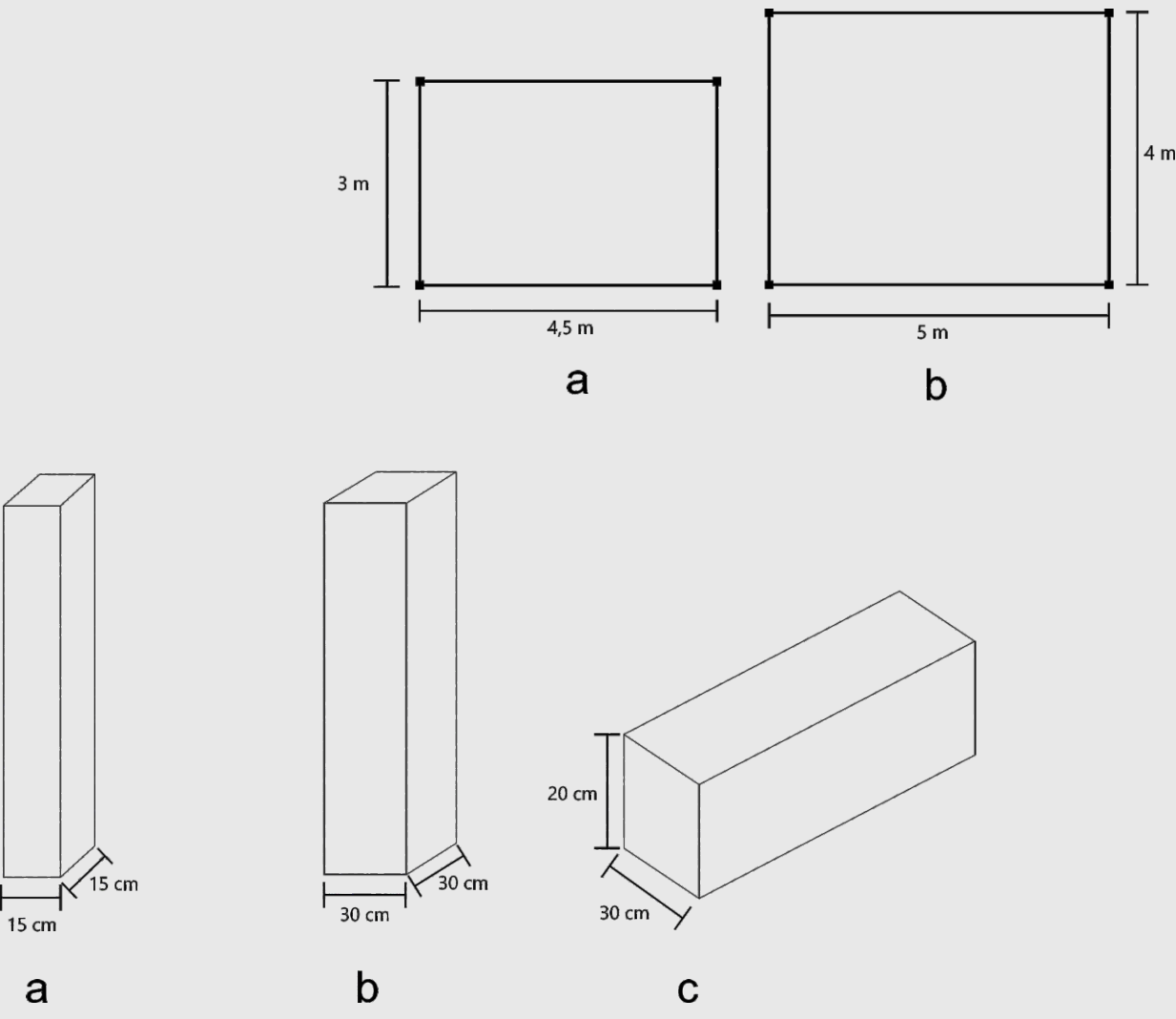
SINAR UV DI PAGI HARI



RADIASI DI SORE HARI

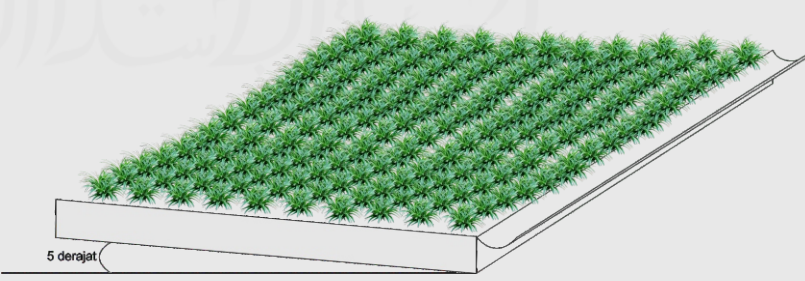


PENYELESAIAN STRUKTUR

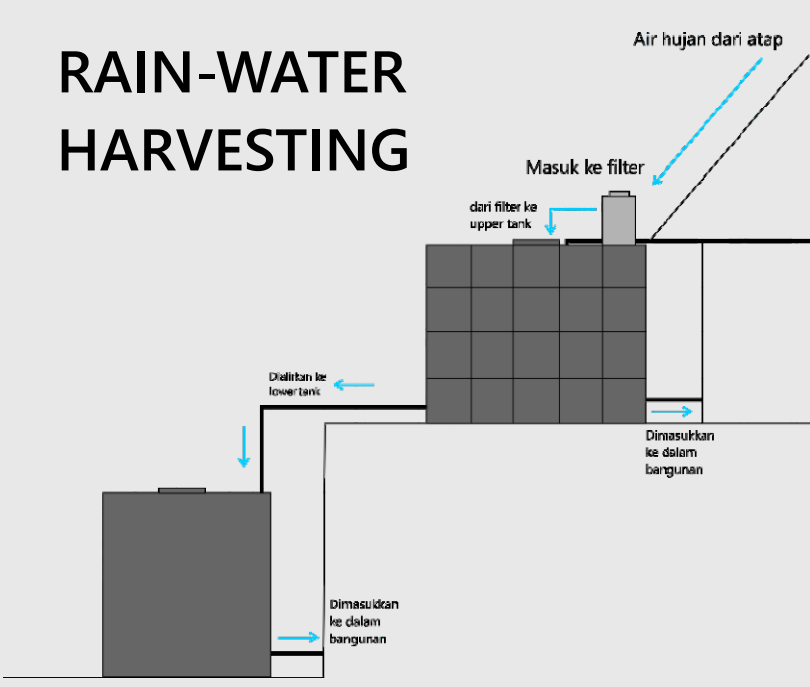


PENYELESAIAN INFRASTRUKTUR

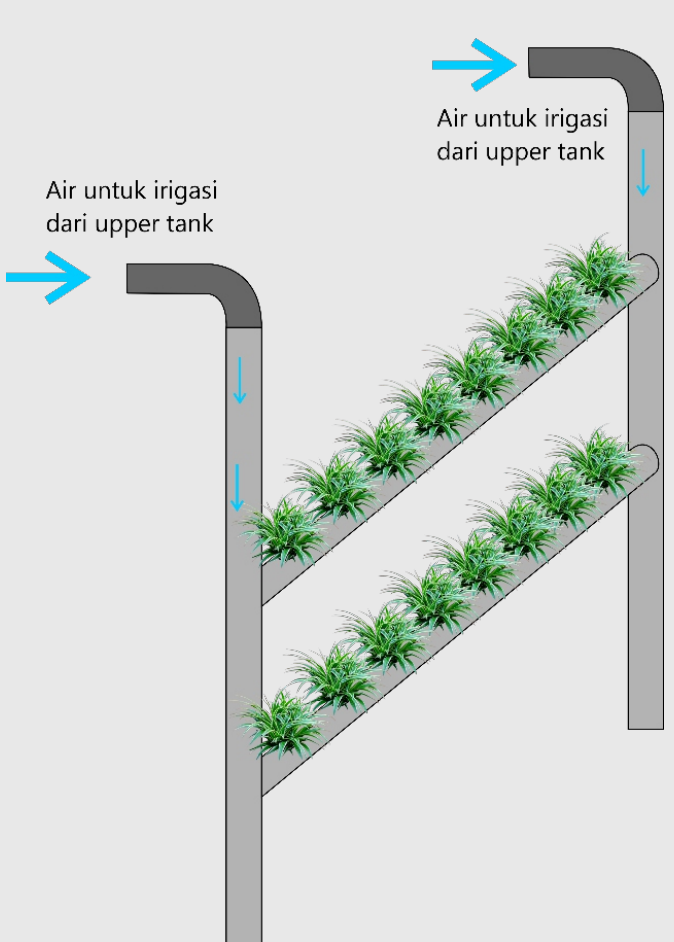
GREEN ROOF



RAIN-WATER HARVESTING

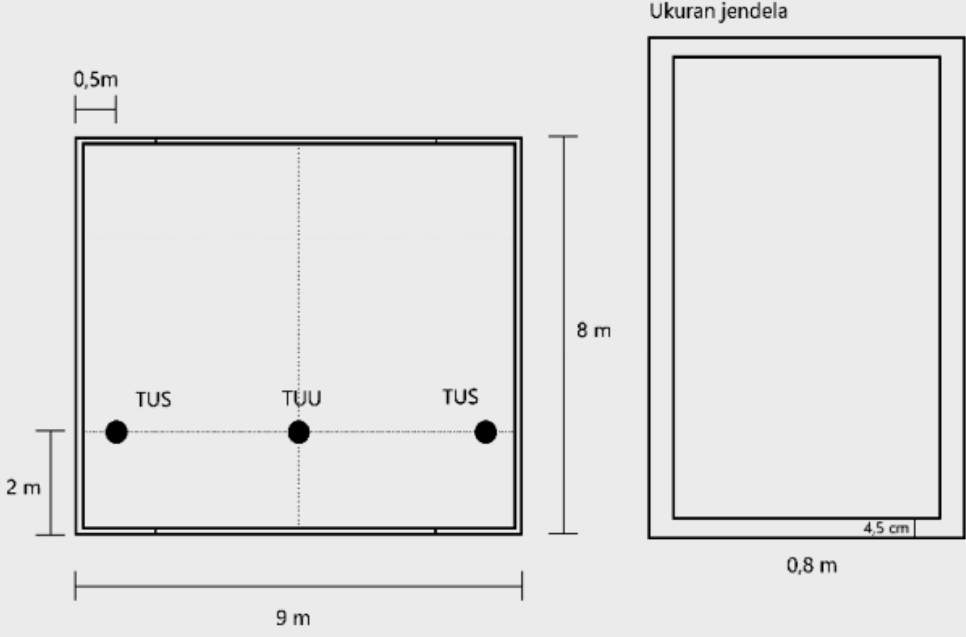


GREEN WALL

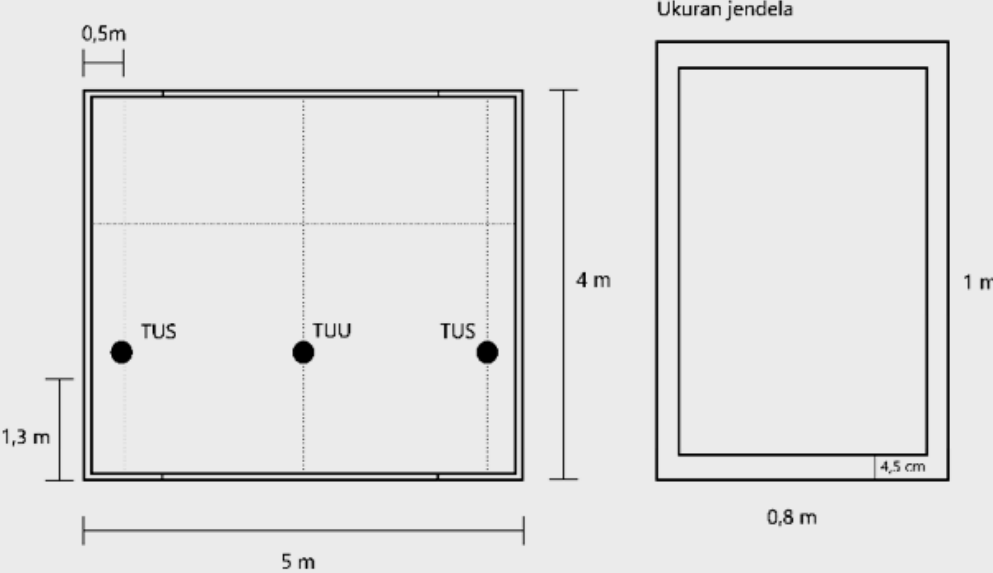


PENYELESAIAN FASAD

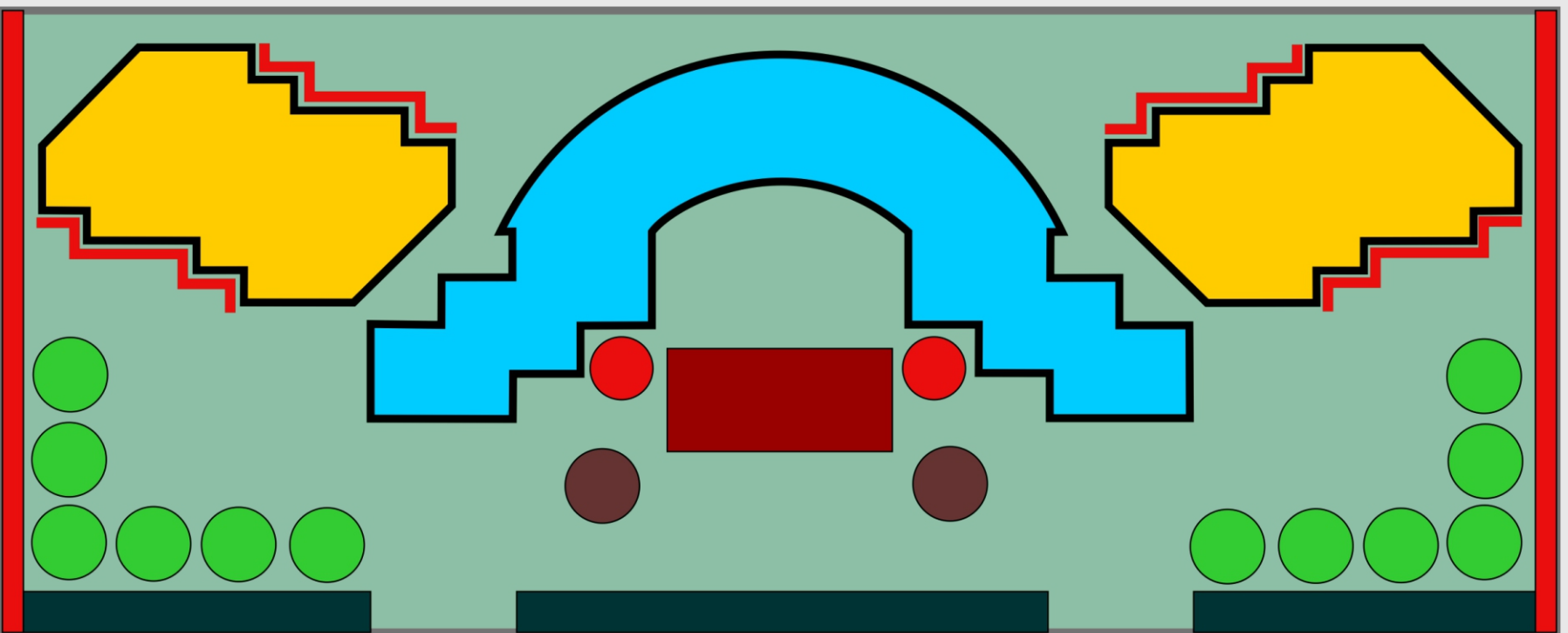
JENDELA SEKOLAH



JENDELA ASRAMA



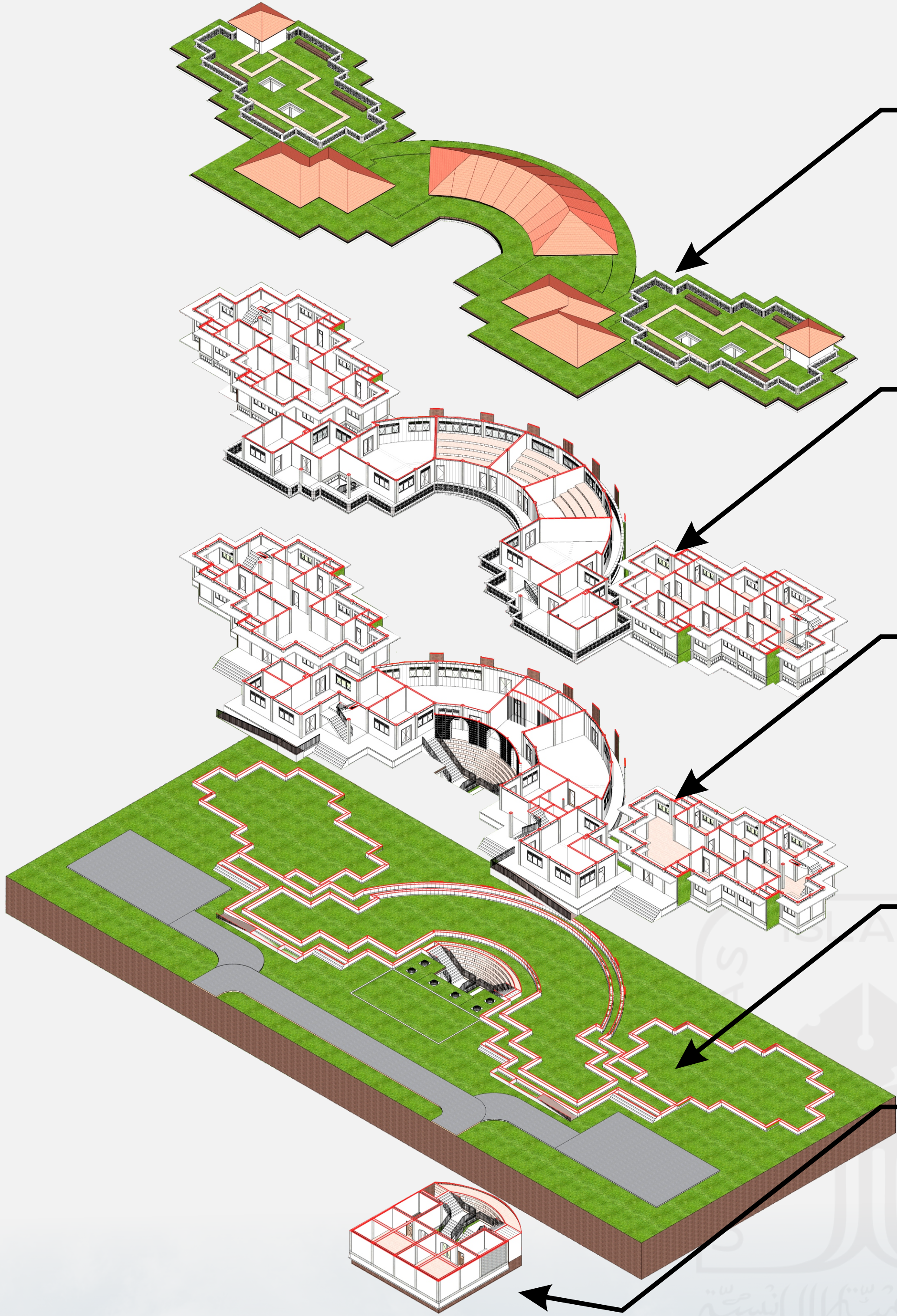
PENYELESAIAN LANSKAP



Keterangan :  
■ Bangunan sekolah  
■ Bangunan asrama  
■ Musholla  
■ Pohon Palembang  
■ Pucuk Merah  
● Cemara Wangi  
● Flamboyant



HASIL RANCANGAN



ROOFTOP

- GREEN ROOF
- TEMPAT JEMUR PAKAIAN
- TEMPAT BERSANTAI

LANTAI 2

- RUANG KELAS
- LAB. IPA
- LAB. KOMPUTER
- TOILET
- RUANG UKS
- RUANG OSIS
- KAMAR SISWA
- WC
- DAPUR
- RUANG KOMUNAL

LANTAI 1

- LOBBY
- RUANG GURU
- RUANG TATA USAHA
- RUANG KEPALA SEKOLAH
- RUANG WAKASEK & BENDAHARA
- RUANG BK
- TOILET
- GUDANG
- KANTIN
- PERPUSTAKAAN

GROUND

- TEMPAT PARKIR
- LAPANGAN OLAHRAGA

BASEMENT

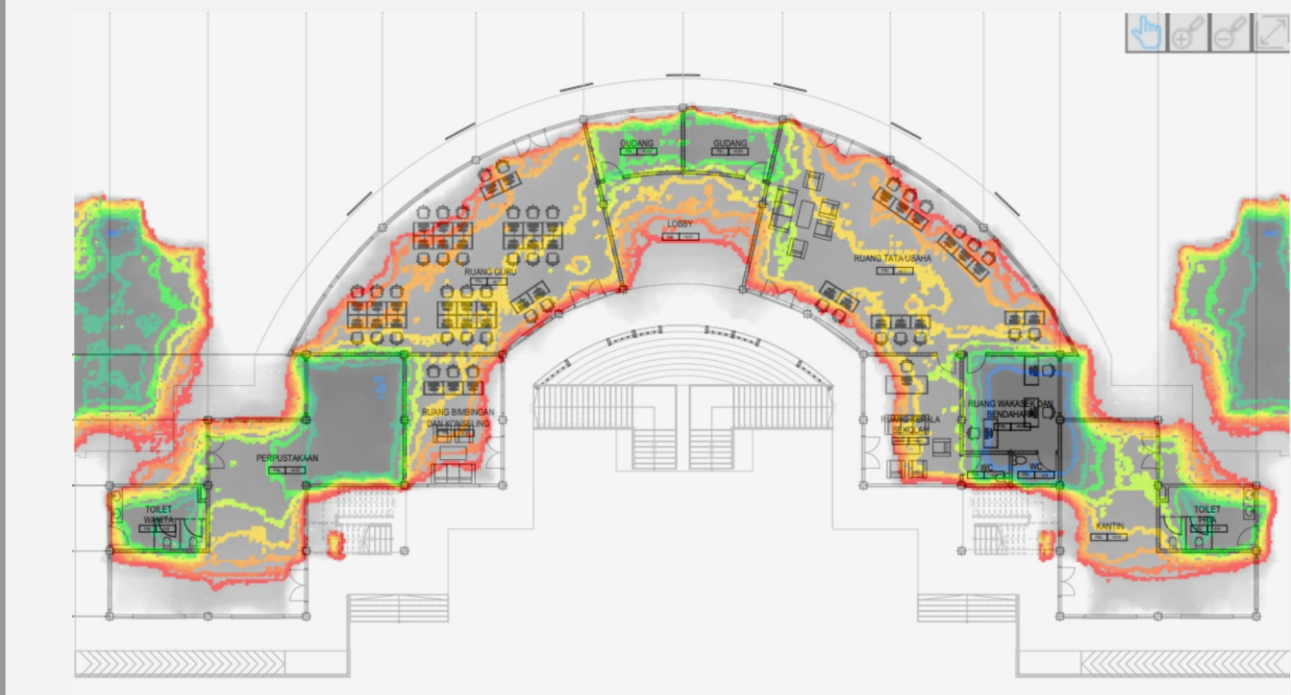
- MUSHOLLA
- TEMPAT WUDHU & TOILET



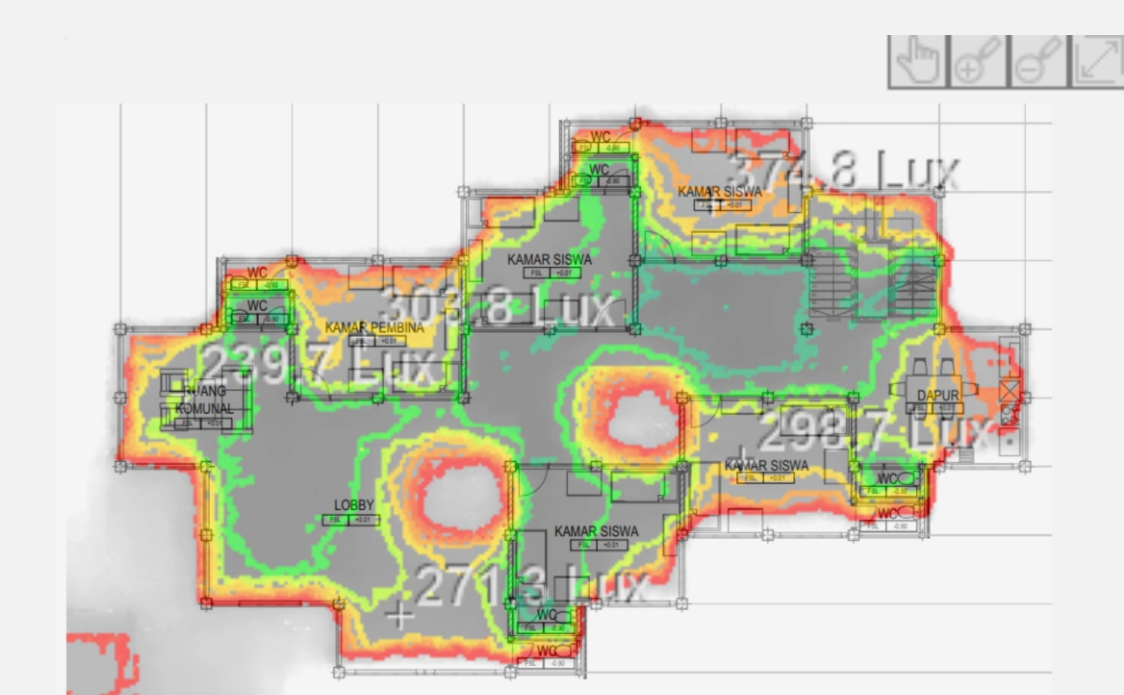


# HASIL Uji DESAIN DAYLIGHTING

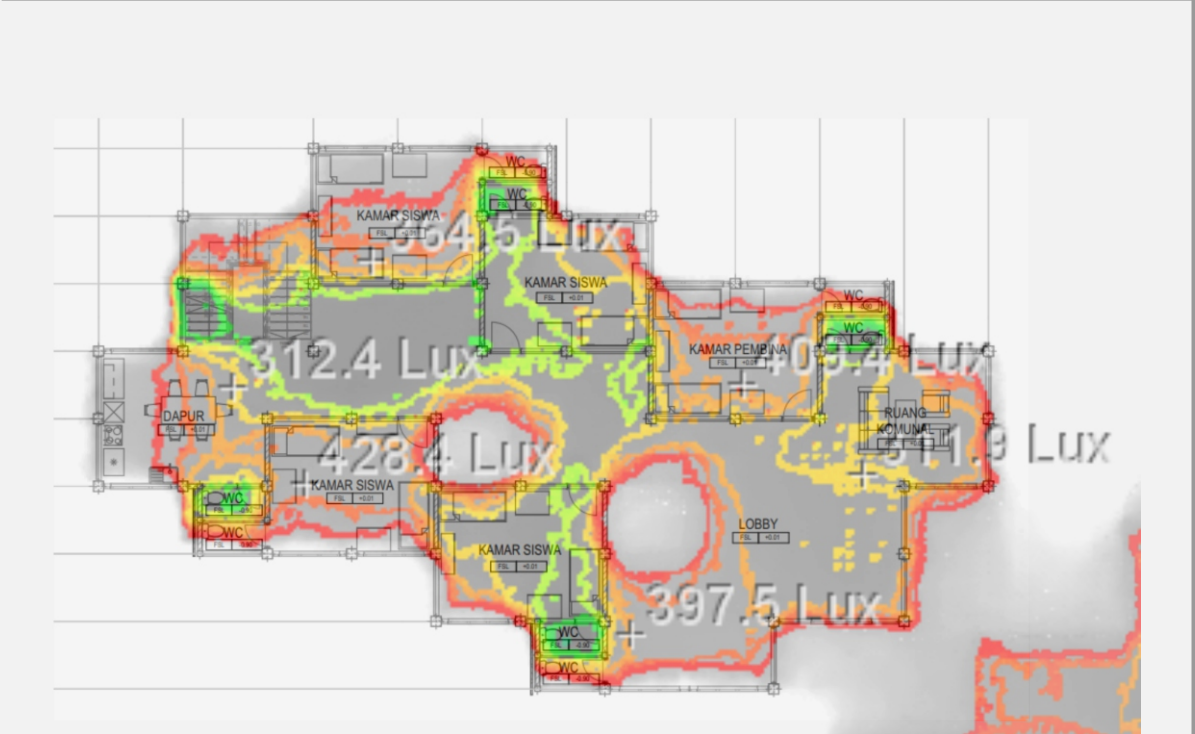
HASIL Uji DAYLIGHTING BANGUNAN SEKOLAH LANTAI 1



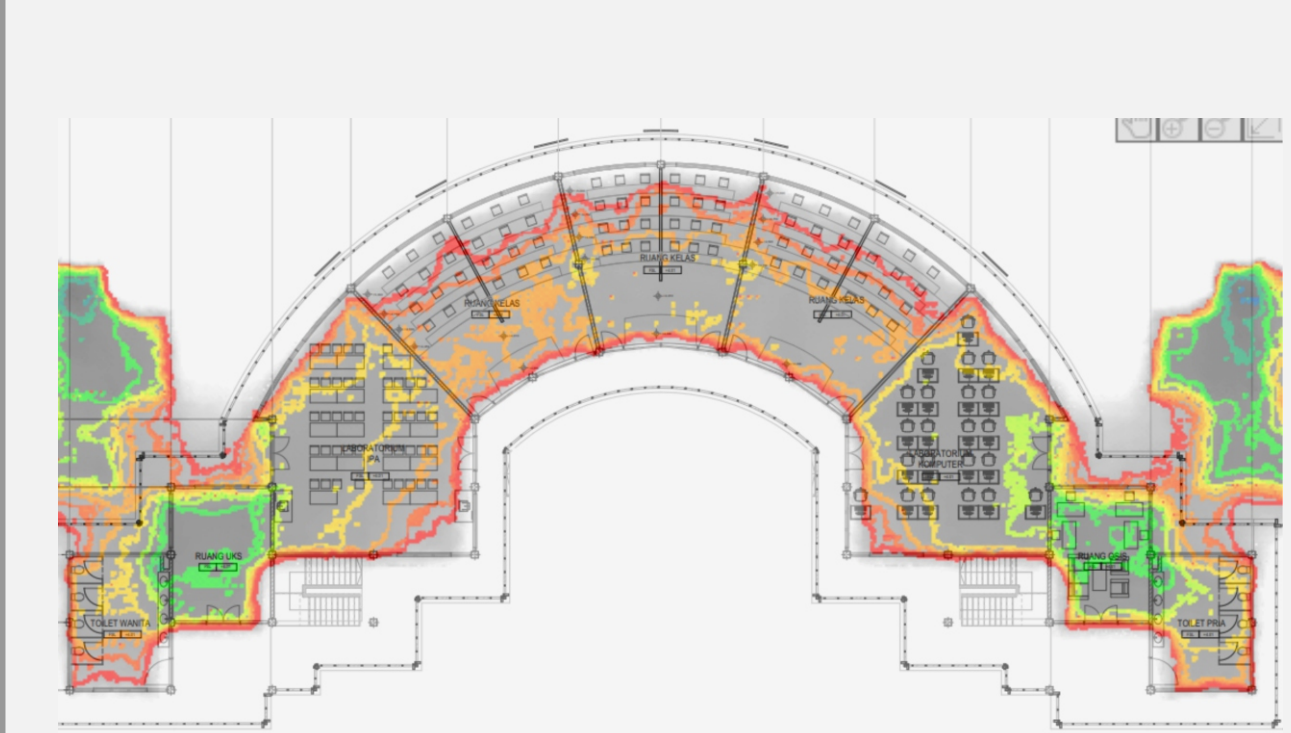
HASIL Uji DAYLIGHTING BANGUNAN ASRAMA PUTRA LANTAI 1



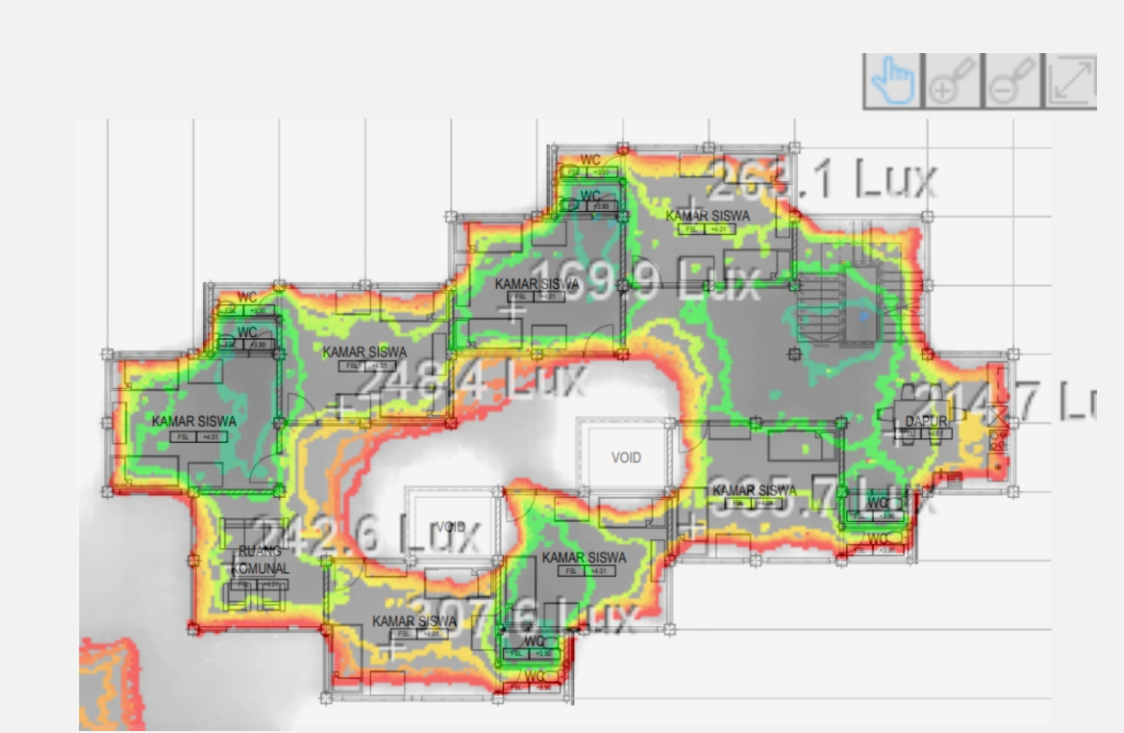
HASIL Uji DAYLIGHTING BANGUNAN ASRAMA PUTRI LANTAI 1



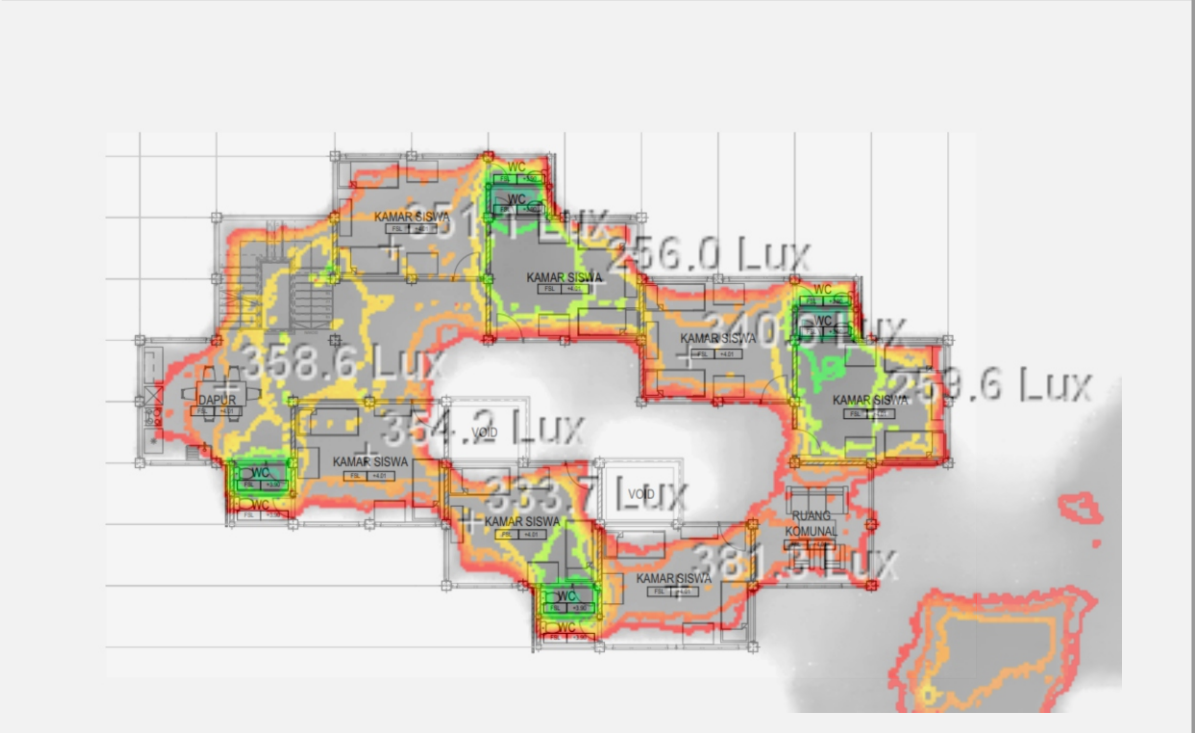
HASIL Uji DAYLIGHTING BANGUNAN SEKOLAH LANTAI 2



HASIL Uji DAYLIGHTING BANGUNAN ASRAMA PUTRA LANTAI 2



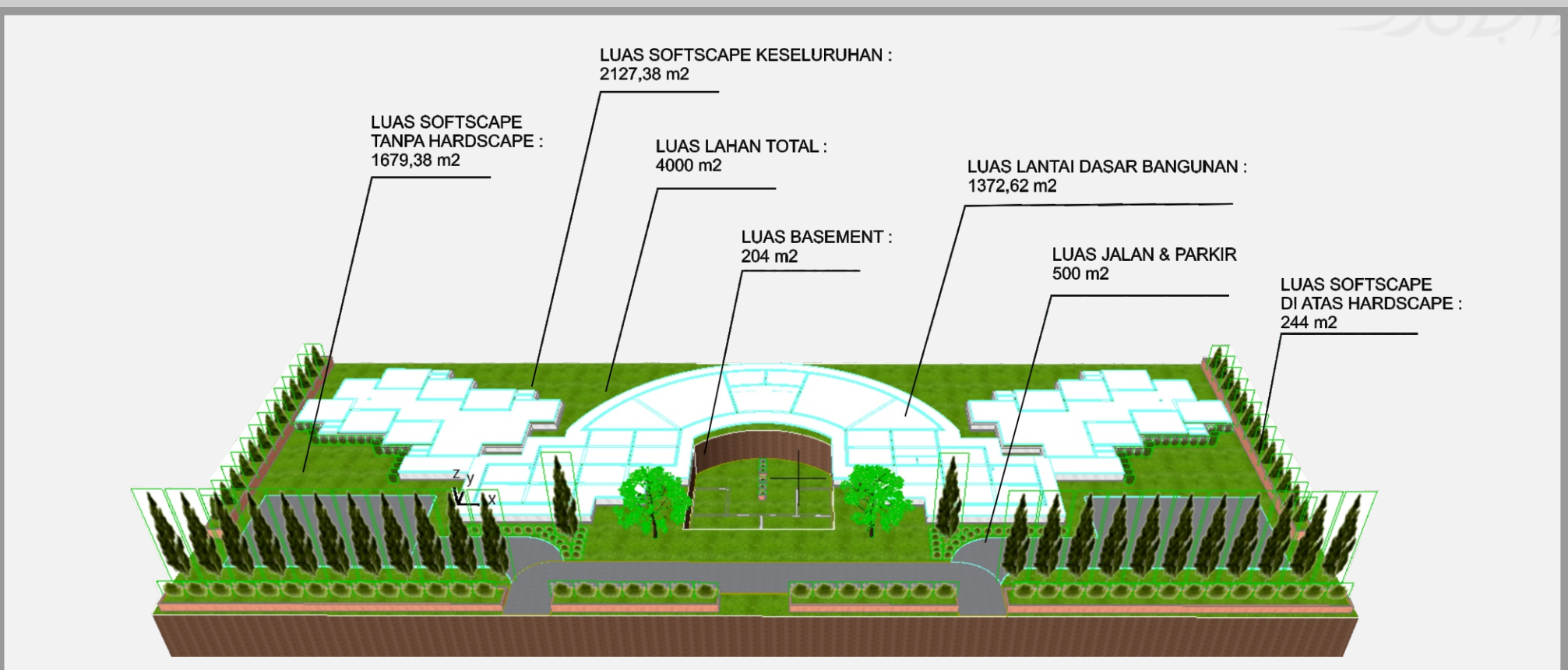
HASIL Uji DAYLIGHTING BANGUNAN ASRAMA PUTRI LANTAI 2



TABEL PERHITUNGAN HASIL Uji DAYLIGHTING

| NO                                                   | MASSA BANGUNAN | LANTAI | LUAS LANTAI (<300 lux) | LUAS TOTAL LANTAI     | % LUAS LANTAI (>300 lux) | INDIKATOR KEBERHASILAN                                                      | KETERCAPAIAN |
|------------------------------------------------------|----------------|--------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                                                    | SEKOLAH        | 1      | 106,14 m <sup>2</sup>  | 497,88 m <sup>2</sup> | 78,6%                    | Minimal 30%<br><br>luas lantai<br>mendapatkan<br>daylihgtng<br><br>>300 lux | BERHASIL     |
|                                                      |                | 2      | 25 m <sup>2</sup>      | 470,88 m <sup>2</sup> | 94,7%                    |                                                                             | BERHASIL     |
| 2                                                    | ASRAMA PUTRA   | 1      | 43,73 m <sup>2</sup>   | 272,37 m <sup>2</sup> | 83,94%                   |                                                                             | BERHASIL     |
|                                                      |                | 2      | 31,73 m <sup>2</sup>   | 272,37 m <sup>2</sup> | 88,35%                   |                                                                             | BERHASIL     |
| 3                                                    | ASRAMA PUTRI   | 1      | 4 m <sup>2</sup>       | 272,37 m <sup>2</sup> | 98,5%                    |                                                                             | BERHASIL     |
|                                                      |                | 2      | 8 m <sup>2</sup>       | 272,37 m <sup>2</sup> | 97,06%                   |                                                                             | BERHASIL     |
| RATA - RATA RUANG YANG MENDAPAT DAYLIGHTING >300 LUX |                |        |                        |                       | 90,2%                    |                                                                             | 100%         |

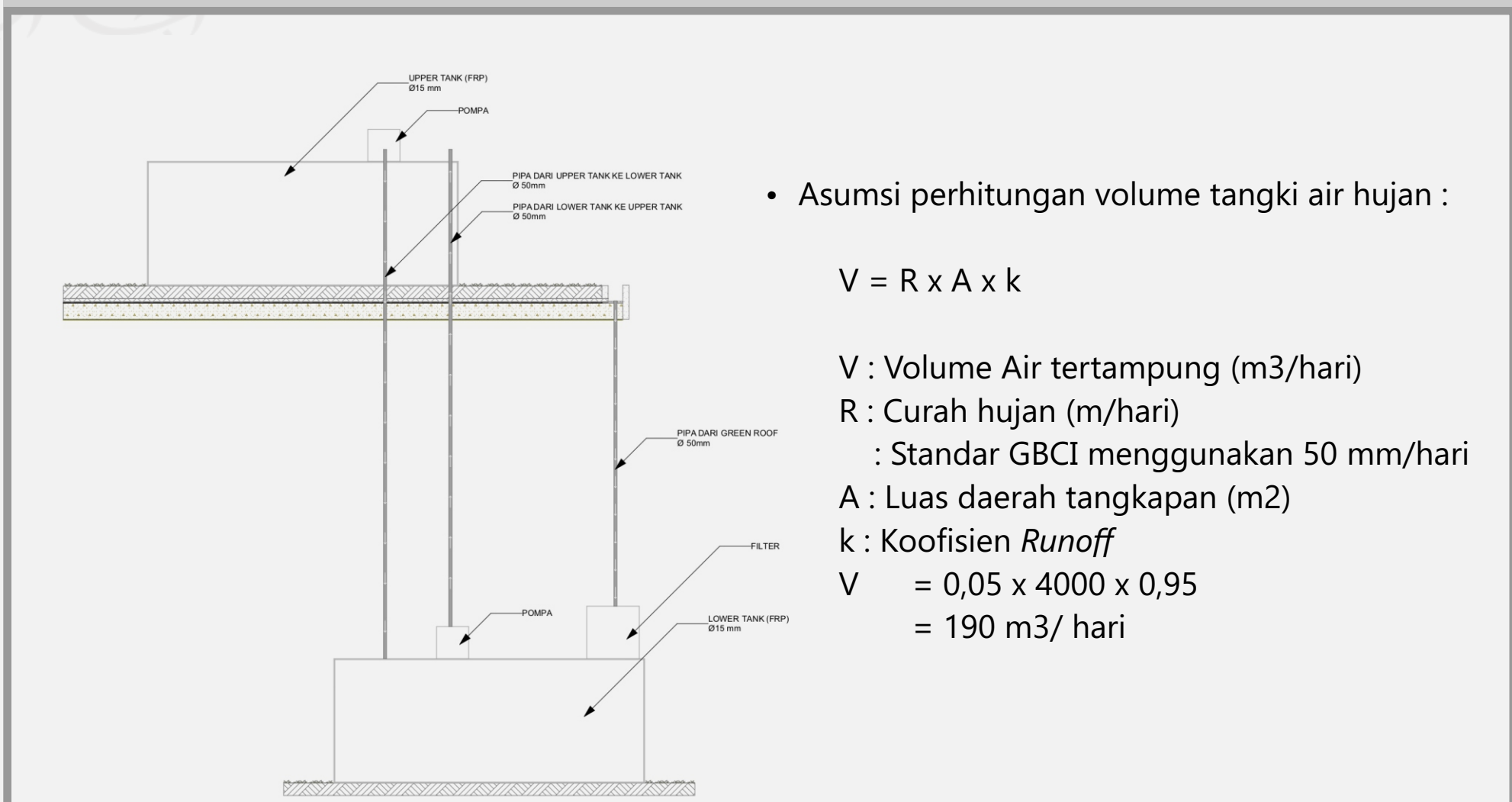
# HASIL Uji DESAIN AREA DASAR HIJAU



TABEL PERHITUNGAN PENGGUNAAN LAHAN

| NO | JENIS AREA                       | LUAS AREA (m <sup>2</sup> ) | PERSENTASE | INDIKATOR | KETERCAPAIAN |
|----|----------------------------------|-----------------------------|------------|-----------|--------------|
| 1  | LUAS LAHAN KESELURUHAN           | 4000                        | 100%       | -         | -            |
| 2  | LUAS LANTAI DASAR BANGUNAN       | 1372,62                     | 34,325%    | Max 40%   | BERHASIL     |
| 3  | LUAS JALAN DAN PARKIR            | 500                         | 12,5%      | -         | -            |
| 4  | LUAS BASEMENT                    | 204                         | 5,1%       | -         | -            |
| 5  | LUAS SOFTSCAPE DI ATAS HARDSCAPE | 244                         | 6,1%       | -         | -            |
| 6  | LUAS SOFTSCAPE TANPA HARDSCAPE   | 1679,38                     | 41,98 %    | Min 10%   | BERHASIL     |
| 7  | LUAS SOFTSCAPE KESELURUHAN       | 2127,38                     | 53,18%     | Min 50%   | BERHASIL     |

# HASIL Uji DESAIN RAINWATER HARVESTING



• Asumsi perhitungan volume tangki air hujan :

$V = R \times A \times k$

V : Volume Air tertampung (m<sup>3</sup>/hari)  
R : Curah hujan (mm/hari)  
: Standar GBCI menggunakan 50 mm/hari  
A : Luas daerah tangkapan (m<sup>2</sup>)  
k : Koefisien *Runoff*  
 $V = 0,05 \times 4000 \times 0,95$   
 $= 190 \text{ m}^3/\text{hari}$

TABEL PERHITUNGAN KETERSEDIAAN TANGKI

| DIMENSI TANGKI (m)   | JUMLAH TANGKI | TOTAL VOLUME       | INDIKATOR                       | PERSENTASE VOLUME TANGKI | KETERCAPAIAN |
|----------------------|---------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------|
| Tangki RFC 5 x 3 x 2 | 4             | 120 m <sup>3</sup> | Min 50% dari 190 m <sup>3</sup> | 63,15%                   | BERHASIL     |

# REKAPITULASI HASIL Uji DESAIN

| NO                                   | VARIABEL Uji DESAIN  | BOBOT PENILAIAN | KEBERHASILAN Uji DESAIN | PERSENTASE AKHIR |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| 1                                    | Pencahayaan Alami    | 40              | 100%                    | 40%              |
| 2                                    | Area Dasar Hijau     | 35              | 100%                    | 35%              |
| 3                                    | Rainwater Harvesting | 25              | 100%                    | 25%              |
| TOTAL PERSENTASE KEBERHASILAN DESAIN |                      |                 |                         | 100%             |

Berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan variabel uji desain, bangunan ini mendapatkan nilai keberhasilan desain dengan total 100%. Dimana tiap variabel uji desain memiliki bobot masing-masing, yaitu 40 poin untuk pencahayaan alami, 35 point untuk area dasar hijau dan 25 poin untuk *rainwater harvesting*. Rekapitulasi perhitungan menunjukkan bahwa pencahayaan alami, area dasar hijau dan *rainwater harvesting* mendapatkan nilai utuh sebesar 40, 35 dan 25 poin karena keberhasilan uji desain menunjukkan bahwa variabel ini berhasil 100%.



# **LAMPIRAN GAMBAR TEKNIK**



STUDIO AKHIR DESAIN ARSITEKTUR

# GAMBAR TEKNIK PENGEMBANGAN RANCANGAN

RE-DESAIN SMA MUHAMMADIYAH MASBAGIK DENGAN PENDEKATAN BANGUNAN HIJAU

*RE-DESIGN OF MASBAGIK MUHAMMADIYAH SENIOR HIGH BOARDING SCHOOL WITH GREEN BUILDING APPROACH*

Oleh:

Isyryn Yus Fauziah

17512143

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP





# DAFTAR ISI

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| SITUASI                              | 1  |
| SITE PLAN                            | 2  |
| DENAH KAWASAN LANTAI 1               | 3  |
| DENAH KAWASAN LANTAI 2               | 4  |
| DENAH MUSHOLLA                       | 5  |
| DENAH BANGUNAN SEKOLAH LANTAI 1      | 6  |
| DENAH BANGUNAN SEKOLAH LANTAI 2      | 7  |
| DENAH BANGUNAN ASRAMA PUTRA LANTAI 1 | 8  |
| DENAH BANGUNAN ASRAMA PUTRA LANTAI 2 | 9  |
| DENAH BANGUNAN ASRAMA PUTRI LANTAI 1 | 10 |
| DENAH BANGUNAN ASRAMA PUTRI LANTAI 2 | 11 |
| POTONGAN A-A'                        | 12 |
| POTONGAN B-B'                        | 13 |
| POTONGAN C-C'                        | 14 |
| POTONGAN D-D'                        | 15 |
| TAMPAK BARAT DAYA                    | 16 |
| TAMPAK TIMUR LAUT                    | 17 |
| TAMPAK BARAT LAUT                    | 18 |
| TAMPAK TIMUR TENGGARA                | 19 |
| DENAH PARSIAL KAMAR SISWA            | 20 |
| DENAH PARSIAL RUANG KELAS            | 21 |
| DENAH PARSIAL RUANG GURU             | 22 |
| DENAH PARSIAL TOILET PUTRI LANTAI 1  | 23 |
| DENAH PARSIAL TEMPAT WUDHU           | 24 |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| DETAIL KAMAR SISWA                             | 25 |
| DETAIL RUANG GURU                              | 26 |
| DETAIL RUANG KELAS                             | 27 |
| DETAIL TOILET SEKOLAH LANTAI 1                 | 28 |
| DETAIL TEMPAT WUDHU                            | 29 |
| DETAIL LIGHTSHELF                              | 30 |
| DETAIL SKYLIGHT                                | 31 |
| DETAIL LIGHTPIPE                               | 32 |
| DETAIL GREEN WALL                              | 33 |
| DETAIL GREEN ROOF                              | 34 |
| DETAIL RAINWATER HARVESTING                    | 35 |
| SKEMATIK DISTRIBUSI AIR KOTOR                  | 36 |
| SKEMATIK DISTRIBUSI AIR BERSIH                 | 37 |
| SKEMATIK RENCANA KESELAMATAN BANBUNAN LANTAI 1 | 38 |
| SKEMATIK RENCANA KESELAMATAN BANGUNAN LANTAI 2 | 39 |
| SKEMATIK SIRKULASI DIFABLE                     | 40 |
| 3D INTERIOR                                    | 41 |
| 3D EKSTERIOR                                   | 42 |



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKUR

NAMA PROYEK

Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI

Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA

Isyryn Yus Fauziah

NIM

17512143

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I

Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.

DOSEN PENGUJI II

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR

SITUASI

ARAH



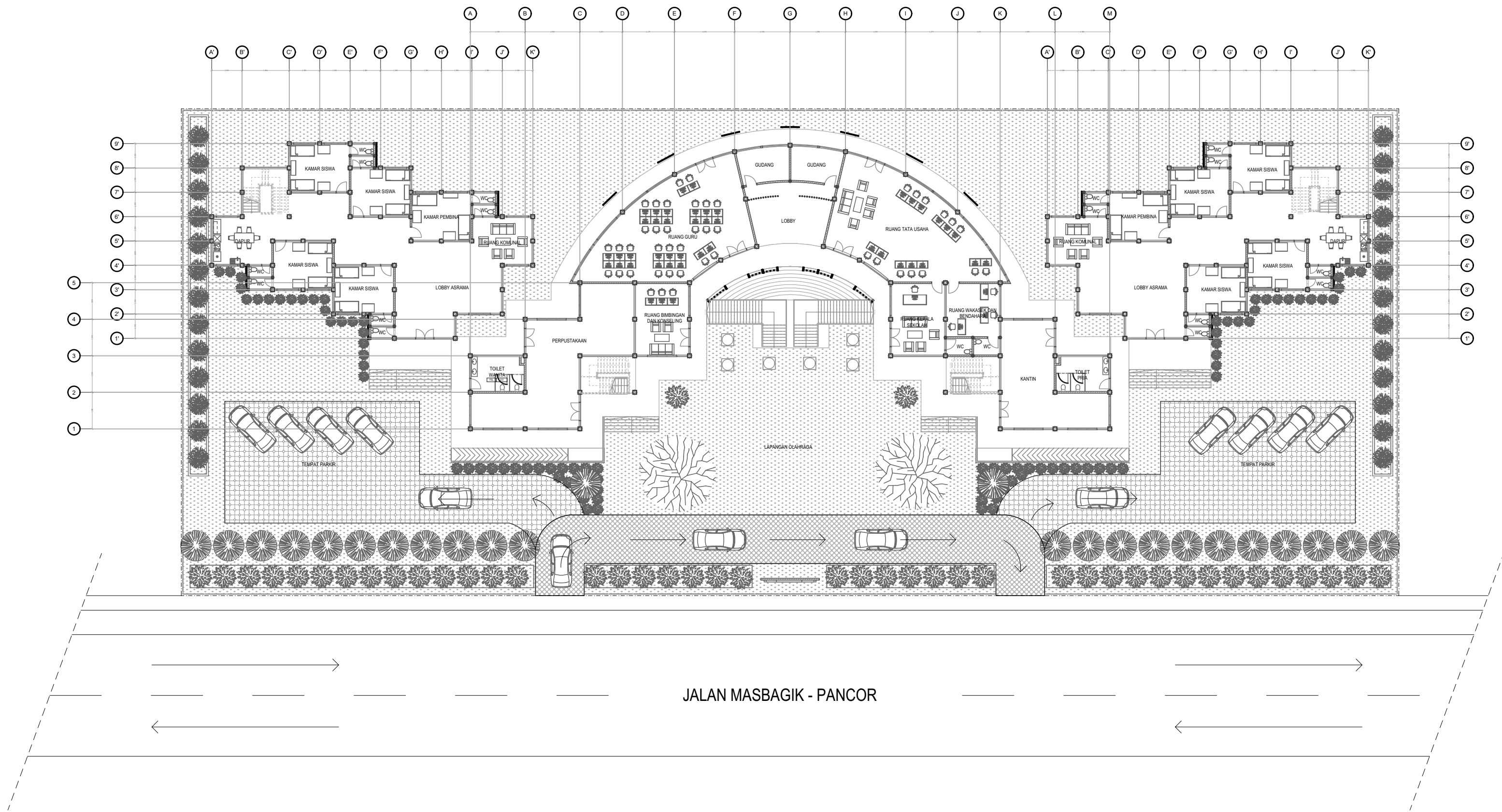
SKALA

1 : 1000

HALAMAN

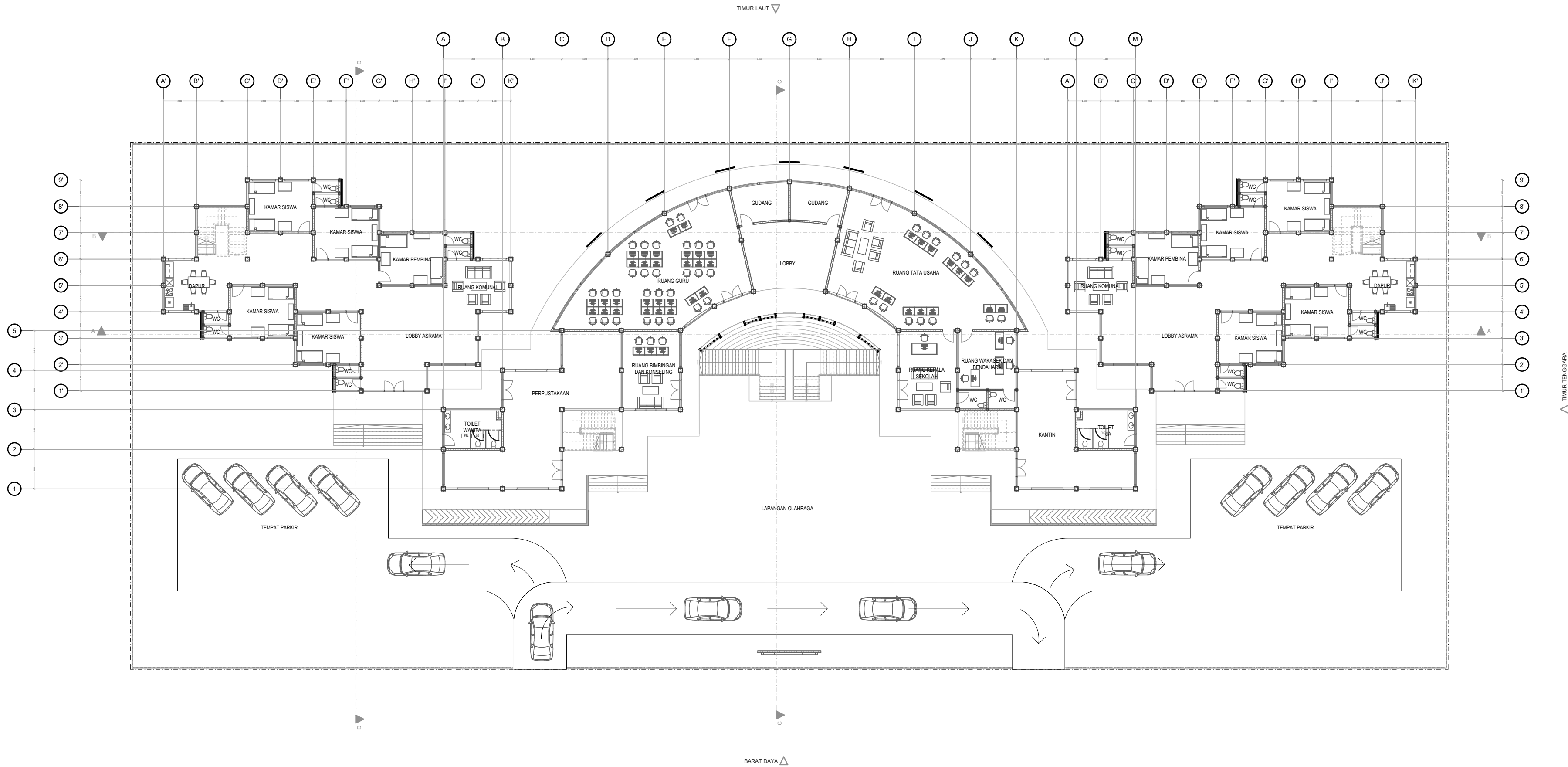
1





SITE PLAN  
1:300

|  <div>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</div> | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                                     | LOKASI                                                                                                                  | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                        | JUDUL GAMBAR                                                                          | SKALA   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                                 |                                   | Desain Ulang SMA<br>Muhammadiyah<br>Boarding<br>School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25,<br>Masbagik Selatan, Kecamatan<br>Masbagik, Kabupaten Lombok<br>Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Wisnu Hendrawan<br>Bayuaji, S.T., M.A. | SITE PLAN                                                                             | 1:300   |
|                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                 |                                                                                                                         | NIM                |                                | DOSEN PENGUJI II                       | ARAH                                                                                  | HALAMAN |
|                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                 |                                                                                                                         | 17512143           |                                | Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc             |  | 2       |



DENAH KAWASAN LANTAI 1  
1:250



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

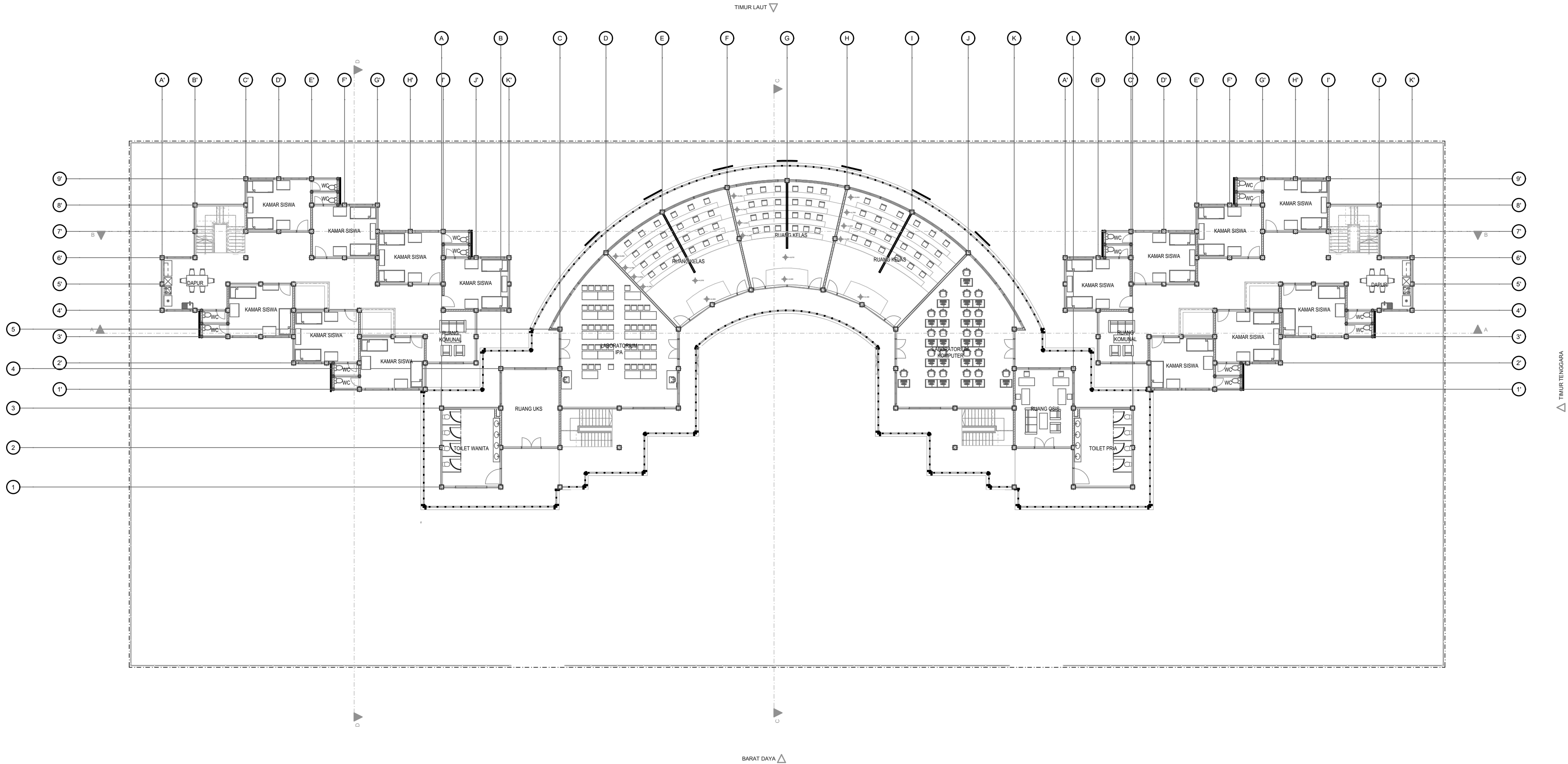
NAMA  
Isyryn Yus Fauziah  
NIM  
17512143

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR  
DENAH KAWASAN LANTAI  
1  
ARAH  
N

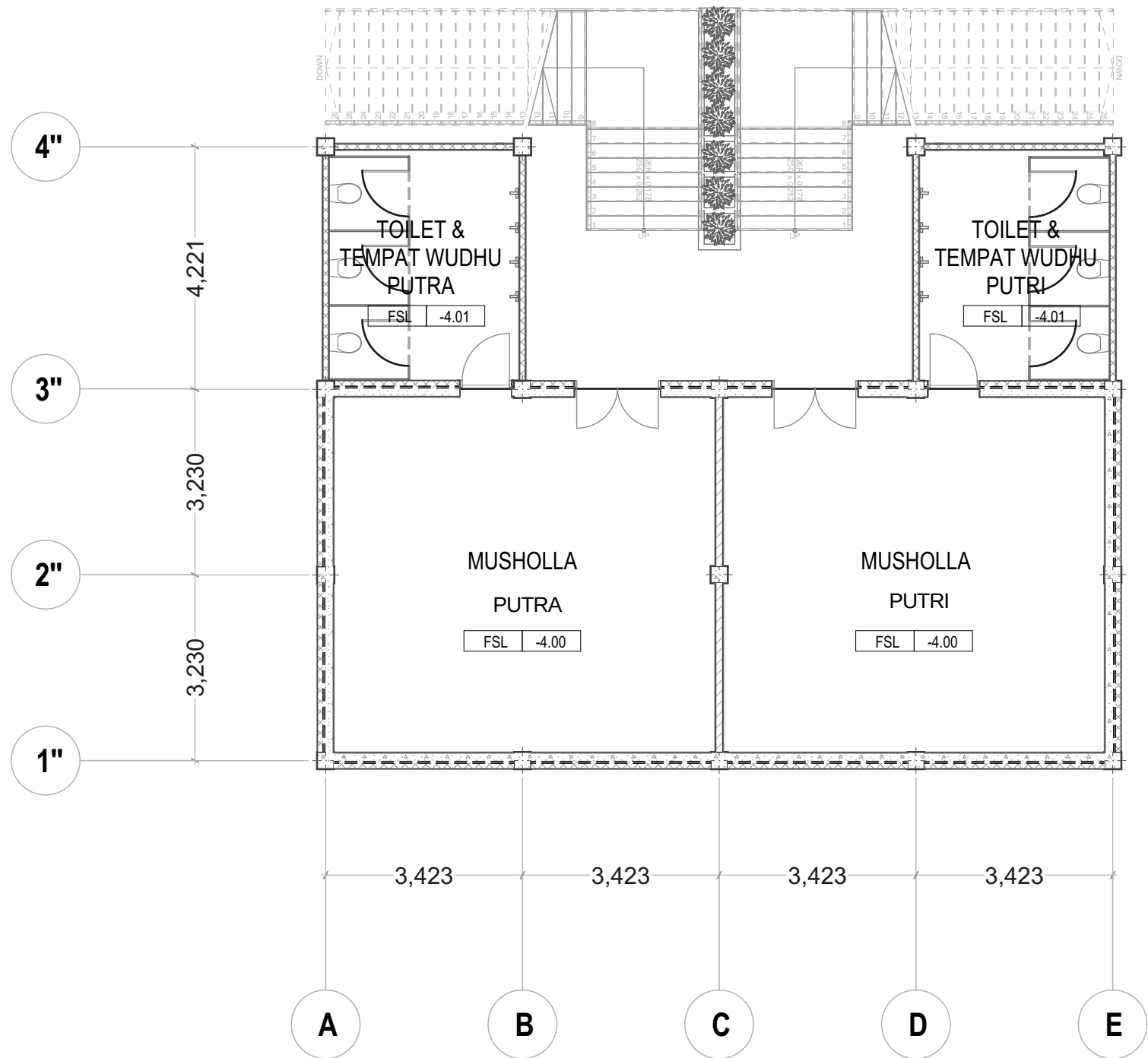
SKALA  
1:250  
HALAMAN  
3



DENAH KAWASAN LANTAI 2  
1:250

|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                     | JUDUL GAMBAR                                                                          | SKALA   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A. | DENAH KAWASAN LANTAI 2                                                                | 1:250   |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM                |                  | DOSEN PENGUJI II                    | ARAH                                                                                  | HALAMAN |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | 17512143           |                  | Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc          |  |         |





DENAH MUSHOLLA  
1:100



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK

Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI

Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA

Isyryn Yus Fauziah

NIM

17512143

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I

Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.

DOSEN PENGUJI II

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR

DENAH MUSHOLLA

ARAH

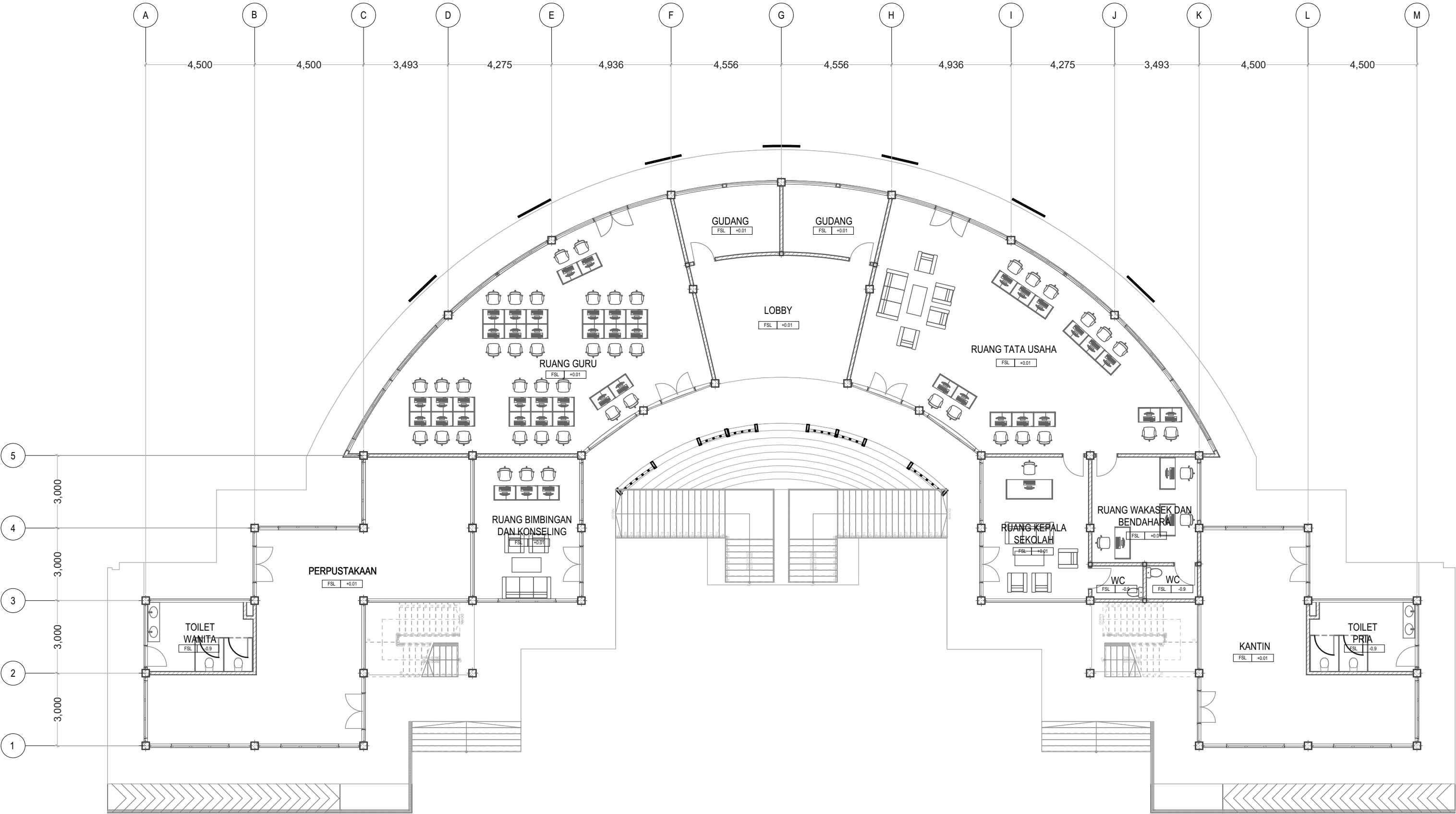


SKALA

1:100

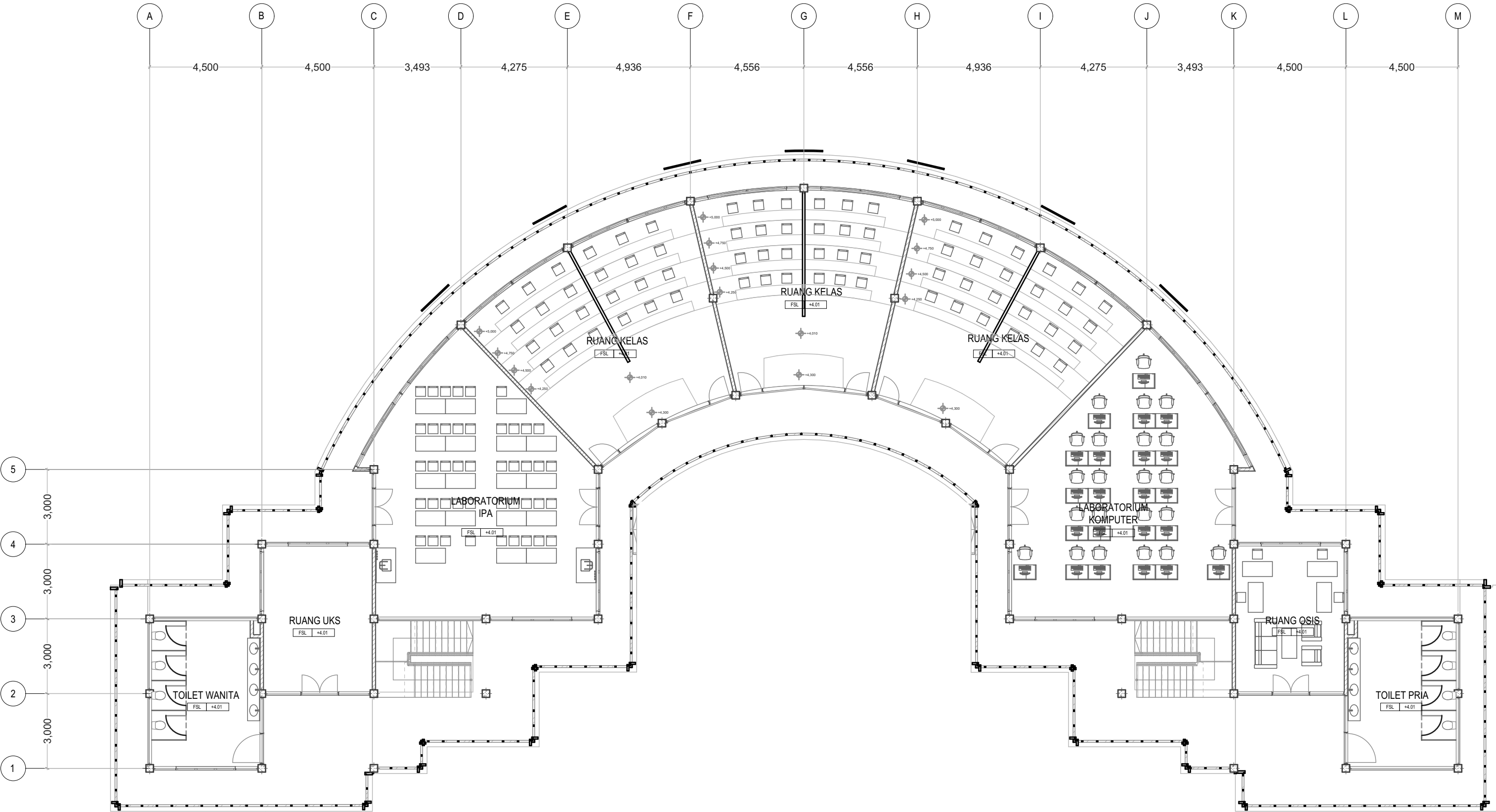
HALAMAN

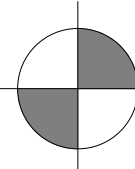
5



DENAH SEKOLAH LANTAI 1  
1:150

|  <div>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</div> | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                 |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DENAH SEKOLAH LANTAI 1                                                                        | 1:150        |
|                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>6 |





DENAH SEKOLAH LANTAI 2  
1:150



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA  
Isyryn Yus Fauziah  
NIM  
17512143

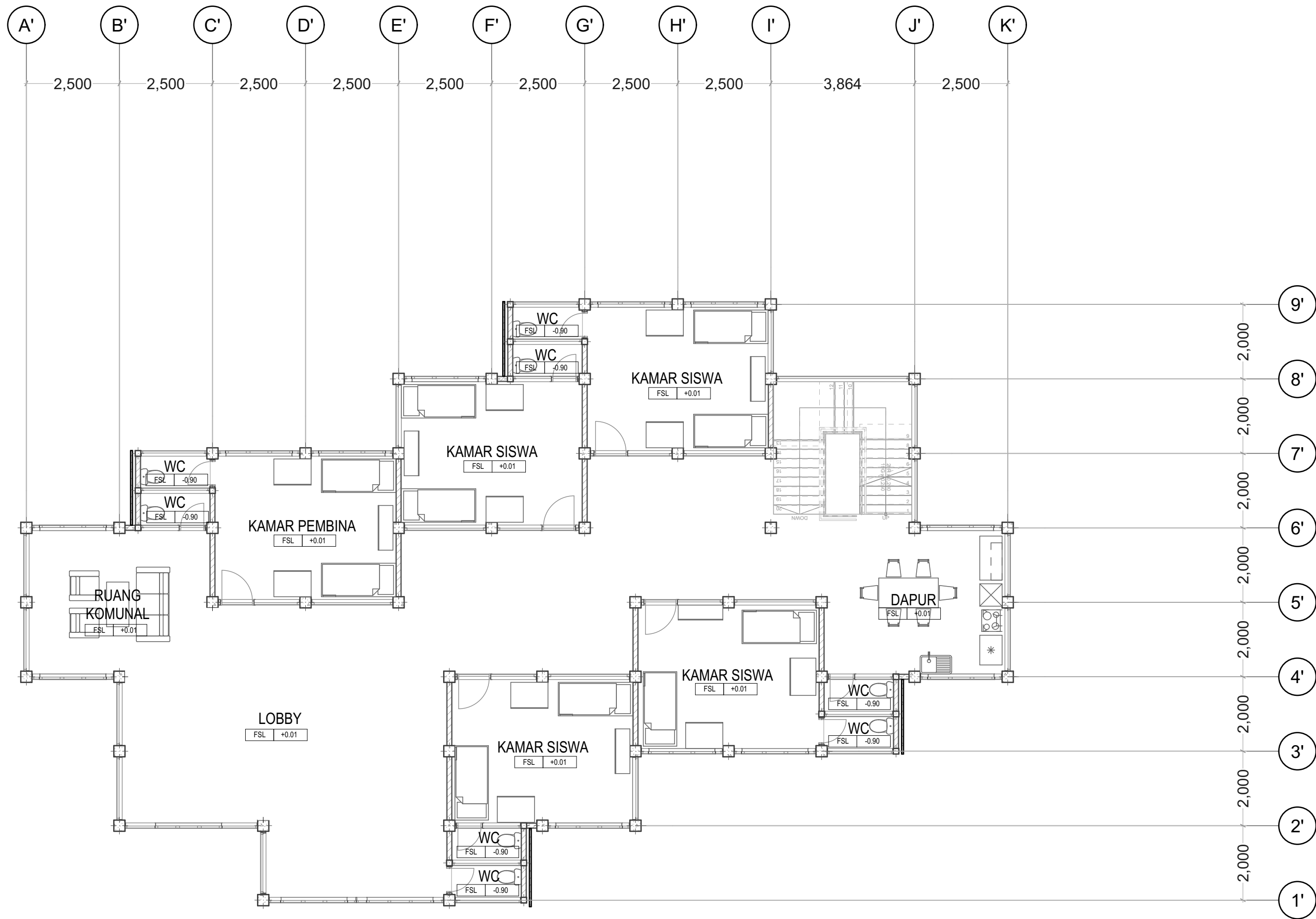
DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR  
DENAH SEKOLAH  
LANTAI 2  
ARAH  
N

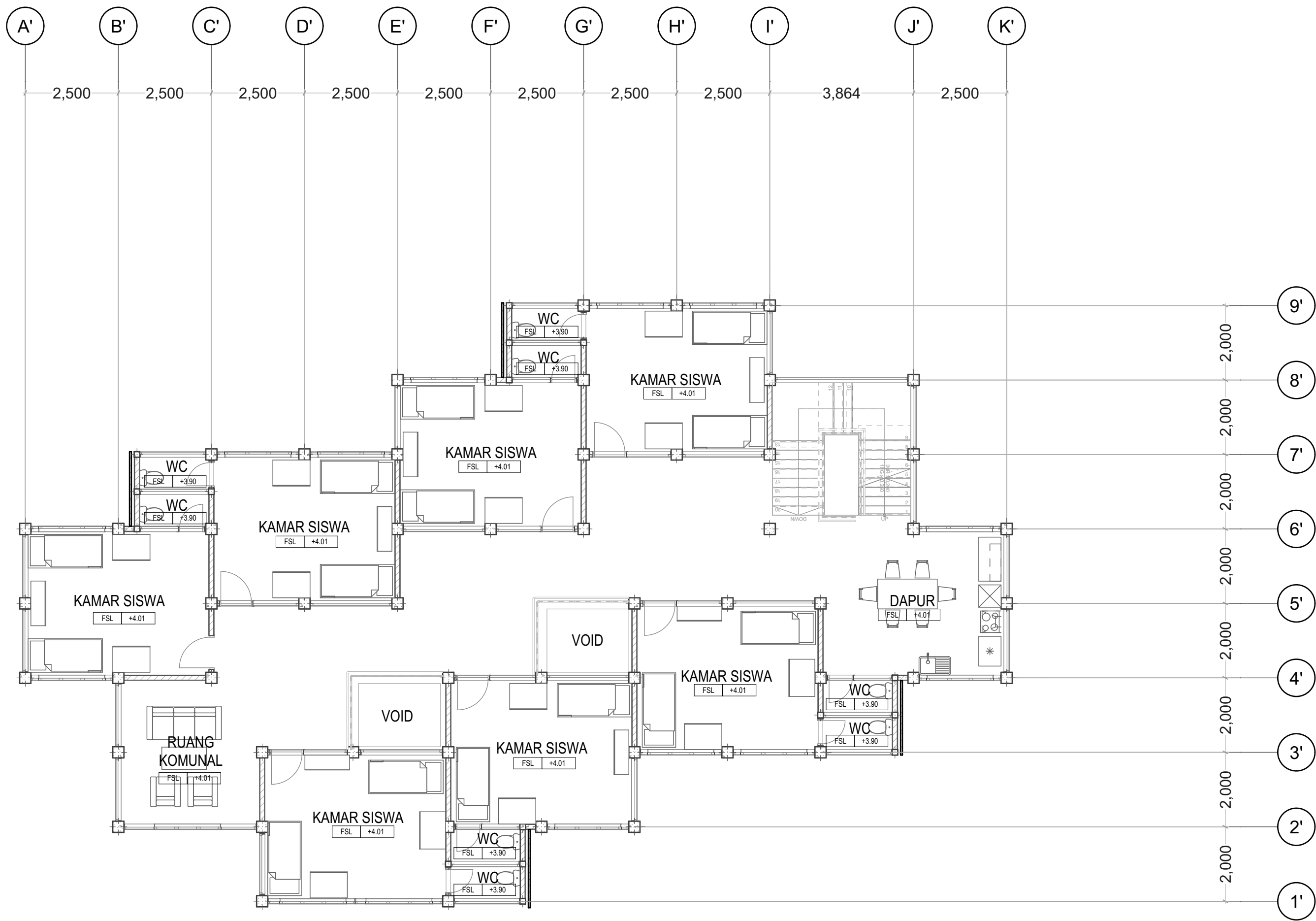
SKALA  
1:150  
HALAMAN  
7





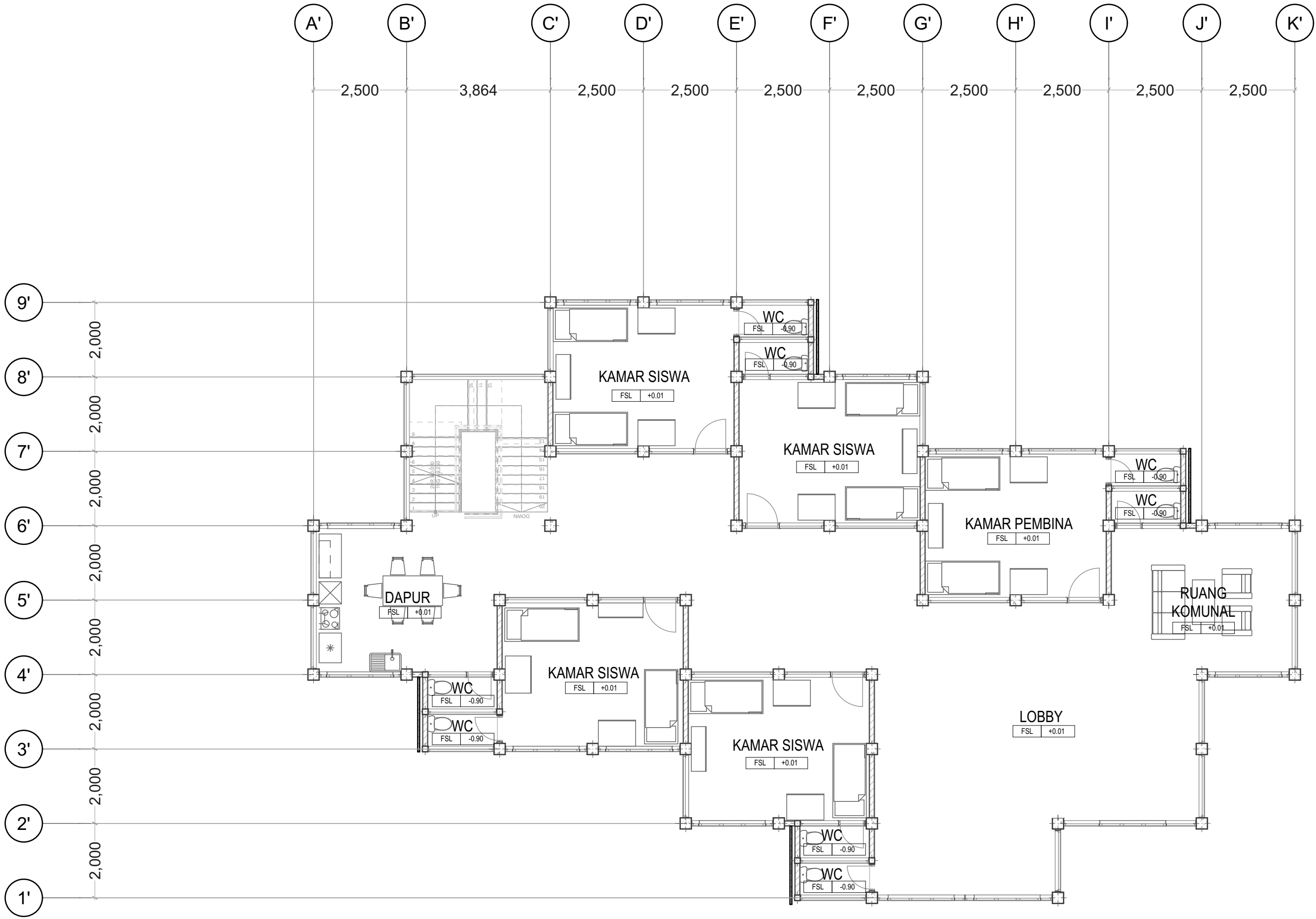
DENAH ASRAMA PUTRA LANTAI 1  
1:100

|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                  | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DENAH ASRAMA PUTRA LANTAI 1                                                                   | 1:100        |
|                                                                                     |                                                                                                |                                  |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>8 |



DENAH ASRAMA PUTRA LANTAI 2  
1:100

|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                  | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DENAH ASRAMA PUTRA LANTAI 2                                                                   | 1:100        |
|                                                                                     |                                                                                                |                                  |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>9 |



DENAH ASRAMA PUTRI LANTAI 1  
1:100



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA  
Isyryn Yus Fauziah  
NIM  
17512143

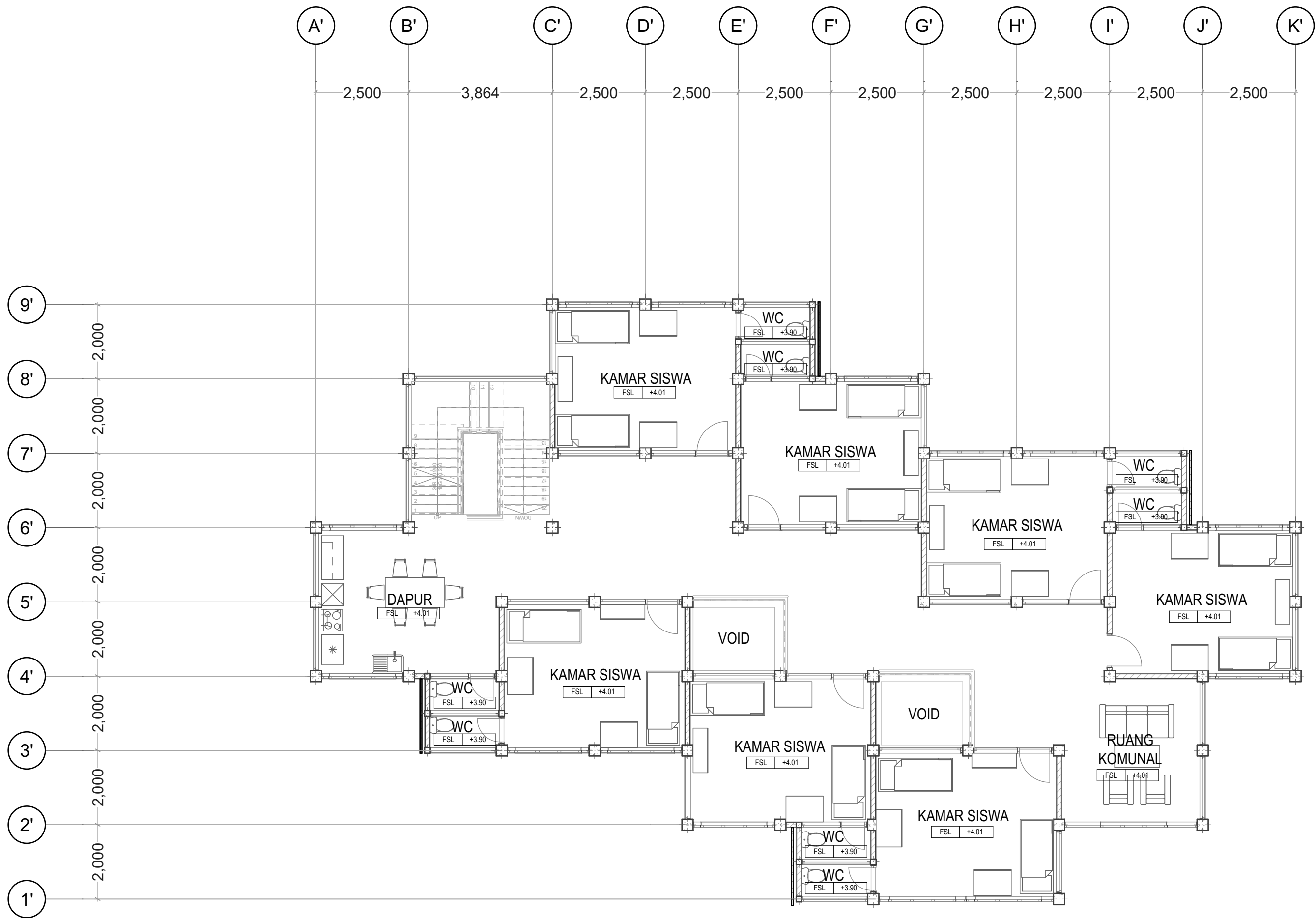
DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR  
DENAH ASRAMA  
PUTRI LANTAI 1  
ARAH  
N

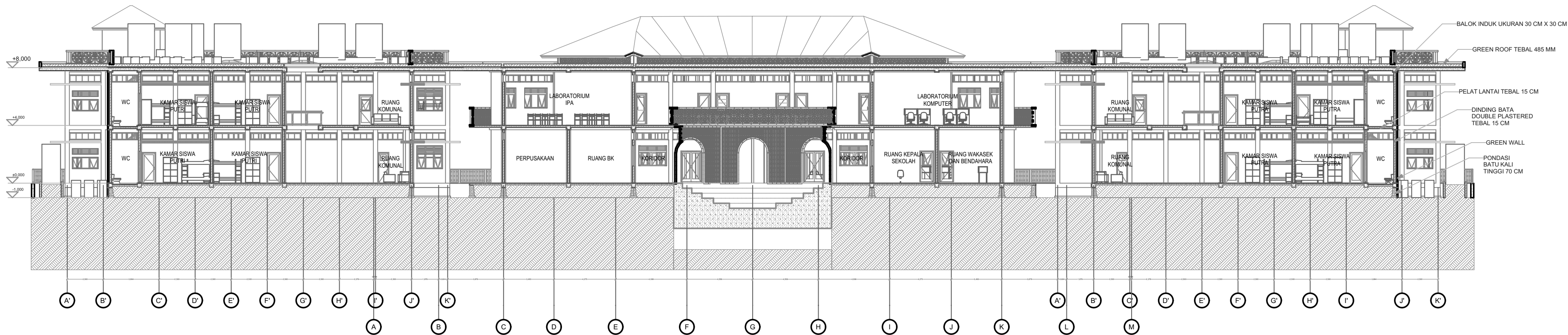
SKALA  
1:100  
HALAMAN  
10





DENAH ASRAMA PUTRI LANTAI 2  
1:100

|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DENAH ASRAMA PUTRI LANTAI 2                                                                   | 1:100         |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>11 |



POTONGAN A - A'  
1:300



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK

Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI

Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA

Isyryn Yus Fauziah

NIM

17512143

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I

Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.

DOSEN PENGUJI II

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR

POTONGAN A - A'

ARAH

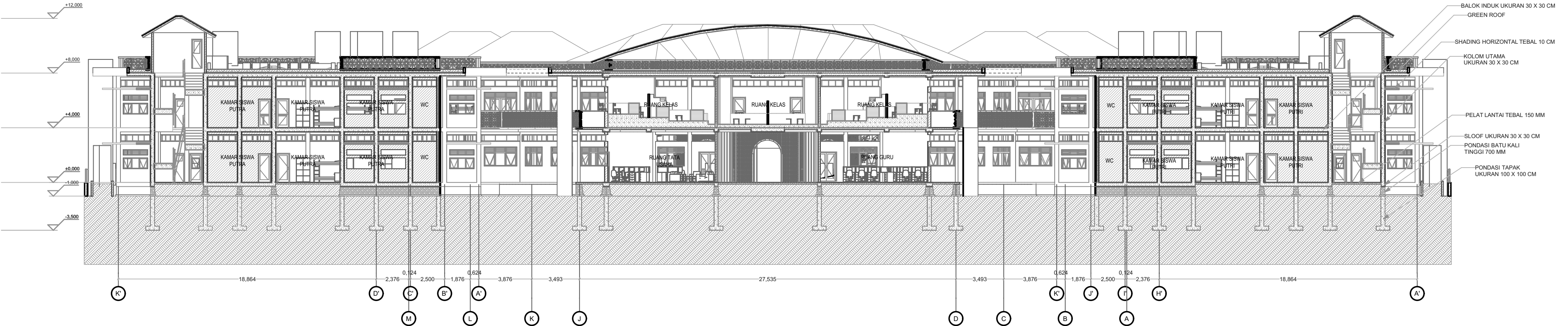
N

SKALA

1:300

HALAMAN

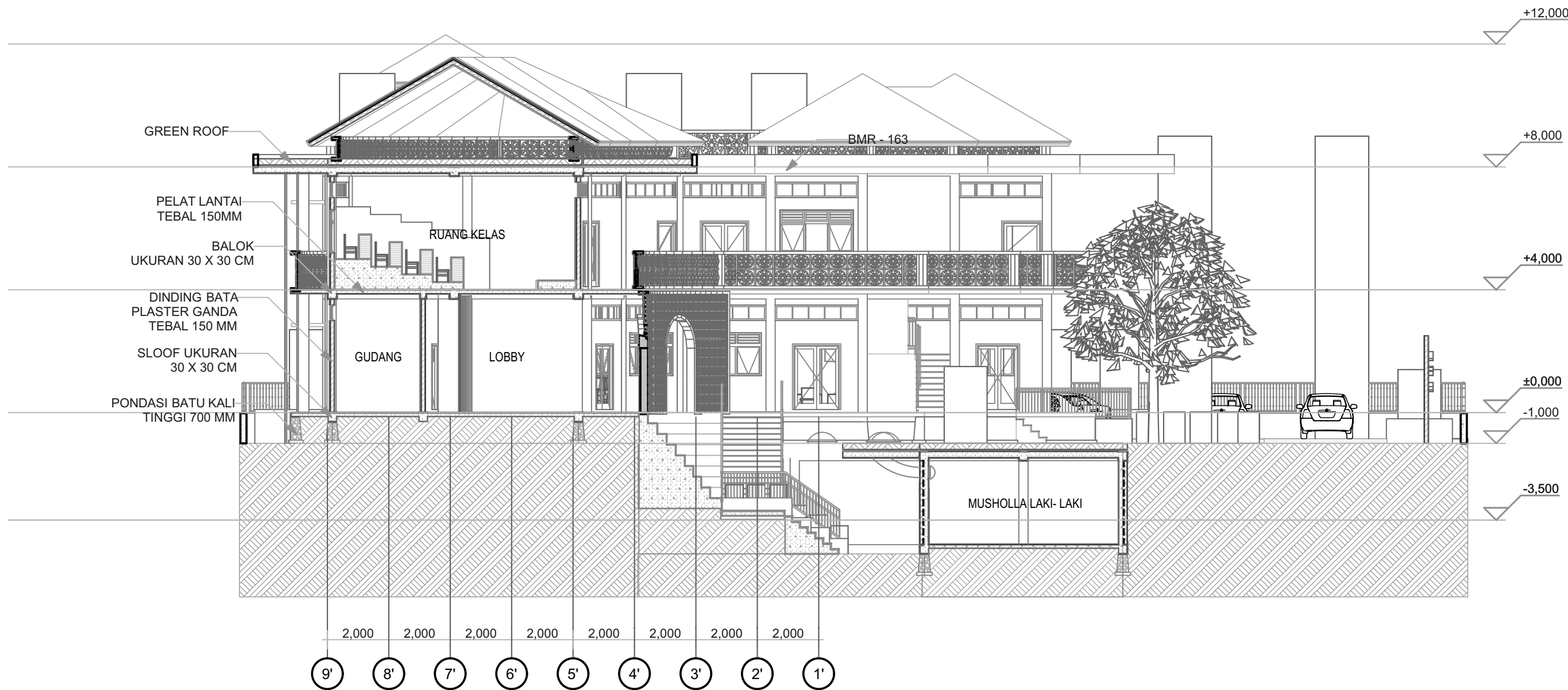
12



POTONGAN B - B'  
1:300

|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | POTONGAN B - B'                                                                               | 1:300         |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                                | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>13 |





POTONGAN C - C'  
1:200



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

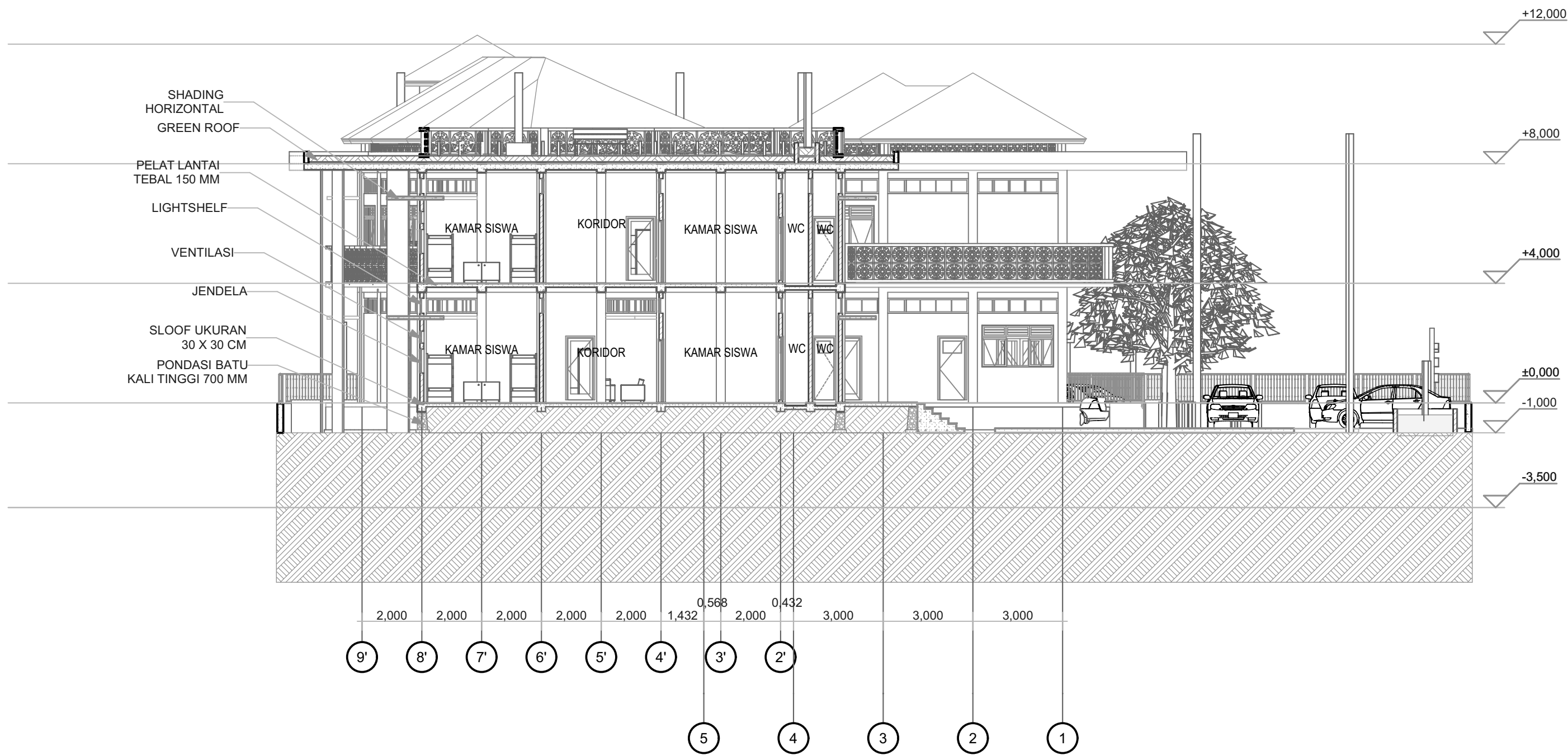
NAMA  
Isyryn Yus Fauziah  
NIM  
17512143

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR  
POTONGAN C - C'  
ARAH  
N

SKALA  
1:200  
HALAMAN  
14



POTONGAN D - D'  
1:200



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK

Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI

Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA

Isyryn Yus Fauziah

NIM

17512143

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I

Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.

DOSEN PENGUJI II

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR

POTONGAN D - D'

ARAH

N

SKALA

1:200

HALAMAN

15

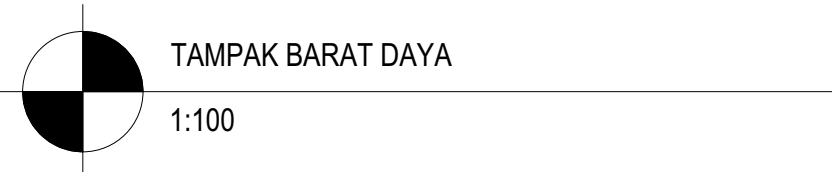


|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | TAMPAK BARAT DAYA                                                                             | 1:200         |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>16 |

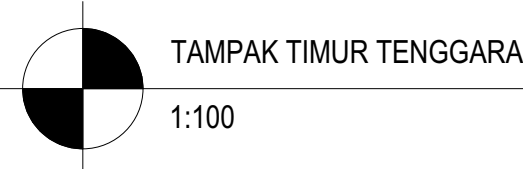




|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                |                    |                                |                                     |                                                                                       |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                     | JUDUL GAMBAR                                                                          | SKALA   |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                                | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A. | TAMBAK BARAT LAUT                                                                     | 1:200   |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM                |                                | DOSEN PENGUJI II                    | ARAH                                                                                  | HALAMAN |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | 17512143           | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc          |  | 17      |

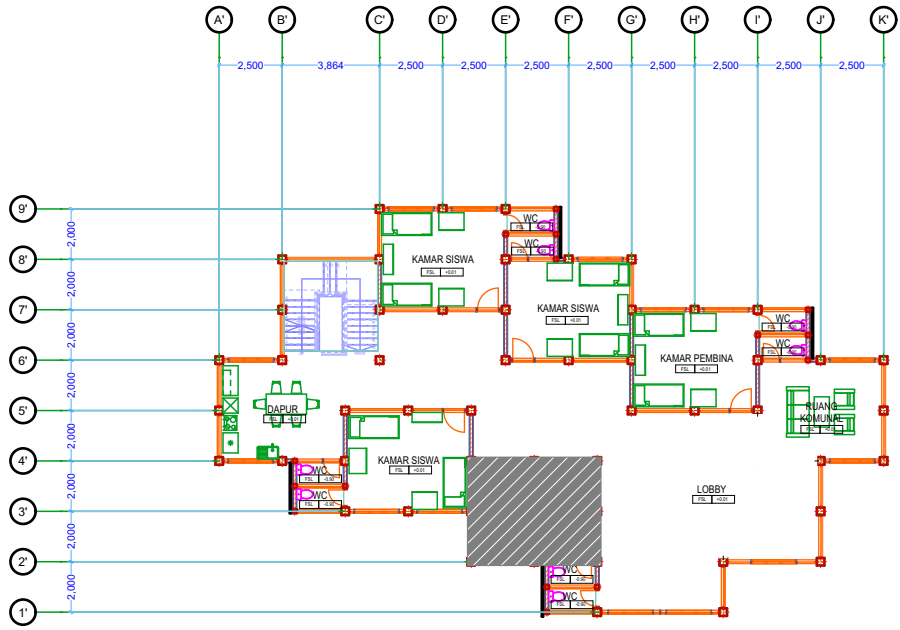
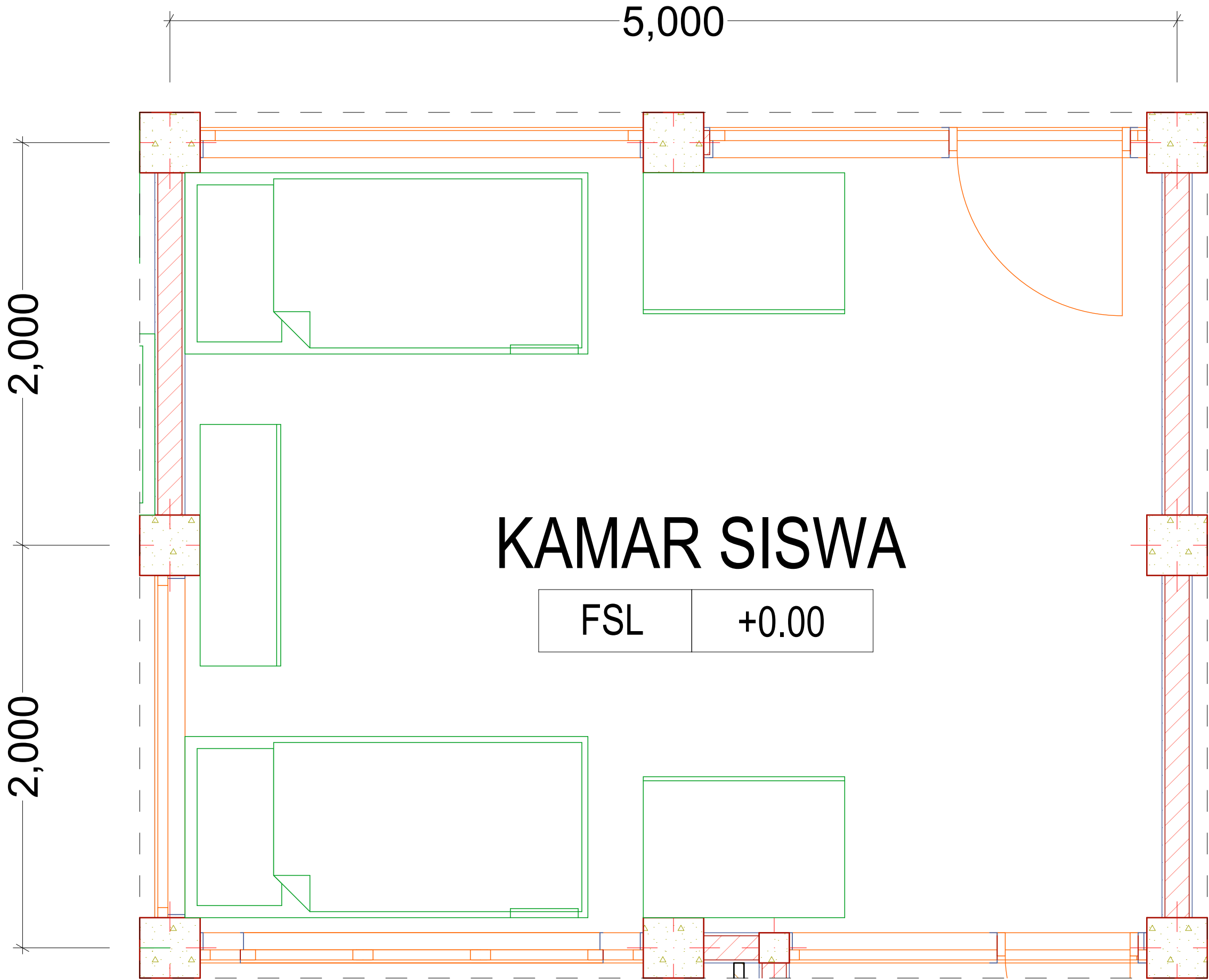


|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                  | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | TAMPAK BARAT DAYA                                                                             | 1:100         |
|                                                                                     |                                                                                                |                                  |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>18 |



|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | TAMPAK TIMUR TENGGARA                                                                         | 1:100         |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                                | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>19 |





DENAH PARSIAL KAMAR SISWA  
1:20, 1:300



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

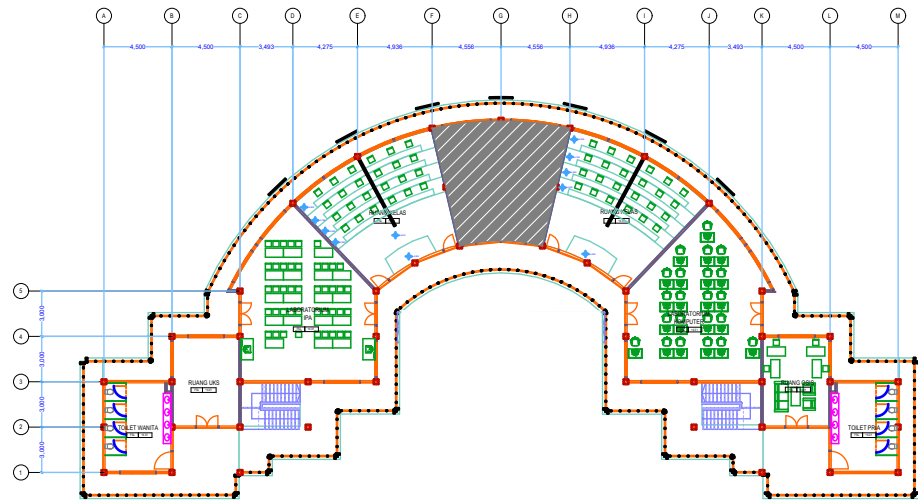
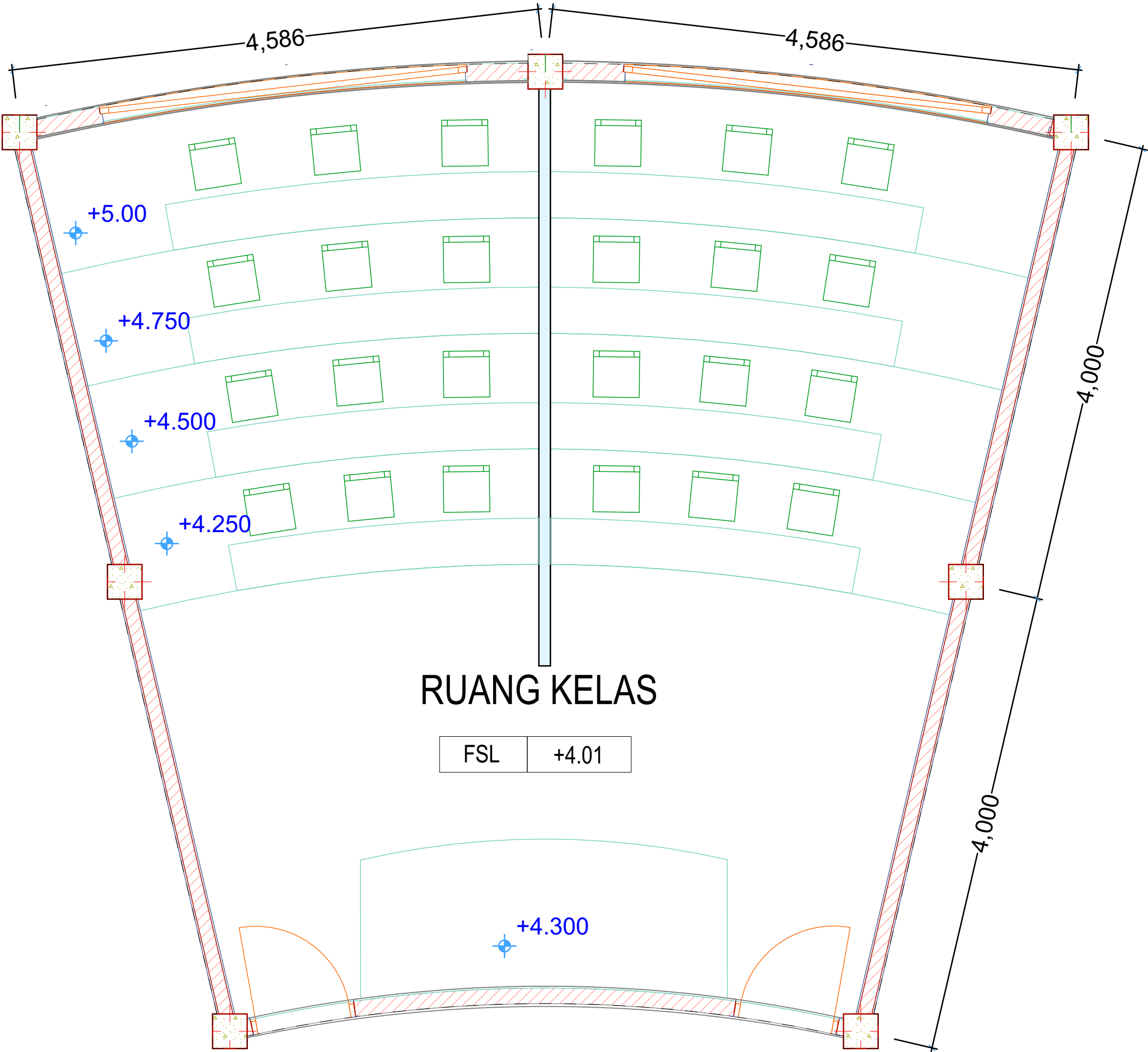
NAMA  
Isyryn Yus Fauziah  
NIM  
17512143

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR  
DENAH PARSIAL KAMAR  
SISWA  
ARAH  
N

SKALA  
1:20, 1:300  
HALAMAN  
20



DENAH PARSIAL RUANG KELAS  
1:35, 1:500



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

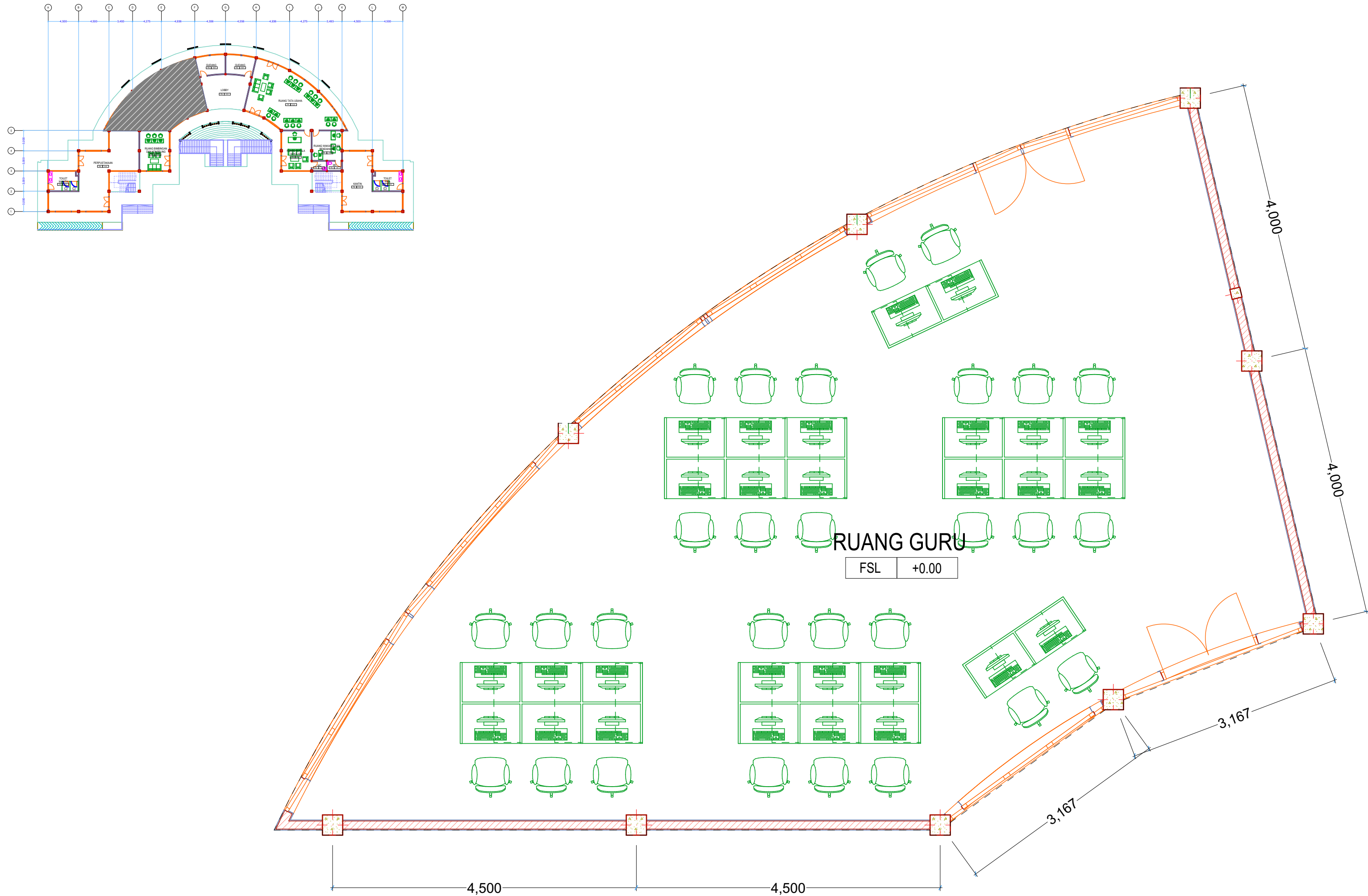
NAMA  
Isyrin Yus Fauziah  
NIM  
17512143

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR  
DENAH PARSIAL RUANG  
KELAS  
ARAH  
N

SKALA  
1:35, 1:500  
HALAMAN  
21



DENAH PARSIAL RUANG GURU  
1:50, 1:500



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA  
Isyryn Yus Fauziah  
NIM  
17512143

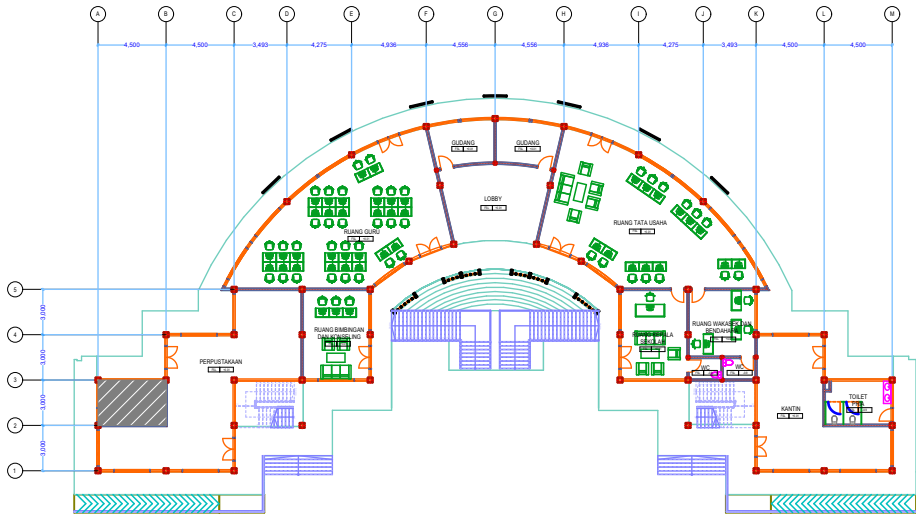
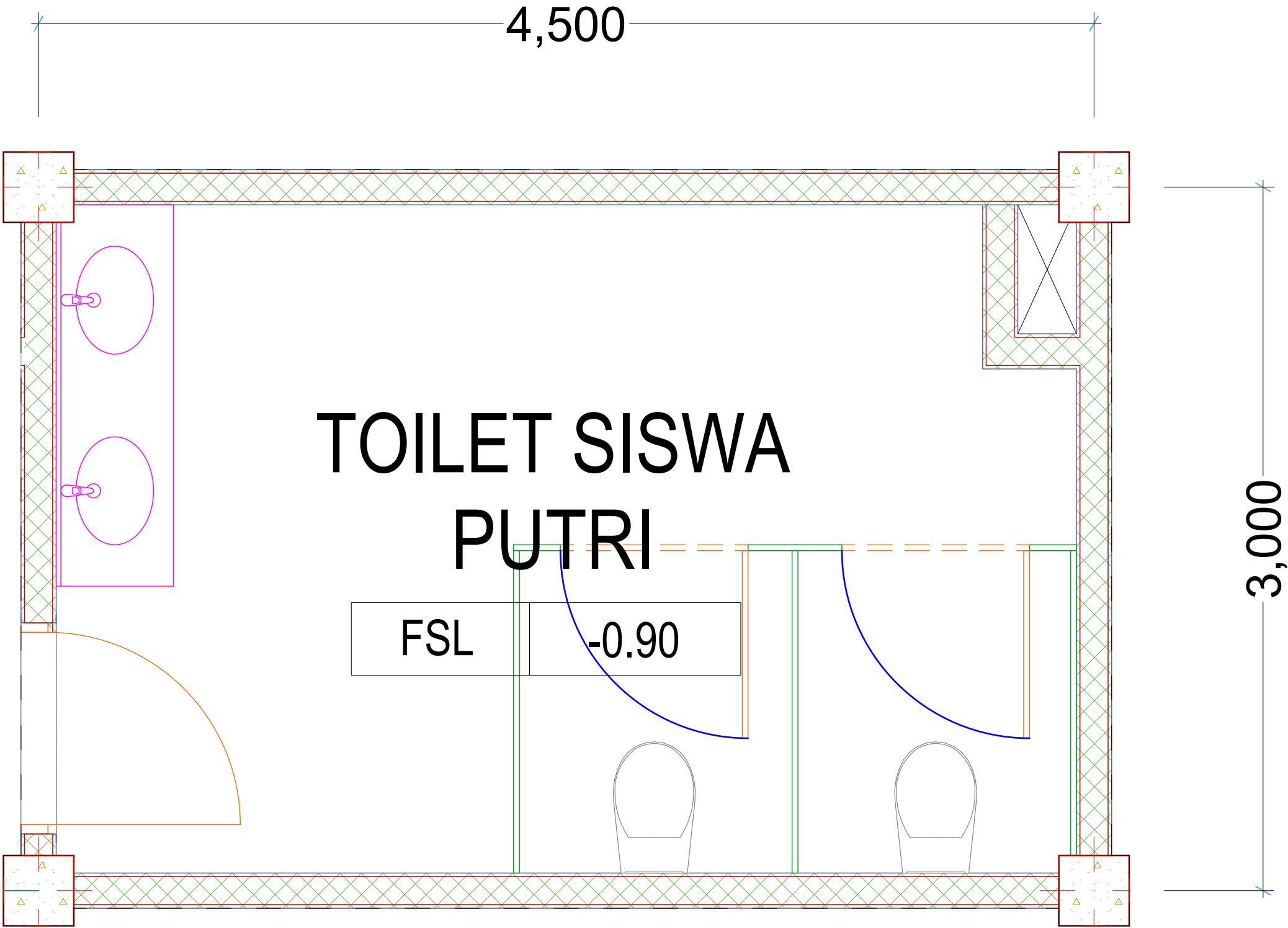
DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR  
DENAH PARSIAL RUANG  
GURU  
ARAH  
N

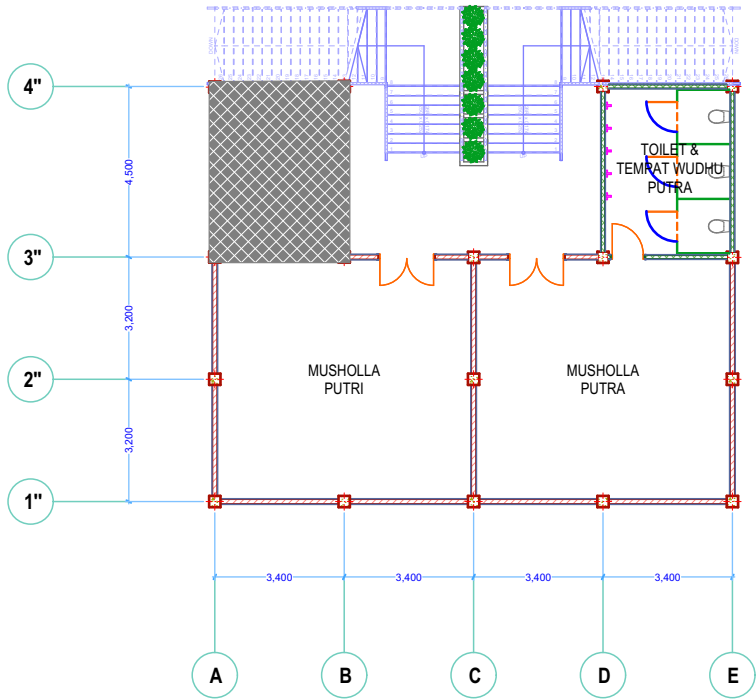
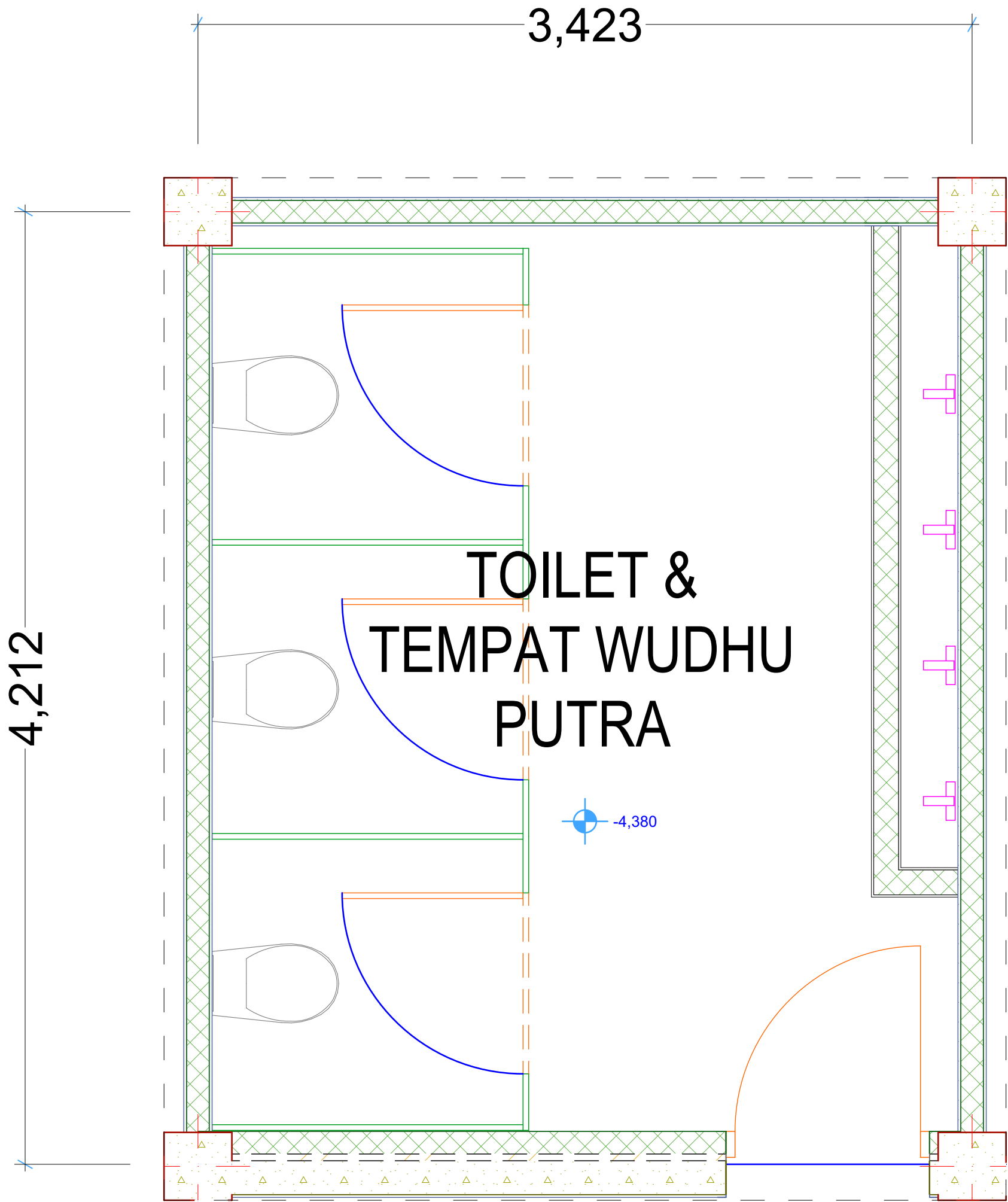
SKALA  
1:50, 1:500  
HALAMAN  
22





DENAH PARSIAL TOILET PUTRI LANTAI 1  
1:500, 1:20

|  <div>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</div> | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                                     | LOKASI                                                                                                                  | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                        | JUDUL GAMBAR                                                                          | SKALA       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                                 |                                   | Desain Ulang SMA<br>Muhammadiyah<br>Boarding<br>School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25,<br>Masbagik Selatan, Kecamatan<br>Masbagik, Kabupaten Lombok<br>Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Wisnu Hendrawan<br>Bayuaji, S.T., M.A. | DENAH PARSIAL TOILET<br>PUTRI LANTAI 1                                                | 1:500, 1:20 |
|                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                 |                                                                                                                         | NIM                |                                | DOSEN PENGUJI II                       | ARAH                                                                                  | HALAMAN     |
|                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                 |                                                                                                                         | 17512143           |                                | Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc             |  | 23          |



DENAH PARSIAL TEMPAT WUDHU  
1:20, 1:200



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

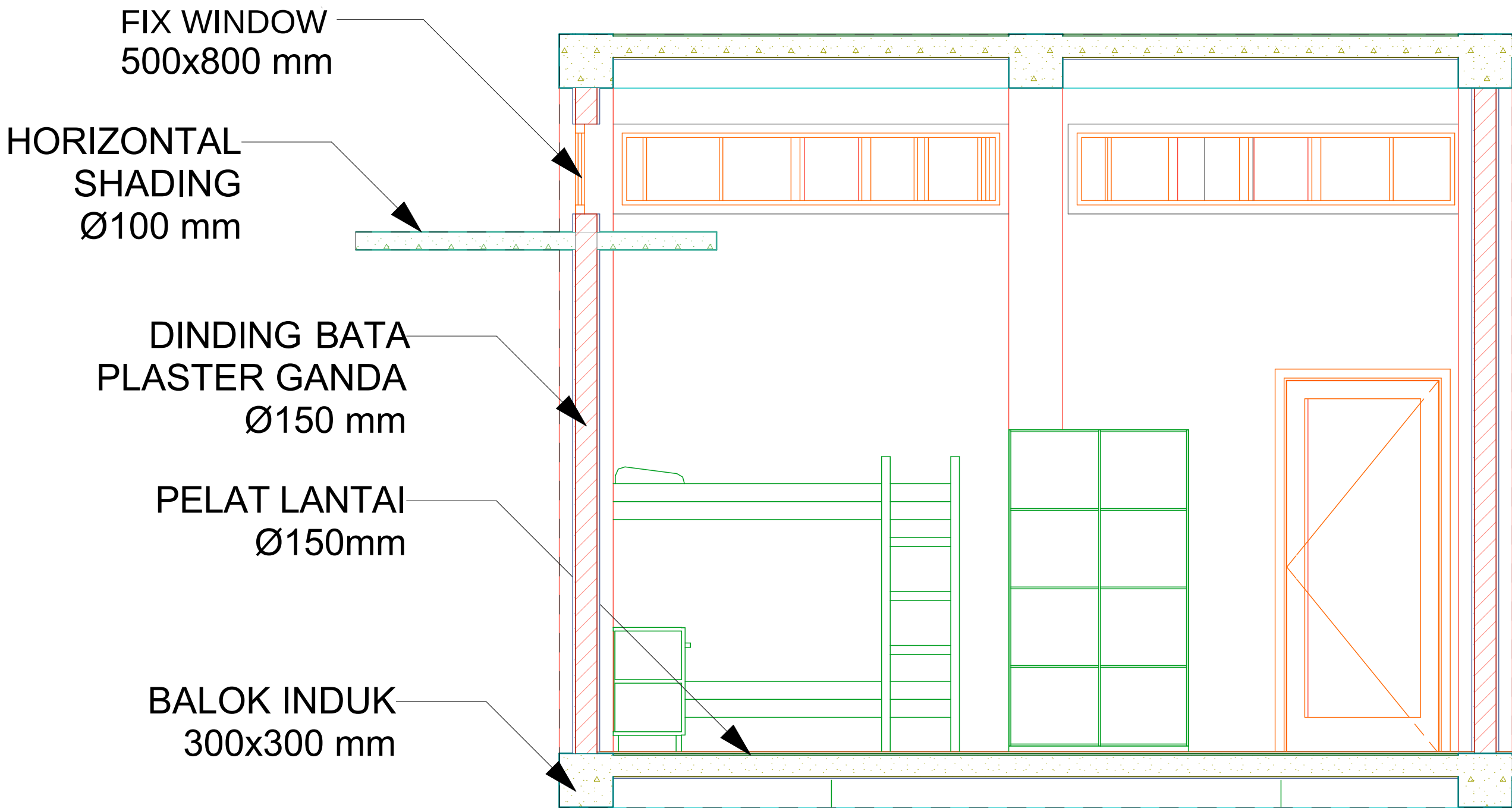
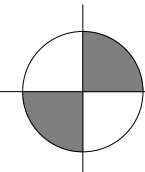
NAMA  
Isyrin Yus Fauziah  
NIM  
17512143

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR  
DENAH PARSIAL TEMPAT  
WUDHU  
ARAH  
N

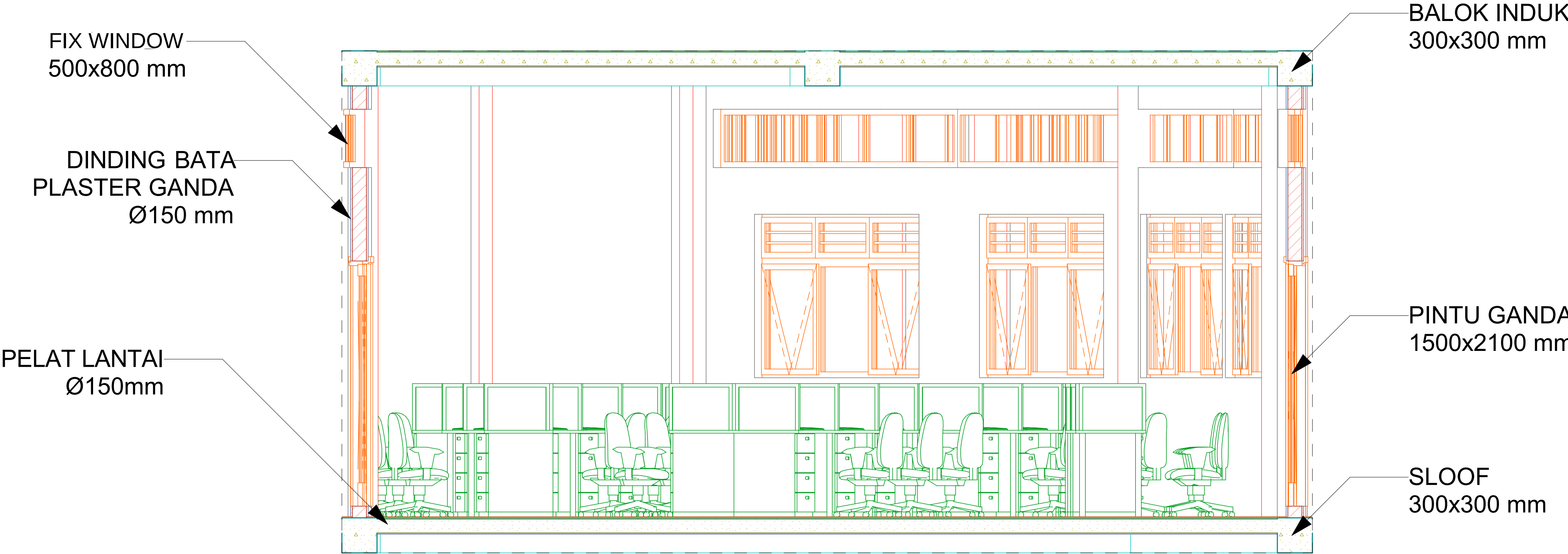
SKALA  
1:20, 1:200  
HALAMAN  
24



DETAIL KAMAR SISWA  
1:25

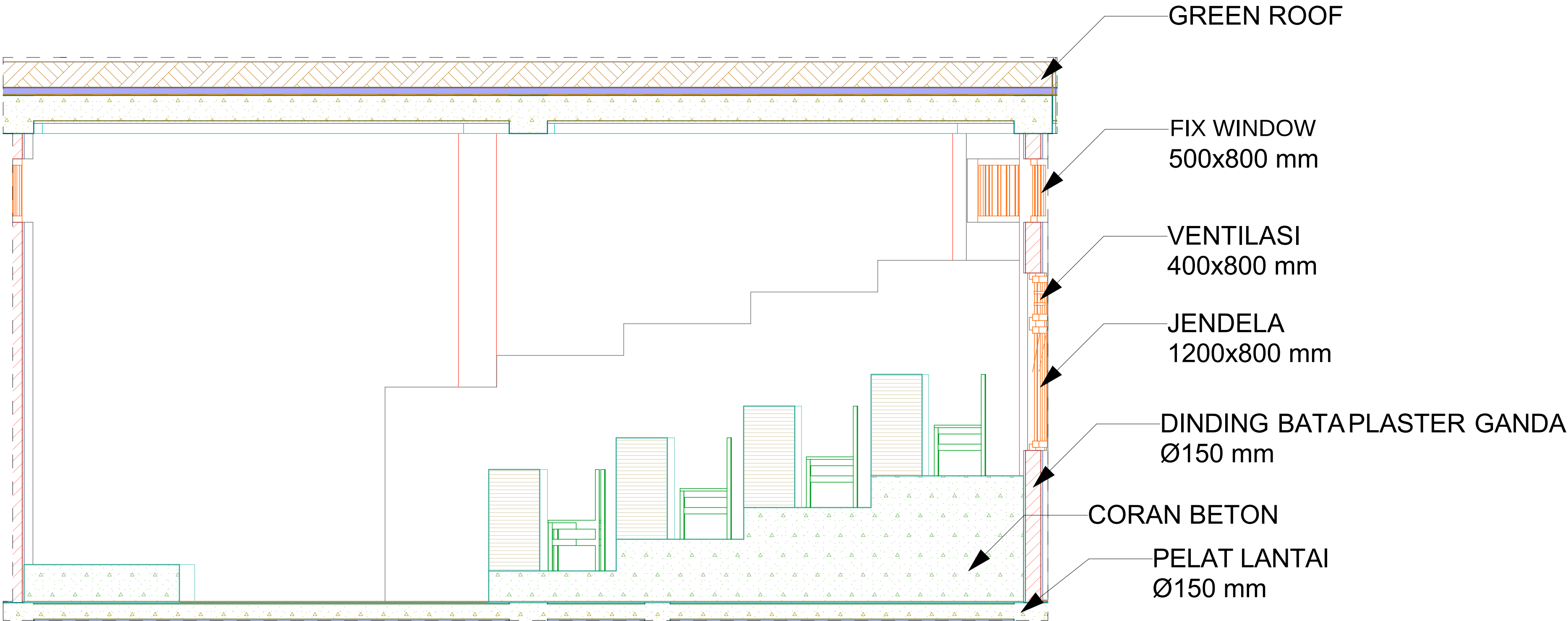
|  <p>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</p> | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                             |                                  | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DETAIL KAMAR SISWA                                                                            | 1:25          |
|                                                                                                                                                                                             |                                  |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                                | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>25 |





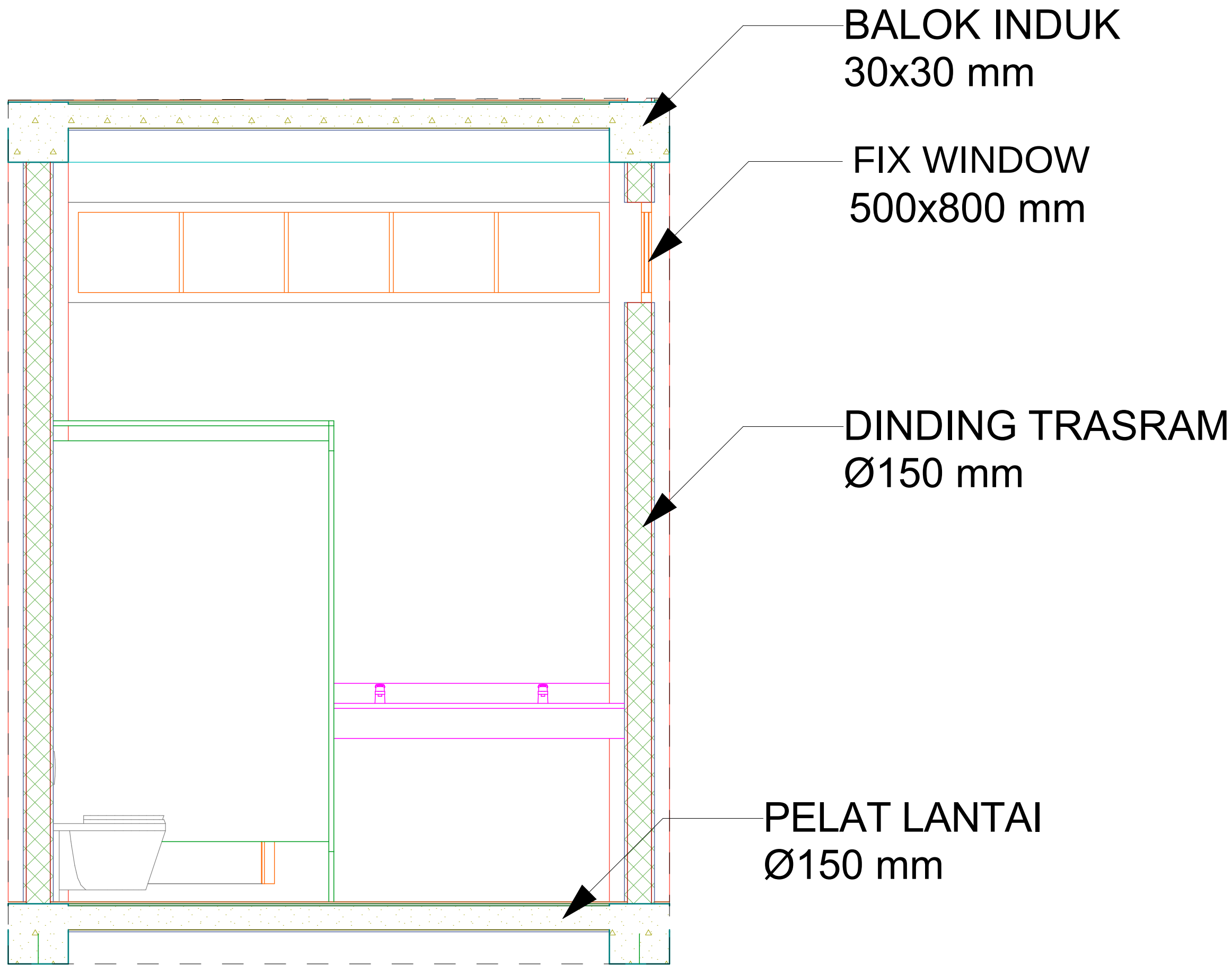
DETAIL RUANG GURU  
1:25

|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                                     | LOKASI                                                                                                                  | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                   | Desain Ulang SMA<br>Muhammadiyah<br>Boarding<br>School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25,<br>Masbagik Selatan, Kecamatan<br>Masbagik, Kabupaten Lombok<br>Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan<br>Bayuaji, S.T., M.A.         | DETAIL RUANG GURU                                                                             | 1:25          |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                                 |                                                                                                                         | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>26 |



DETAIL RUANG KELAS  
1:25

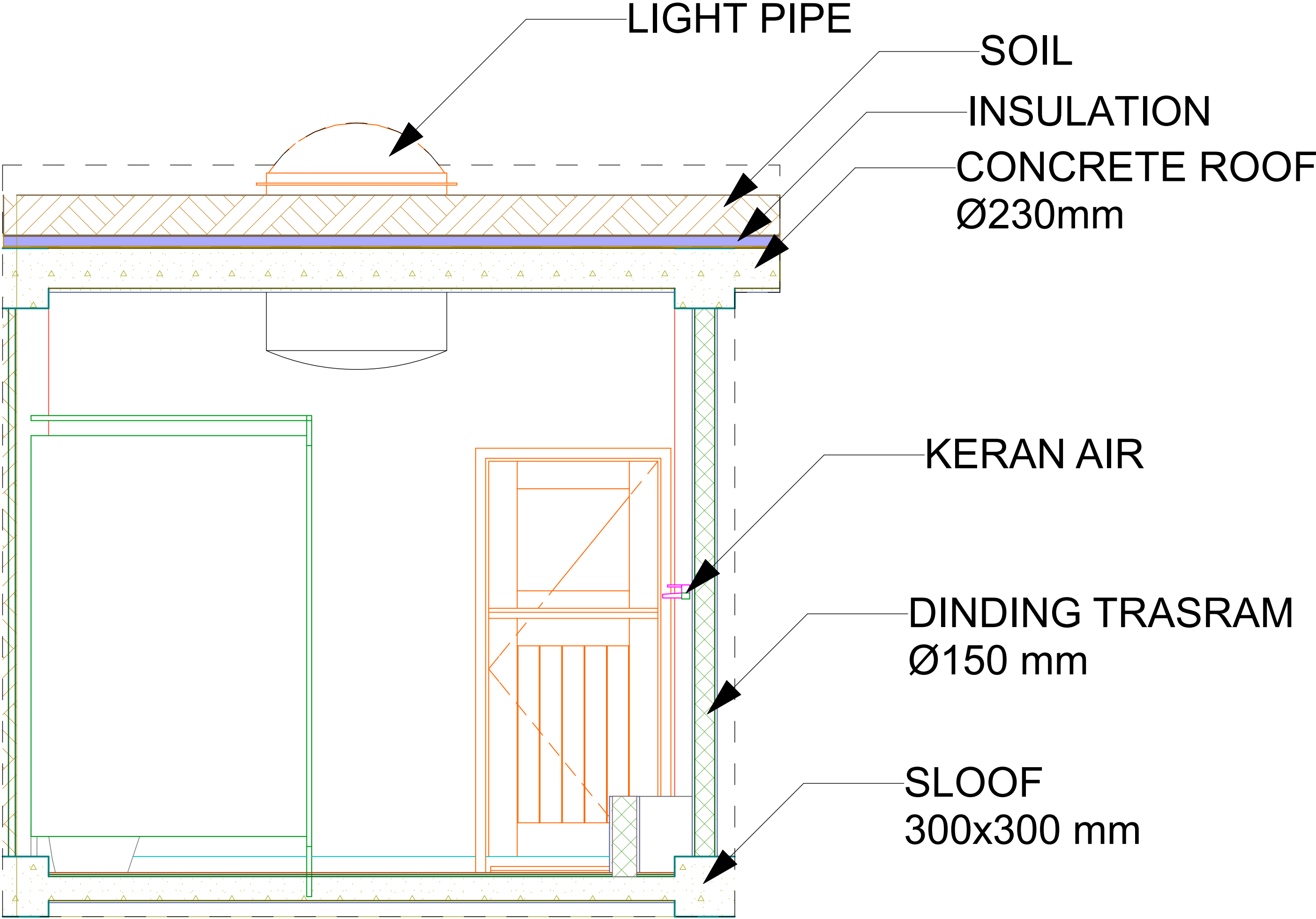
|  <div>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</div> | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                 |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DETAIL RUANG KELAS                                                                            | 1:25          |
|                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>27 |



DETAIL TOILET SEKOLAH LANTAI 1  
1:20

|  <div>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</div> | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                                     | LOKASI                                                                                                                  | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                 |                                   | Desain Ulang SMA<br>Muhammadiyah<br>Boarding<br>School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25,<br>Masbagik Selatan, Kecamatan<br>Masbagik, Kabupaten Lombok<br>Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan<br>Bayuaji, S.T., M.A.         | DETAIL TOILET SEKOLAH<br>LANTAI 1                                                             | 1:20          |
|                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                 |                                                                                                                         | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>28 |





PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK

Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI

Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA

Isyryn Yus Fauziah

NIM

17512143

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I

Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.

DOSEN PENGUJI II

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR

DETAIL TEMPAT WUDHU

ARAH

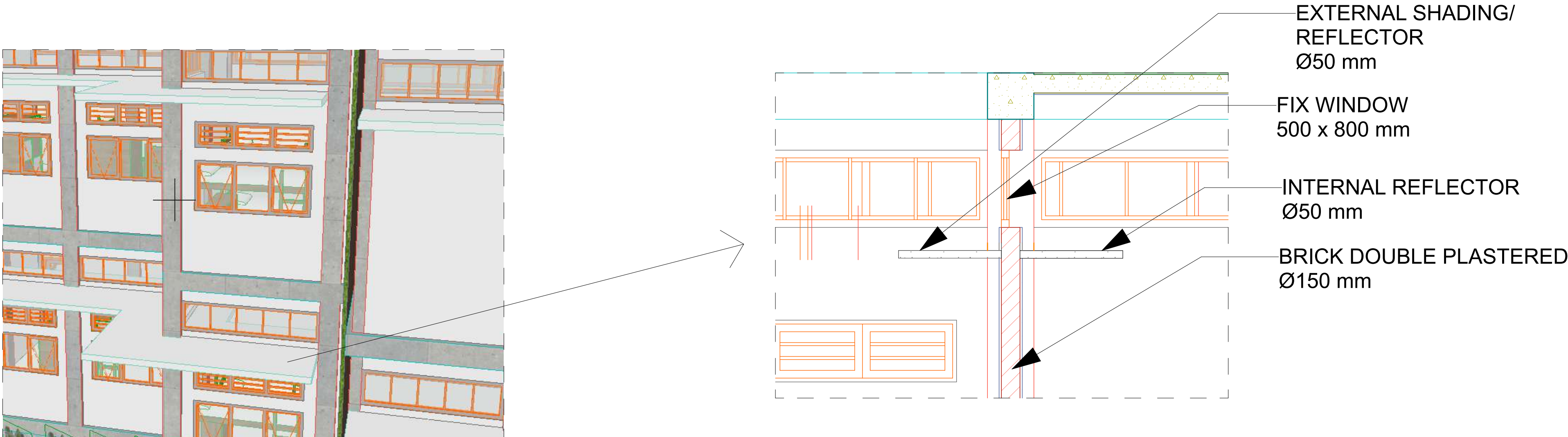
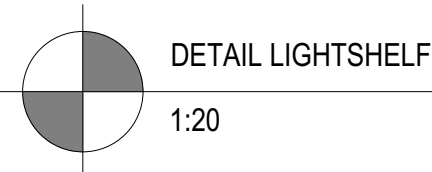
N

SKALA

1:25

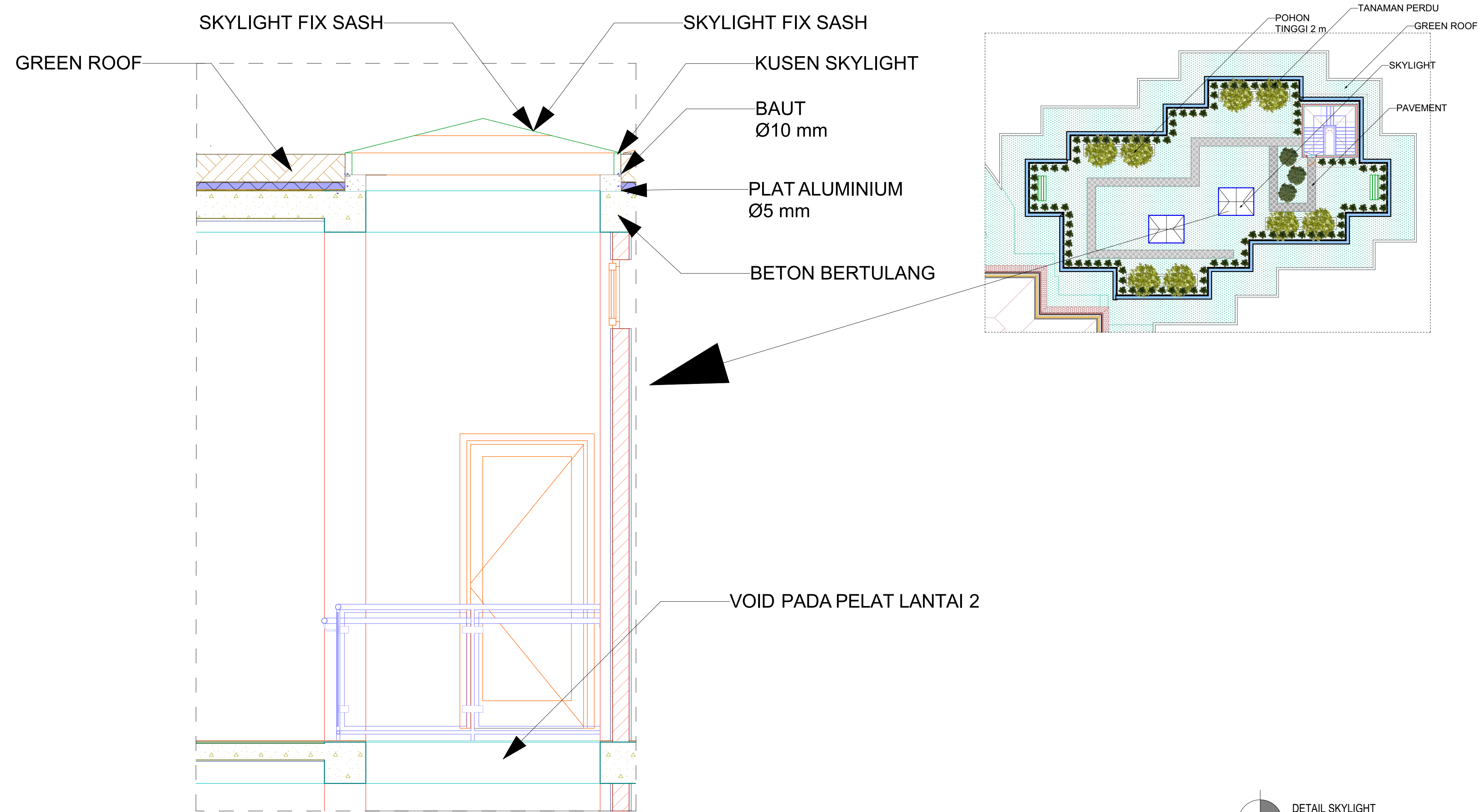
HALAMAN

29

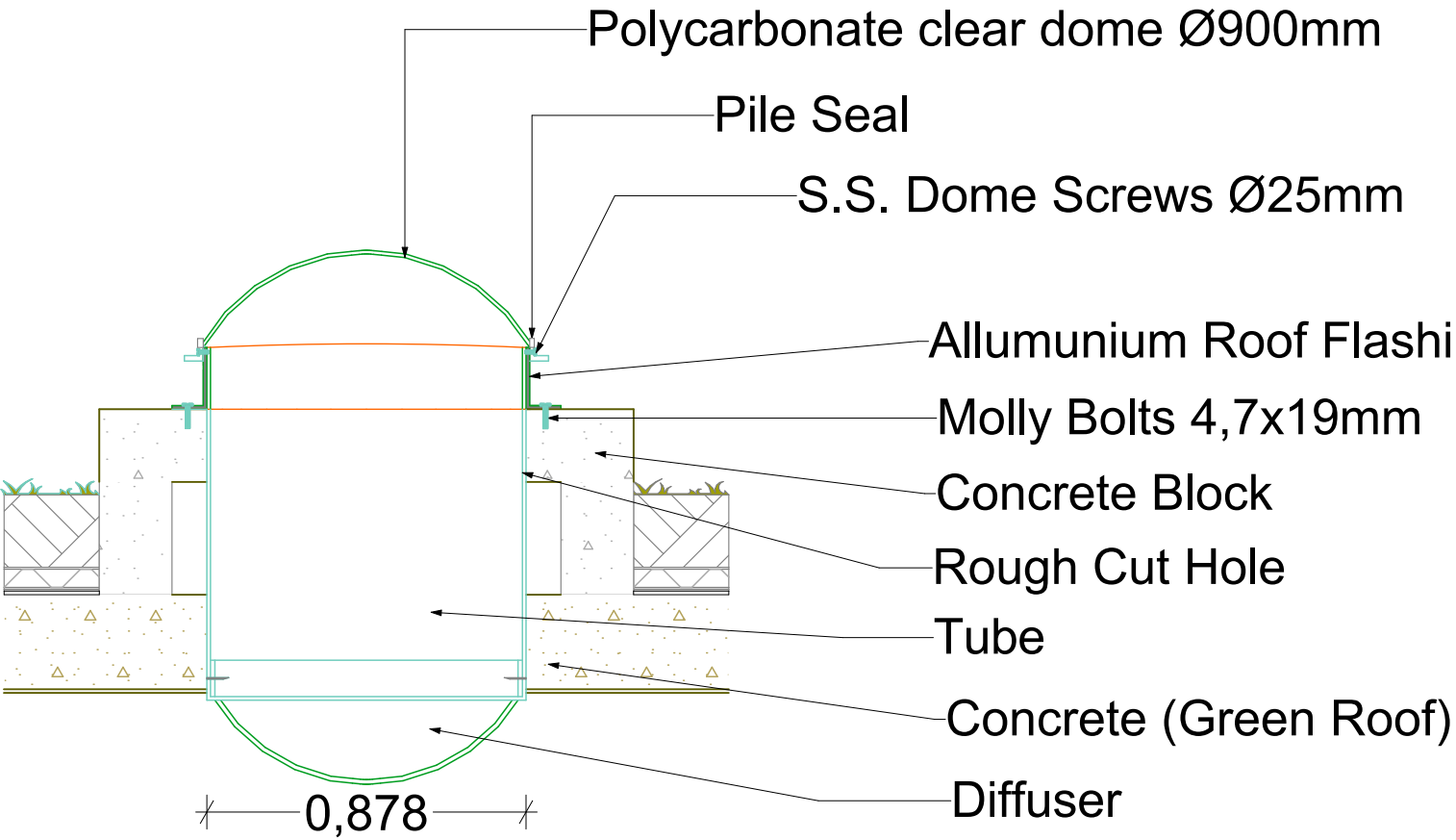
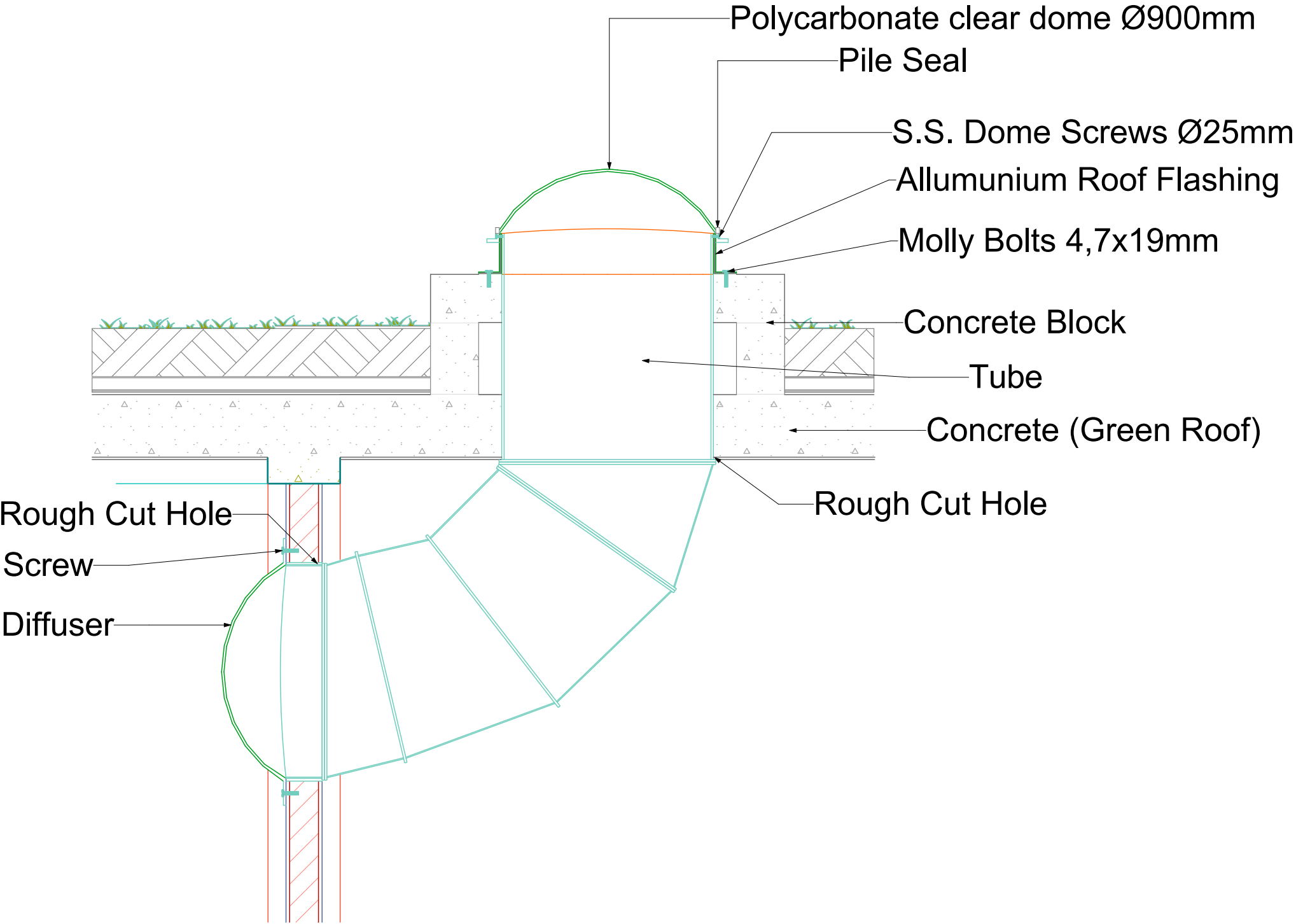
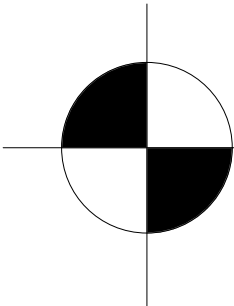


|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                |                    |                                |                                     |                                                                                       |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                     | JUDUL GAMBAR                                                                          | SKALA   |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                                | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A. | DETAIL LIGHTSHELF                                                                     | 1:20    |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM                |                                | DOSEN PENGUJI II                    | ARAH                                                                                  | HALAMAN |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | 17512143           | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc          |  | 30      |









DETAIL LIGHT PIPE

1:20



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK

Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI

Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA

Isyrin Yus Fauziah

NIM

17512143

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I

Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.

DOSEN PENGUJI II

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR

DETAIL LIGHT PIPE

ARAH

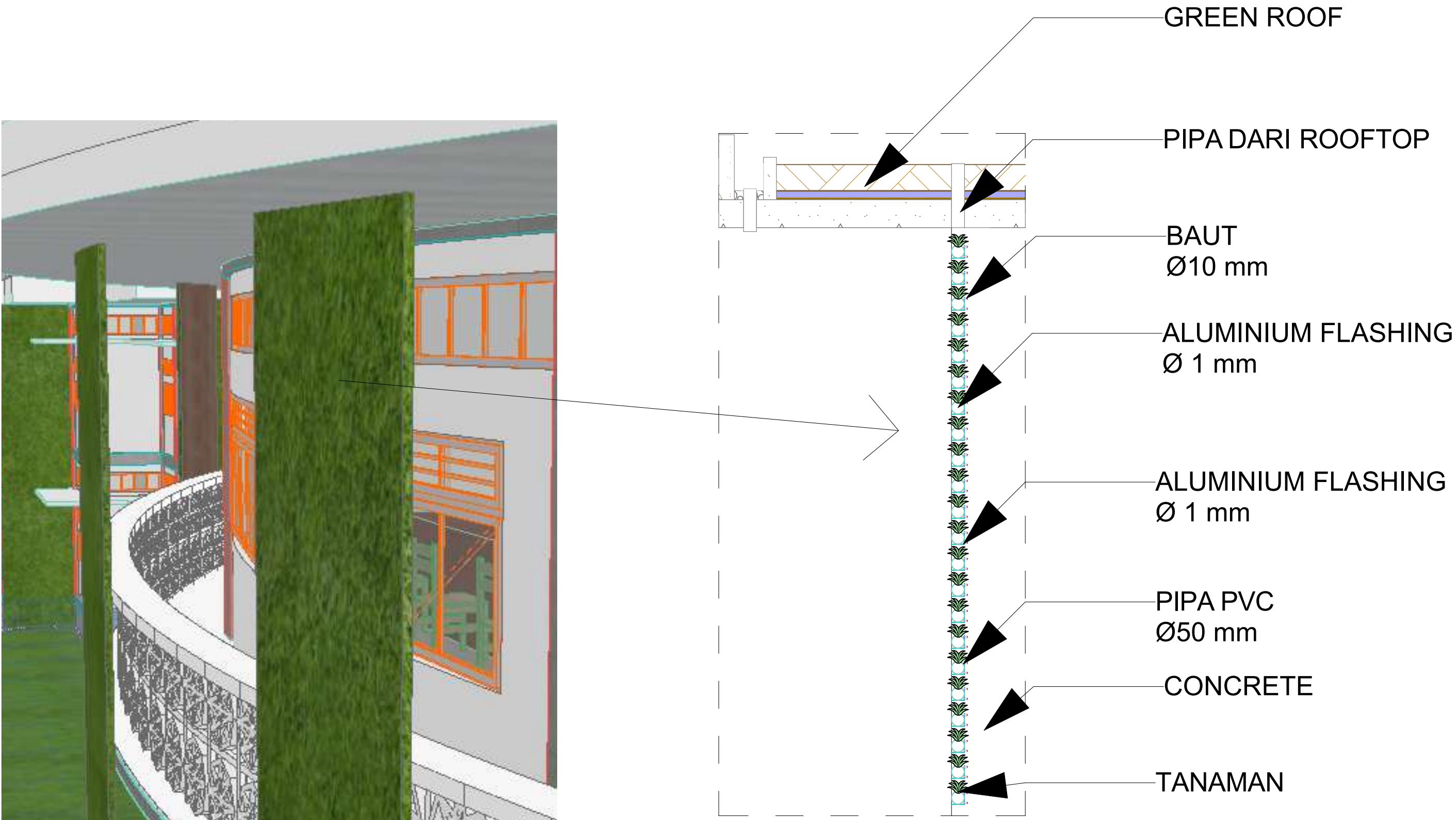
N

SKALA

1:20

HALAMAN

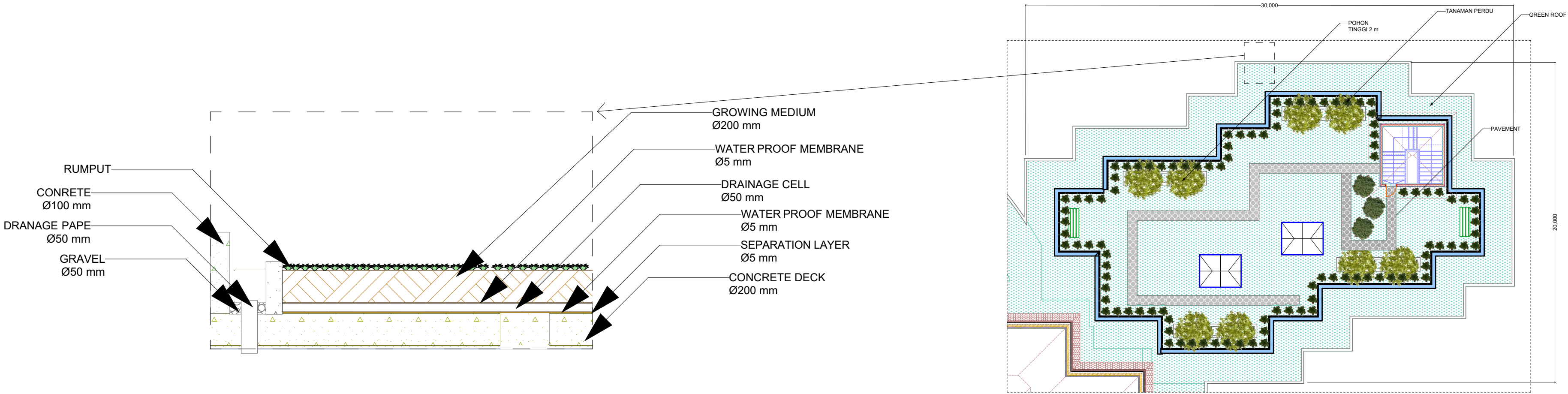
32



DETAIL GREEN WALL  
1:30

|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                  | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DETAIL GREEN WALL                                                                             | 1:30          |
|                                                                                     |                                                                                                |                                  |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>33 |

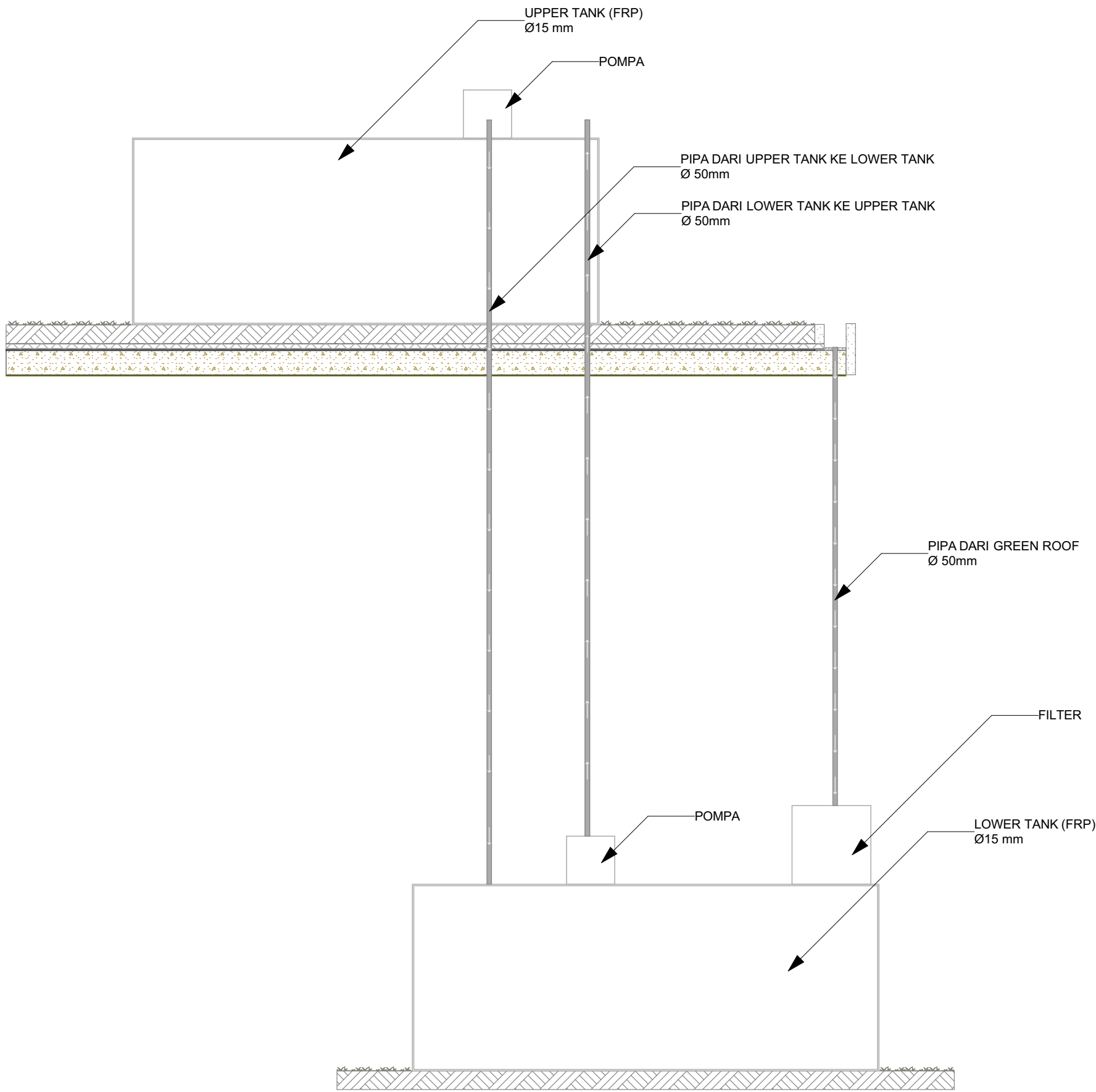
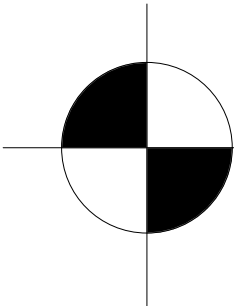




DETAIL GREEN ROOF ASRAMA  
1:20, 1:200

|  <div>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</div> | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                 |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DETAIL GREEN ROOF ASRAMA                                                                      | 1:20, 1:200   |
|                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                                | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>34 |

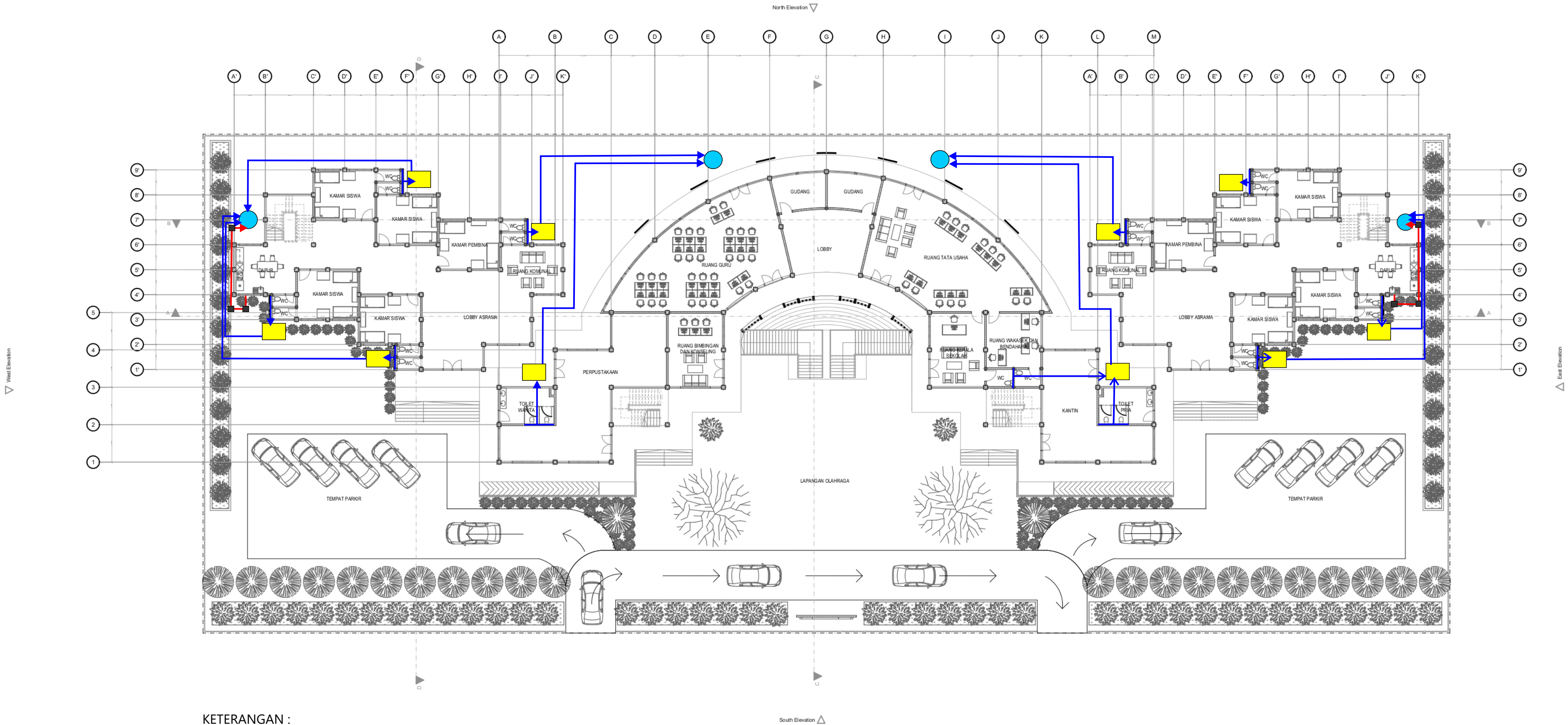




DETAIL RAINWATER HARVESTING

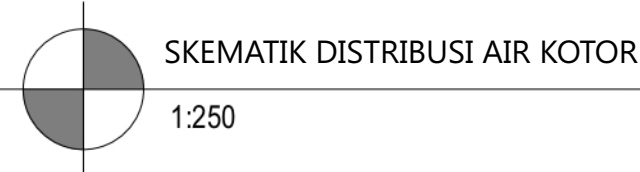
1:50

|  | PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                     |                                                                                                |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyrin Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DETAIL RAINWATER HARVESTING                                                                   | 1:50          |
|                                                                                     |                                                                                                |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>35 |



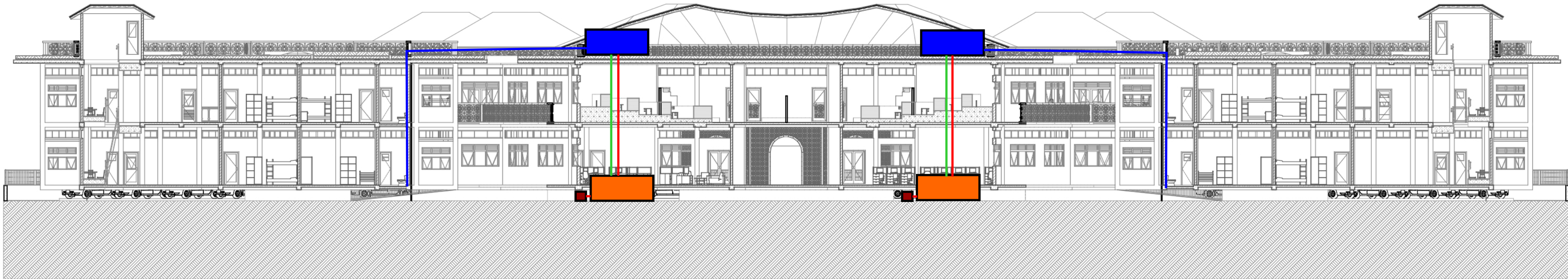
KETERANGAN :

-  Septic Tank
-  Sumur Resapan
-  Alur pipa kotoran padat
-  Alur pipa kotor bekas
-  Bak kontrol



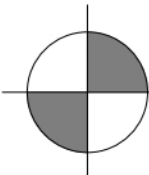
|  <div>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</div> | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                 |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | DENAH KAWASAN LANTAI 1                                                                        | 1:250         |
|                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                                | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>36 |





KETERANGAN :

-  Ground Tank (5m x 5m x 2m)
-  Upper Tank (5m x 5m x 2m)
-  Pompa
-  Jalur Air dari Tank Ke Fixture
-  Jalur Air dari Upper Tank Ke Ground Tank
-  Jalur Air dari Ground Tank Ke Upper Tank



RENCANA AIR BERSIH  
1:200



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKTUR

NAMA PROYEK

Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI

Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA

Isyrin Yus Fauziah

NIM

17512143

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I

Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.

DOSEN PENGUJI II

Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR

RENCANA AIR BERSIH

ARAH



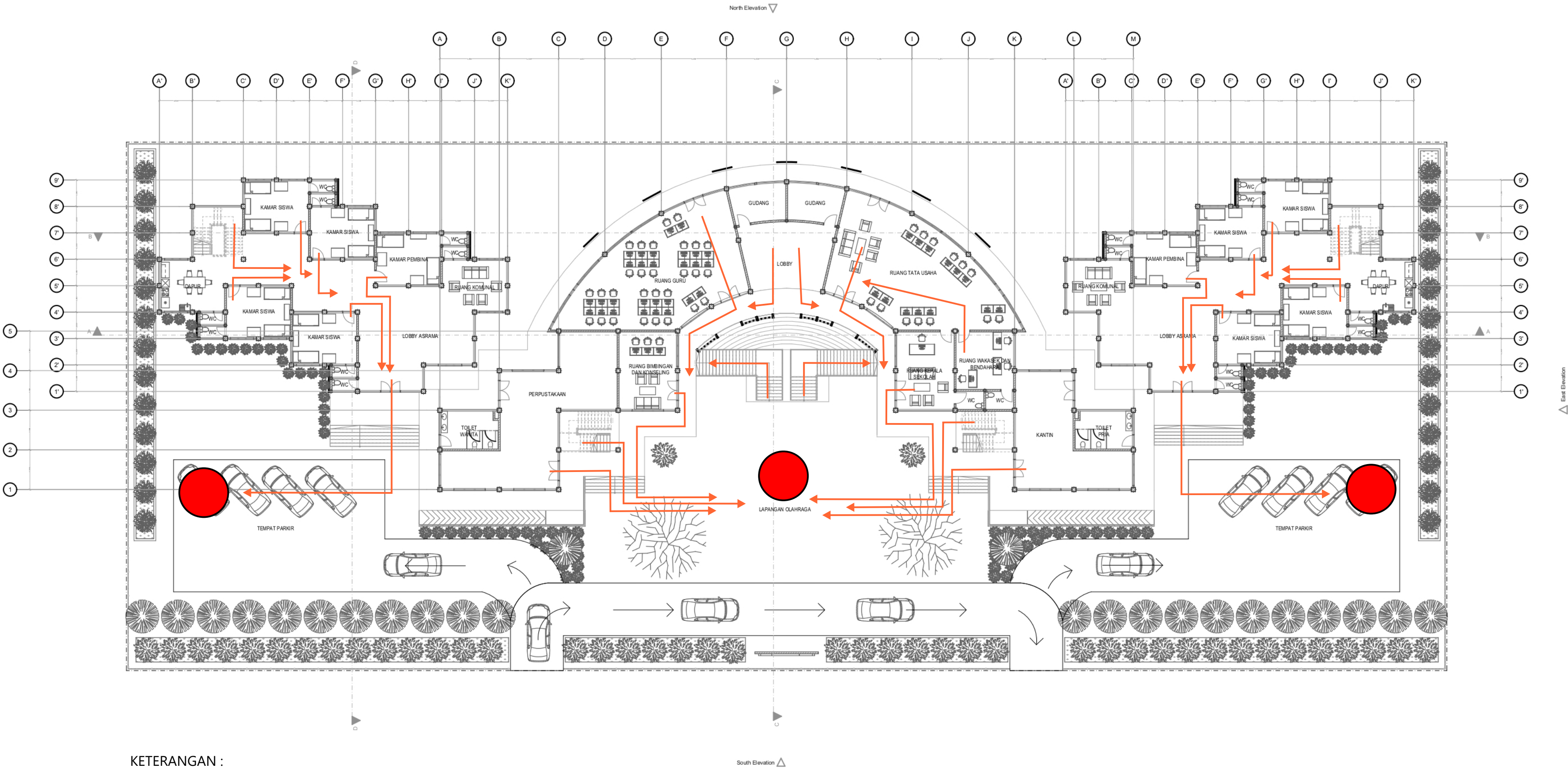
SKALA

1:200

HALAMAN

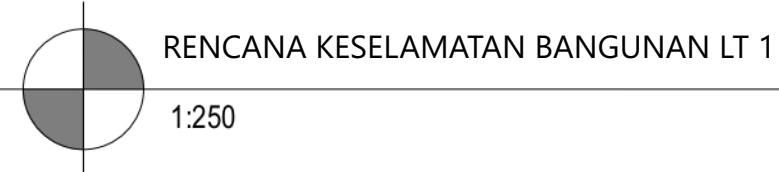
37





KETERANGAN :

- TITIK KUMPUL
- JALUR EVAKUASI



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

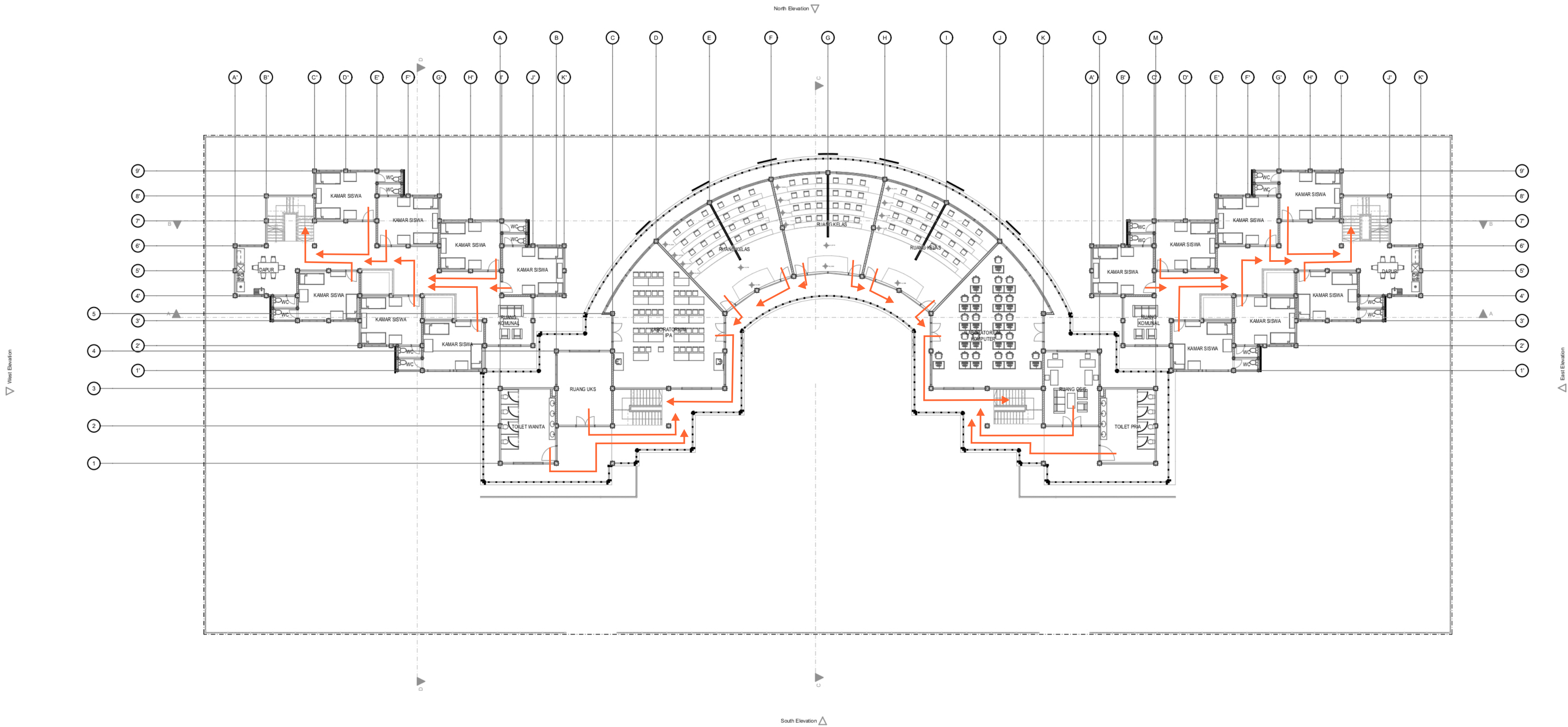
NAMA  
Isyryn Yus Fauziah  
NIM  
17512143

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

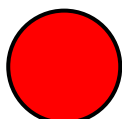
DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

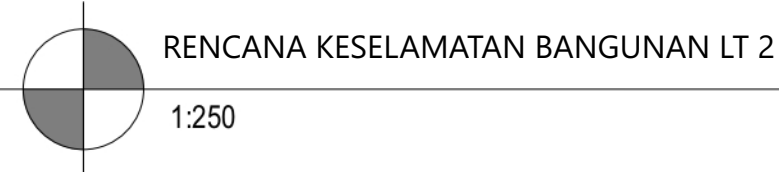
JUDUL GAMBAR  
RENCANA KESELAMATAN  
BANGUNAN LT 1  
ARAH  
N

SKALA  
1:250  
HALAMAN  
38



KETERANGAN :

-  TITIK KUMPUL
-  JALUR EVAKUASI



PROGRAM STUDI ARSITEKUR  
FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

STUDIO AKHIR  
DESAIN ARSITEKUR

NAMA PROYEK  
Desain Ulang SMA  
Muhammadiyah  
Boarding  
School Masbagik

LOKASI  
Jl. Masbagik - Pancor No.25,  
Masbagik Selatan, Kecamatan  
Masbagik, Kabupaten Lombok  
Timur, Nusa Tenggara Barat

NAMA  
Isyryn Yus Fauziah  
NIM  
17512143

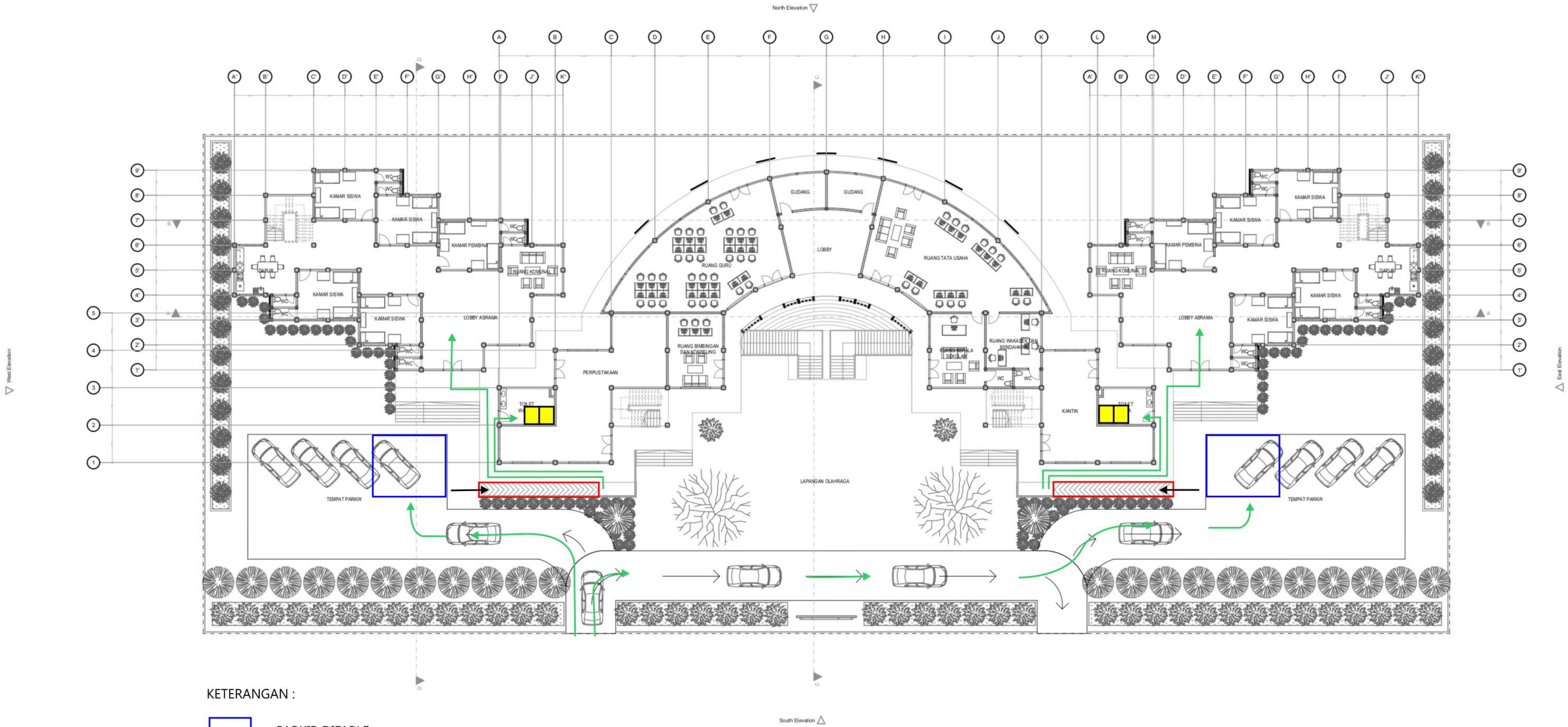
DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

DOSEN PENGUJI I  
Wisnu Hendrawan  
Bayuaji, S.T., M.A.  
DOSEN PENGUJI II  
Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc

JUDUL GAMBAR  
RENCANA KESELAMATAN  
BANGUNAN LT 1  
ARAH  


SKALA  
1:250  
HALAMAN  
39





- KETERANGAN :
- PARKIR DIFABLE
  - RAMP
  - JALUR SIRKULASI DIFABLE
  - TOILET DIFABLE

RENCANA SIRKULASI DIFABLE  
1:250

| <div><div>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</div></div> <div>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</div> | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING | DOSEN PENGUJI I                                | JUDUL GAMBAR                                                                                  | SKALA         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah |                  | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.            | RENCANA SIRKULASI DIFABLE                                                                     | 1:250         |
|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                        |                                                                                                                | NIM<br>17512143    |                  | DOSEN PENGUJI II<br>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc | ARAH<br> | HALAMAN<br>40 |





LABORATORIUM KOMPUTER



KAMAR SISWA



RUANG GURU



RUANG KELAS

|                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                                               |                                                                                                                       |                           |                                       |                                            |                            |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
|  <p><b>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br/>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br/>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</b></p> | <p><b>STUDIO AKHIR<br/>DESAIN ARSITEKUR</b></p> | <p><b>NAMA PROYEK</b></p>                                     | <p><b>LOKASI</b></p>                                                                                                  | <p><b>NAMA</b></p>        | <p><b>DOSEN PEMBIMBING</b></p>        | <p><b>DOSEN PENGUJI I</b></p>              | <p><b>JUDUL GAMBAR</b></p> | <p><b>SKALA</b></p>   |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                 | <p>Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik</p> |                                                                                                                       | <p>Isyrin Yus Fauziah</p> |                                       | <p>Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.</p> | <p>INTERIOR BANGUNAN</p>   |                       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                                               |                                                                                                                       | <p><b>NIM</b></p>         |                                       | <p><b>DOSEN PENGUJI II</b></p>             | <p><b>ARAH</b></p>         | <p><b>HALAMAN</b></p> |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                                               | <p>Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat</p> | <p>17512143</p>           | <p>Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP</p> | <p>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc</p>          |                            | <p>41</p>             |





| <br>PROGRAM STUDI ARSITEKUR<br>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | STUDIO AKHIR<br>DESAIN ARSITEKTUR | NAMA PROYEK                                            | LOKASI                                                                                                         | NAMA               | DOSEN PEMBIMBING               | DOSEN PENGUJI I                     | JUDUL GAMBAR       | SKALA   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                       |                                   | Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik | Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat | Isyryn Yus Fauziah | Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP | Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A. | EKSTERIOR BANGUNAN |         |
|                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                        |                                                                                                                | NIM                |                                | DOSEN PENGUJI II                    | ARAH               | HALAMAN |
|                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                        |                                                                                                                | 17512143           |                                | Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc          |                    | 42      |





|                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |                                                                                         |                                                                                                                                            |                                              |                                                                      |                                                                          |                                                      |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  <p><b>PROGRAM STUDI ARSITEKUR</b><br/><b>FAKULTASTEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN</b><br/><b>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</b></p> | <p><b>STUDIO AKHIR</b><br/><b>DESAIN ARSITEKUR</b></p> | <p><b>NAMA PROYEK</b></p> <p>Desain Ulang SMA Muhammadiyah Boarding School Masbagik</p> | <p><b>LOKASI</b></p> <p>Jl. Masbagik - Pancor No.25, Masbagik Selatan, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat</p> | <p><b>NAMA</b></p> <p>Isyryn Yus Fauziah</p> | <p><b>DOSEN PEMBIMBING</b></p> <p>Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP</p> | <p><b>DOSEN PENGUJI I</b></p> <p>Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.</p> | <p><b>JUDUL GAMBAR</b></p> <p>EKSTERIOR BANGUNAN</p> | <p><b>SKALA</b></p>             |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |                                                                                         |                                                                                                                                            | <p><b>NIM</b></p> <p>17512143</p>            |                                                                      | <p><b>DOSEN PENGUJI II</b></p> <p>Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc</p>         | <p><b>ARAH</b></p>                                   | <p><b>HALAMAN</b></p> <p>43</p> |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |                                                                                         |                                                                                                                                            |                                              |                                                                      |                                                                          |                                                      |                                 |