

STUDIO AKHIR DESAIN ARSITEKTUR

Perancangan Sekolah Kebutuhan Khusus Penyandang Tunaganda Yayasan Sayap Ibu dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Tangerang Selatan, Banten

Yumna Rana Naurah

18512089

Dosen Pembimbing

Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP

Departemen Arsitektur

Universitas Islam Indonesia

2022/2023



STUDIO AKHIR DESAIN ARSITEKTUR

**Perancangan Sekolah Kebutuhan Khusus Penyandang
Tunaganda Yayasan Sayap Ibu
dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Tangerang Selatan, Banten**

disusun oleh :

Yumna Rana Naurah

18512089

Dosen Pembimbing

Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP

Laboratorium Teknologi dan Kinerja Bangunan

Departemen Arsitektur

Universitas Islam Indonesia

2022/2023

FINAL ARCHITECTURAL DESIGN STUDIO

**Design of Sayap Ibu Foundation Special School for
Multiple Disability Children
with Bioclimatic Architecture Approach in Tangerang Selatan, Banten**

arranged by :

Yumna Rana Naurah
18512089

Supervisor

Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP

**Laboratory of Building Performance and Technology
Departement of Architecture
Universitas Islam Indonesia**

2022/2023



Lembar Pengesahan

Studio Akhir Desain Arsitektur yang Berjudul :

Final Architectural Design Studio Entitled :

Perancangan Sekolah Kebutuhan Khusus Penyandang Tunaganda Yayasan Sayap Ibu dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Tangerang Selatan, Banten

Design of Sayap Ibu Foundation Special Special School for Multiple Disability Children with Bioclimatik Architecture Approach in Tangerang Selatan, Banten

Nama Lengkap Mahasiswa :

Yumna Rana Naurah

Student's Full Name :

Nomor Mahasiswa :

18512089

Student's Identification Number :

Telah Diuji dan Disetujui pada :

Yogyakarta, 13 Januari 2023

Has been Evaluated and Agreed on :

Yogyakarta, January 13rd 2023

Pembimbing

Supervisor

Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP

Penguji 1

1st Jury

Dr. Yulianto P. Prihatmaji, S.T., MT., IPM., IAI

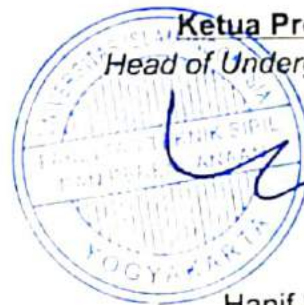
Penguji 2

2nd Jury

Hanif Budiman, Ir., M.T., Ph.D.

Diketahui oleh/Acknowledge by :

Ketua Program Studi S1 Arsitektur
Head of Undergraduate Program in Architecture



Hanif Budiman, Ir., M.T., Ph.D.



Catatan Dosen Pembimbing

Penilaian Buku Laporan Tugas Akhir

Bachelor Final Project Report Book Assessment

Perancangan Sekolah Kebutuhan Khusus Penyandang Tunaganda Yayasan Sayap Ibu dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Tangerang Selatan, Banten

Design of Sayap Ibu Foundation Special Special School for Multiple Disability Children with Bioclimatik Architecture Approach in Tangerang Selatan, Banten

Nama Lengkap Mahasiswa :

Yumna Rana Naurah

Student's Full Name :

Nomor Mahasiswa :

18512089

Student's Identification Number :

Kualitas pada buku laporan tugas akhir :

Sedang, Baik, Baik Sekali *) mohon dilingkari

Sehingga,

Direkomendasikan, Tidak Direkomendasikan *) mohon dilingkari
untuk menjadi acuan produk tugas akhir.

Yogyakarta, 25 Januari 2023

Dosen Pembimbing

Supervisor

Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP.



Pernyataan Keaslian Karya

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap Mahasiswa : Yumna Rana Naurah
Nomor Mahasiswa : 18512089
Program Studi : Arsitektur
Judul Studio Akhir : Perancangan Sekolah Kebutuhan Khusus Penyandang Tunaganda Yayasan Sayap Ibu dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Tangerang Selatan, Banten

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

Yogyakarta, 24 Januari 2023

Penulis



Yumna Rana Naurah

Kata Pengantar

Assalamualaikum wr. wb.

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas berkah, rahmat, dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tahapan Studio Akhir Desain Arsitektur (SADA) yang berjudul *“Perancangan Sekolah Kebutuhan Khusus Penyandang Tunaganda Yayasan Sayap Ibu dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Tangerang Selatan, Banten”* dengan baik. Sholawat serta salah tidak lupa kita curahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya. Penulisan laporan ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi penulis di Program Sarjana Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia.

Laporan Tugas Akhir ini tentu tidak akan bisa berjalan dengan lancar tanpa bantuan dari berbagai pihak, karena itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah membantu Penulis baik moral maupun material. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan hingga akhir dengan sehat dan lancar.
2. Mamah, Bapak, dan Zaki yang telah memberikan dukungan dan bantuan yang luar biasa yang tidak dapat diungkapkan dengan kata-kata sehingga Penulis dapat tetap bertahan hingga laporan akhir ini terselesaikan.
3. Ibu Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar menghadapi Penulis selama proses berlangsung.
4. Bapak Yulianto P. Prihatmaji, MT., Dr., IPM., IAI. dan Bapak Hanif Budiman, Ir., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan kritik saran yang membangun hingga evaluasi akhir dapat terselesaikan.
5. Dosen dan Staff Jurusan Arsitektur Universitas Indonesia yang selalu berbagi ilmu dan bantuan kepada Penulis.
6. Teman-teman sekolah Penulis semasa SMA yang terus memberikan dukungan dan motivasi serta menemani selama proses berlangsung.
7. Teman-teman Penulis selama perkuliahan yang selalu membantu dan berbagi ilmu serta memberikan semangat hingga proses penulisan selesai.
8. Teman-teman satu bimbingan Penulis, Iacun dan Desi yang selalu berbagi keluh kesah dan bertukar pikiran hingga akhir perjalanan.

Semoga Studio Akhir Desain Arsitektur ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun bagi orang lain.

Wassalamualaikum wr. wb.

Penulis
Yumna Rana Naurah

Daftar Isi

Lembar Pengesahan
Catatan Dosen Pembimbing
Pernyataan Keaslian Karya
Kata Pengantar
Daftar Isi
Abstrak

01 Pendahuluan

Latar Belakang 02
Metode dan Rumusan Masalah 04
Kerangka Berfikir 05

02 Penelusuran

Kajian Konteks Site 07
Kajian Tipologi Bangunan 10
Kajian Tema Perancangan 21
Kajian Preseden 27
Peta Penyelesaian Persoalan 31

03 Penyelesaian

Analisis Konteks Site 33
Analisis Fungsi Bangunan 37
Konsep Khusus 42

04 Deskripsi Hasil

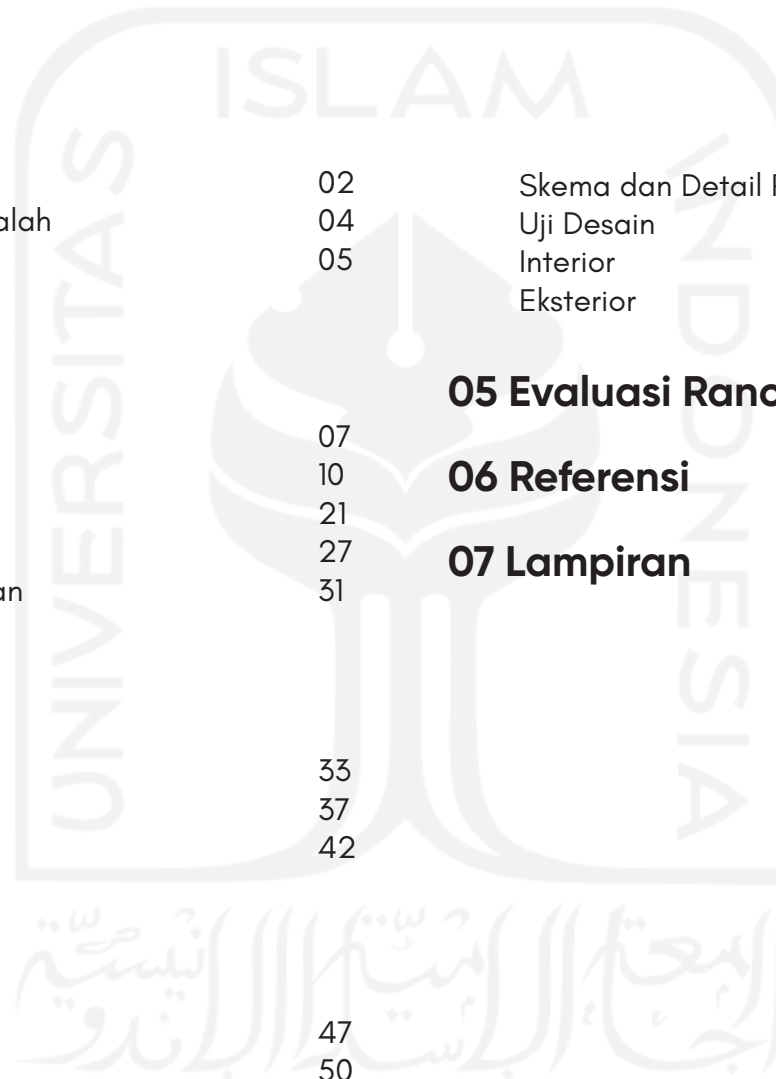
Deskripsi Hasil Rancangan 47
Situasi 50
Site Plan 51
Skema Paving Block dan Transportasi Vertikal 52
Tampak dan Selubung 53
Potongan Kawasan 54
Potongan Parsial 55
Ruang Pembelajaran Khusus 56
Skema Struktur 61
Detail dan Rencana Sirkulasi 62

Skema dan Detail Pencahayaan Alami 65
Uji Desain 66
Interior 68
Eksterior 69

05 Evaluasi Rancangan 71

06 Referensi 81

07 Lampiran 83



Abstrak

Sekolah Kebutuhan Khusus Tunaganda “Yayasan Sayap Ibu” adalah sekolah yang diprogramkan oleh Yayasan Sayap Ibu Banten (YSIB) dengan tujuan untuk menyediakan fasilitas pendidikan yang baik dan sesuai standar untuk anak-anak penyandang disabilitas tunaganda, yaitu individu yang memiliki lebih dari satu kedisabilitasannya sehingga memerlukan fasilitas dan pendidikan yang berbeda dari sekolah reguler pada umumnya. Memiliki luas lahan 3.500 m², Skh ini berlokasi di Jl. Graha Raya Bintaro no. 33B Pondok Kacang Barat, Pondok Aren, Tangerang Selatan, Banten dan berada dalam satu area yang sama dengan “Panti Rehabilitasi Anak Disabilitas Terlantar Yayasan Sayap Ibu Banten”.

Sekolah khusus ini mewadahi siswa penyandang tunaganda baik yang berada di bawah naungan YSIB maupun dari masyarakat umum dari usia SD hingga SMA. Sekolah kebutuhan khusus, dibandingkan dengan sekolah reguler lebih banyak mengajarkan praktik, kemandirian, dan cara beradaptasi dengan lingkungan yang dapat diterapkan di kehidupan sehari-hari. Maka dari itu, stimulasi-stimulasi yang dapat merangsang perkembangan anak dan sangat diperlukan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Selain itu, kondisi ruang belajar yang nyaman dan kondusif juga merupakan aspek penting dalam pelaksanaan KBM yang baik.

Penggunaan Arsitektur Bioklimatik sebagai pendekatan desain merupakan respon dari kondisi iklim Tangerang Selatan yang panas dan lembab yang mengharuskan penggunaan AC sebagai sarana untuk “mengkondusifkan” ruang belajar. Namun untuk dapat tetap mendapatkan natural daylighting dalam ruang tanpa memaukkan radiasi panas berlebih, digunakan prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik yang relevan sebagai strategi desain.

kata kunci : tunaganda, stimulus sensor, bioklimatik

Abstract

"Yayasan Sayap Ibu" Special Needs School for multiple disability is a school programmed by the Banten Sayap Ibu Foundation (YSIB) with the aim of providing good and standard educational facilities for children with multiple disabilities, namely individuals who have more than one disability so they need facilities and education that are different from regular schools in general. Having a land area of 3,500 m², this Special School is located on Jl. Graha Raya Bintaro no. 33B Pondok Kacang Barat, Pondok Aren, South Tangerang, Banten and is in the same area as the Rehabilitation Home for Abandoned Children with Disabilities managed by Sayap Ibu Foundation.

This special school accommodates students with multiple disabilities, both those under the auspices of YSIB and from the general public from elementary to high school ages. Special needs schools, compared to regular schools, teach more about practice, independence, and how to adapt to the environment that can be applied in everyday life. Therefore, stimulation that can stimulate children's development and is very necessary in the process of teaching and learning activities. In addition, comfortable and conducive learning space conditions are also an important aspect of implementing good teaching and learning.

The use of Bioclimatic Architecture as a design approach is a response to the hot and humid climatic conditions of South Tangerang which require the use of air conditioning as a means to "conducive" the study space. However, in order to achieve natural daylighting indoors without introducing excess heat radiation, relevant bioclimatic architectural principles are used as a design strategy.

keyword : multiple-disability, sensory stimulation, bioclimatic



PENDAHULUAN

01

LATAR BELAKANG

Penyandang Disabilitas

Penyandang disabilitas adalah setiap orang yang memiliki keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik dalam jangka waktu lama yang mengalami hambatan atau kesulitan untuk berpartisipasi secara penuh dan efektif dengan orang lain berdasarkan kesamaan hak (UU no. 8 th. 2016 tentang Penyandang Disabilitas). Kesamaan yang dimaksud salah satunya adalah **memberikan peluang maupun akses untuk menyalurkan potensi yang dimiliki**, yang mana pada tahap awal (anak-anak hingga remaja) **berupa akses melalui fasilitas Pendidikan**.

Pada tahun 2018, proporsi jumlah anak penyandang disabilitas dengan rentang usia 5-17 tahun di Provinsi Banten berada diangka 5% dari total jumlah penyandang disabilitas ±27.000 jiwa, Sekaligus merupakan persentase tertinggi di Pulau Jawa. **Pada tahun 2020, jumlah penyandang disabilitas di Banten mengalami peningkatan menjadi total 30.000 jiwa dan 3 ribu diantaranya merupakan anak-anak.**

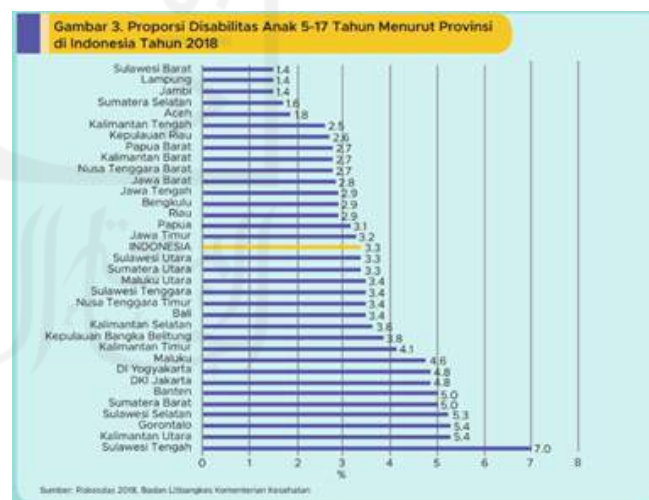
Namun sayangnya jumlah anak penyandang disabilitas ini **kurang diimbangi dengan jumlah ketersediaan fasilitas Pendidikan** untuk mereka seperti sekolah inklusi dan sekolah kebutuhan khusus (SKh atau SLB), terutama di tiga daerah yaitu Serang, Kota Tangerang, dan Tangerang Selatan. Menanggapi hal tersebut, berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh media koran elektronik "Kaldera News" pada Kabid Pendidikan Khusus Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Banten sedang diprogramkan penambahan Sekolah Kebutuhan Khusus di Provinsi Banten terutama di tiga Kabupaten/Kota tersebut.

Berdasarkan data dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Banten, di Tangerang Selatan sendiri terdapat 20 Skh Swasta dan 1 Skh Negeri.

Program Pengadaan Sekolah Kebutuhan Khusus

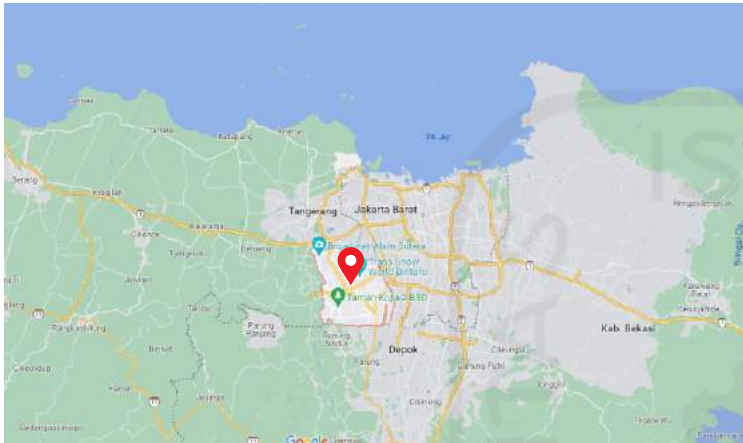
Yayasan Sayap Ibu Banten adalah panti penyantunan dan rehabilitasi anak disabilitas ganda/majemuk terlantar yang merupakan organisasi non-profit dan pemerintah. Saat ini, YSI Banten sedang **memprogramkan pembangunan sekolah kebutuhan khusus ganda sebagai penyedia fasilitas Pendidikan bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) terlantar di Provinsi Banten** yang bertujuan untuk mencapai visi di mana setiap anak yang memiliki disabilitas mendapatkan akses layanan pendidikan yang berkualitas, dengan guru atau pendamping profesional dan terlatih. Langkah yang diambil antara lain adalah dengan mengelola "Pendidikan Khusus atau Pendidikan Luar Biasa" **berfokus pada Rumah Pendidikan yang terintegrasi dengan Rumah Transisi, Sekolah, Workshop dan Terapi.**

Target siswa binaan sekolah ini adalah anak-anak disabilitas ganda terlantar dan umum, sehingga dapat diterapkan sistem subsidi silang serta donasi untuk pembiayaan operasional sekolah, kegiatan belajar mengajar, dan fasilitas penunjang lainnya.



Gambar 1.1 proporsi disabilitas anak menurut provinsi tahun 2018 sumber : Riskesdas, 2018

Iklm Daerah Tangerang Selatan



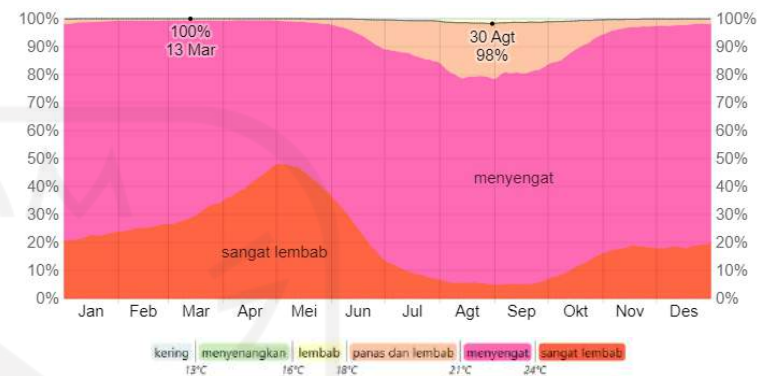
Gambar 1.2 peta letak Kota Tangerang Selatan
sumber : maps.google.com

Tangerang Selatan adalah salah satu kota penunjang Ibu Kota Jakarta yang termasuk ke dalam Kabupaten Banten. Secara topografis, sebagian besar wilayah Kota Tangerang Selatan merupakan wilayah datar dengan kemiringan tanah 0-3% dan memiliki ketinggian berkisar antara 0-25 mdpl.

Tahun	Suhu Maksimum Rata-Rata	Suhu Minimum Rata-Rata
2011	33	24,5
2012	33,4	24,2
2013	32,6	24,3
2014	32,9	24,4
2015	35,7	23,04
2016	33,2	24,9
2017	32,2	24,3
2019	35,1	24,3

tabel 1.1 suhu rata-rata tahunan Kota Tangerang
sumber : BPS Kota Tangerang Selatan

Suhu udara rata-rata tahunan di Kota Tangerang Selatan dilihat dari tahun 2011 - 2019 memiliki angka tertinggi 35,7°C dan angka terendah 23,04°C. Sedangkan berdasarkan ASHRAE suhu yang nyaman untuk aktivitas manusia berada di kisaran angka 22,5-26 °C.



gambar 1.3 tingkat kelembaban udara Kota Tangerang
sumber : id.weatherspark.com

Tahun	Kelembaban Udara Maksimum Tahunan Rata-Rata	Kelembaban Udara Minimum Tahunan Rata-Rata	Rerata
2019	84%	65,83%	74,25%
2020	97,42%	50,58%	79,48%

tabel 1.2 kelembaban udara Kota Tangerang Selatan 2019-2020
sumber : BPS Kota Tangerang Selatan

Kelembaban udara Kota Tangerang Selatan berada di kategori lembab hingga sangat lembab dengan rerata tahun 2019-2020 berada di antara angka 74% - 79,5%, sedangkan kelembaban udara yang baik berkisar antara 45% - 65%.

Tingginya suhu ruang luar dan kelembaban udara Kota Tangerang Selatan dapat menjadikan tingginya biaya operasional bangunan dikarenakan perlunya penggunaan penghawaan buatan **untuk menjaga suhu ruangan tetap nyaman untuk kegiatan belajar mengajar siswa dan guru.**

METODE DAN RUMUSAN PERMASALAHAN

Rumusan Masalah Umum

Bagaimana merancang sekolah kebutuhan khusus ganda dengan pendekatan arsitektur bioklimatik di Banten?

Rumusan Masalah Khusus

1. Bagaimana merancang ruang yang efisien pada sekolah kebutuhan khusus ganda dengan standar PERMENDIKBUD pada lahan yang terbatas?
2. Bagaimana merancang sekolah kebutuhan khusus tunaganda dengan prinsip arsitektur bioklimatik untuk mengurangi beban penggunaan energi di Tangerang Selatan?
3. Bagaimana merancang sekolah kebutuhan khusus dengan akses dan stimulus sensor yang mendukung aktivitas pendidikan penyandang tunaganda?

Tujuan Perancangan

1. Merencanakan ruang yang efisien pada sekolah kebutuhan khusus ganda dengan standar PERMENDIKBUD pada lahan yang terbatas
2. Mendesain sekolah kebutuhan khusus dengan akses dan stimulus sensor yang mendukung aktivitas pendidikan penyandang tunaganda
3. Mendesain sekolah kebutuhan khusus tunaganda dengan prinsip arsitektur bioklimatik yang mengurangi beban penggunaan energi di Tangerang Selatan

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode kualitatif dengan kajian dari sumber terdahulu, wawancara pada narasumber, serta observasi lapangan. Kajian yang dilakukan meliputi tipologi bangunan, tema pendekatan rancangan, studi preseden, dan lainnya yang kemudian disusun menjadi sebuah kerangka berfikir dan pemecahan permasalahannya.

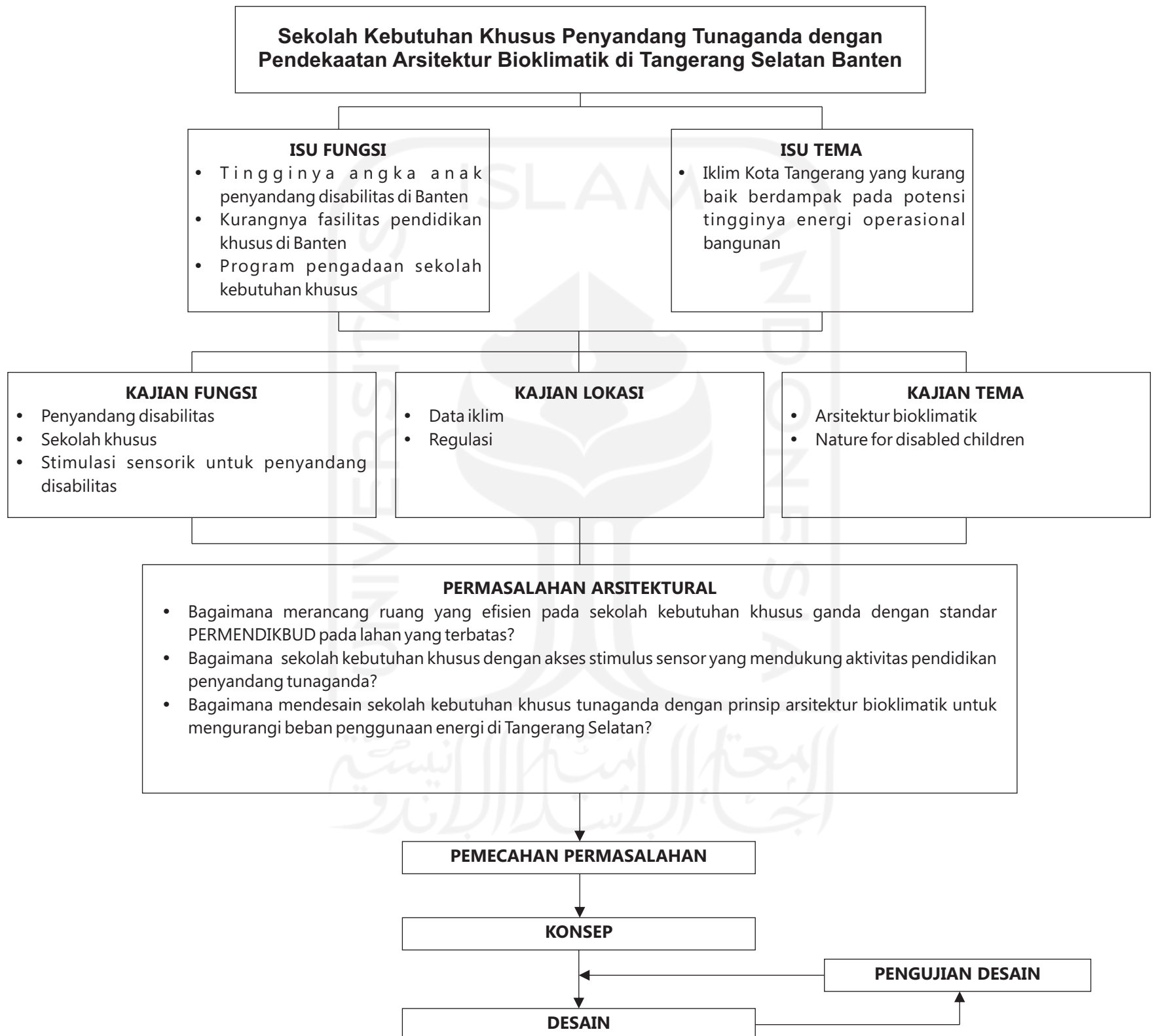
Uji Desain

Uji desain dilakukan untuk mengukur keberhasilan dari sebuah rancangan. Pada proses rancangan ini, uji desain dilakukan dengan mengukur pencahayaan alami dalam ruang serta sirkulasi udara dalam site, serta aksesibilitas bangunan bagi penyandang disabilitas.

Batasan

Perancangan ini memiliki batasan yang meliputi fungsi bangunan sebagai sekolah kebutuhan khusus ganda dengan standar PERMENDIKBUD dan menggunakan tema arsitektur bioklimatik sebagai pendekatannya.

KERANGKA BERFIKIR





02

PENELUSURAN

KAJIAN KONTEKS SITE

Lokasi Site



Gambar 2.1 gambaran lokasi site
sumber : Penulis, 2022

Lokasi : Jl Graha Raya Bintaro no 33B.
Pondok Kacang Barat, Pondok Aren,
Tangerang Selatan, Banten.

Luas : 3.500 m²

Site berada di area yang ditandai dengan warna kuning, sedangkan area yang ditandai dengan warna biru adalah lokasi panti dan asrama tempat tinggal bagi anak-anak binaan Yayasan Sayap Ibu Banten.

Regulasi Daerah

Berdasarkan PERDA Banten dan PERMENDIKBUD tentang Sekolah Kebutuhan Khusus :

KDB **KLB** **RTH**
30% **7,2** **10%**

- Sempadan jalan : 8 meter
- Lebar jalan utama : 17 meter

Akses utama site berada di sisi Selatan dan dapat diakses melalui Jl. Graha Raya Bintaro. Akses lain dapat melalui sisi Utara site yaitu Jl. Graha Bintaro Utara II

- Sisi Utara berbatasan dengan Jl. Graha Bintaro Utara II
- Sisi Selatan berbatasan dengan Panti Yayasan Sayap Ibu Banten
- Sisi Barat dan Timur berbatasan dengan permukiman warga

Windrose

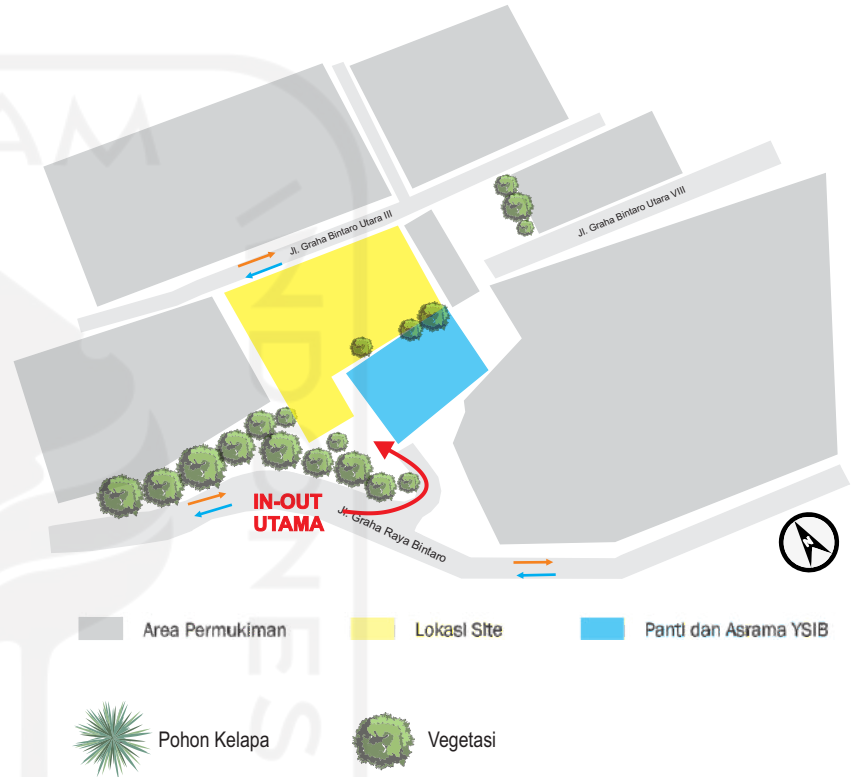


Gambar 2.2 analisis angin pada tapak
sumber : Penulis, 2022

Angin berhembus paling banyak dan paling kuat dari arah Barat Daya dengan kecepatan maksimal 15-20 km/jam, berhembus dari sisi jalan Graha Raya Bintaro dan dibatasi oleh deretan vegetasi baik tanaman pinggir jalan maupun milik warga. Angin juga berhembus cukup kuat dari arah Barat Laut dan Timur Laut.

Terdapat cukup banyak vegetasi yang terdapat di sisi barat site. Deretan tanaman eksisting yang berada di luar area juga berguna untuk barrier bising jalan utama dengan kegiatan di panti.

Vegetasi Eksisting



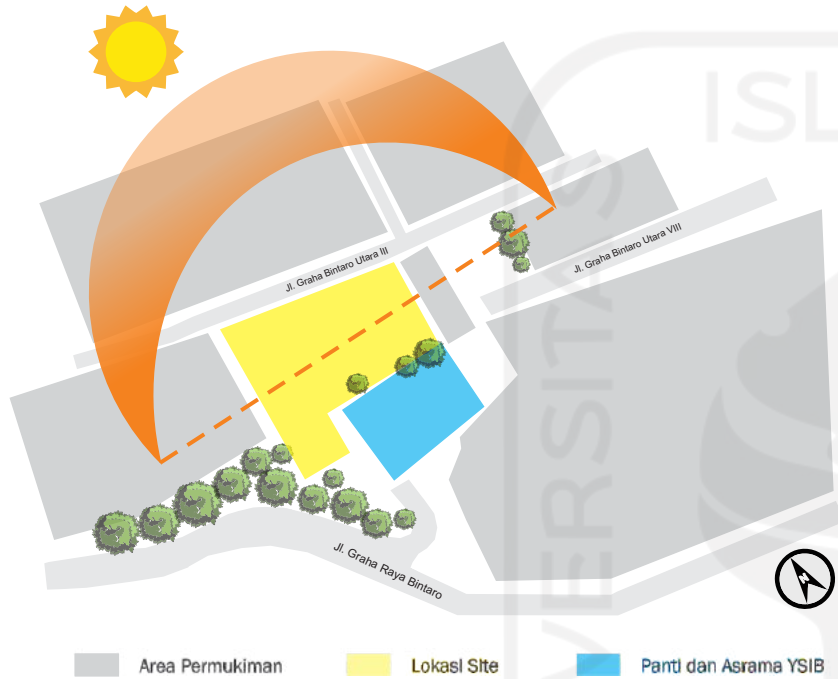
Gambar 2.3 analisis vegetasi pada tapak
sumber : Penulis, 2022

Site dapat diakses secara langsung melalui Jl. Graha Bintaro Utara III maupun melalui area panti Yayasan Sayap Ibu dari Jl. Graha Bintaro Raya.

Jl. Graha Bintaro Utara III memiliki lebar 5 m, dan Jl. Graha Bintaro Raya memiliki lebar 17 m.

Di sisi utara, site berbatasan dengan Jl. Graha Bintaro Utara III. Di sisi barat berbatasan dengan permukiman dan vegetasi milik warga. Sisi Selatan berbatasan dengan panti tinggal untuk siswa binaan Yayasan yang masih berada dalam satu wilayah. Sedangkan sisi Timur berbatasan dengan permukiman.

Orientasi

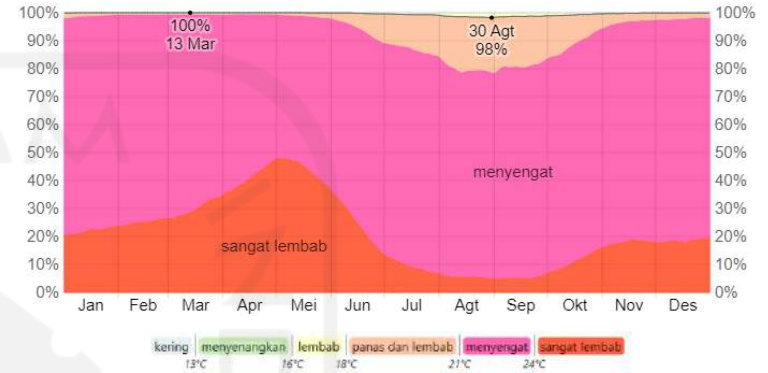


Gambar 2.4 analisis arah matahari pada tapak
sumber : Penulis, 2022

Orientasi site mengarah condong ke utara dengan sisi panjang site menghadap ke Barat-Timur.

Suhu udara rata-rata tahunan di Kota Tangerang Selatan dilihat dari tahun 2011 - 2019 memiliki angka tertinggi 35,7°C dan angka terendah 23,04°C. Sedangkan berdasarkan ASHRAE suhu yang nyaman untuk aktivitas manusia berada di kisaran angka 22,5-26 °C sehingga bangunan yang akan dirancah harus memenuhi standar tersebut.

Suhu dan Kelembaban



Tahun	Kelembaban Udara Maksimum Tahunan Rata-Rata	Kelembaban Udara Minimum Tahunan Rata-Rata	Rerata
2019	84%	65,83%	74,25%
2020	97,42%	50,58%	79,48%

Tahun	Suhu Maksimum Rata-Rata	Suhu Minimum Rata-Rata
2011	33	24,5
2012	33,4	24,2
2013	32,6	24,3
2014	32,9	24,4
2015	35,7	23,04
2016	33,2	24,9
2017	32,2	24,3
2019	35,1	24,3

Kelembaban udara Kota Tangerang Selatan berada di kategori lembab hingga sangat lembab dengan rerata tahun 2019-2020 berada di antara angka 74% - 79,5%, sedangkan kelembaban udara yang baik berkisar antara 45% - 65%.

KAJIAN TIPOLOGI BANGUNAN

Penyandang Disabilitas Ganda/ Tunaganda

Penyandang disabilitas didefinisikan sebagai orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik dalam jangka waktu lama yang dalam berinteraksi dengan lingkungan dapat mengalami hambatan dan kesulitan untuk berpartisipasi secara penuh dan efektif dengan warga negara lainnya berdasarkan kesamaan hak.

Menurut UU no. 8 tahun 2016, ragam penyandang disabilitas **meliputi penyandang disabilitas fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik**, yang dapat **dialami secara tunggal, ganda, atau multi** dalam jangka waktu lama yang ditetapkan oleh tenaga medis sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Penyandang tunaganda/ disabilitas ganda adalah individu yang menyandang lebih dari satu disabilitas sekaligus, baik disabilitas fisik, mental, intelektual, maupun sensorik. Tiap jenis kedisabilitan memiliki karakter dan kebutuhannya masing-masing yang meliputi :

- **Disabilitas fisik**, yaitu kecacatan yang mengakibatkan gangguan pada fungsi tubuh. Penyandang disabilitas fisik **memerlukan ketersediaan aksesibilitas** untuk menuju tempat yang lebih tinggi dalam bentuk bidang miring, lift, dan atau bentuk lainnya.
- **Disabilitas intelektual**, Disabilitas intelektual atau juga merupakan sebuah kondisi dimana anak memiliki masalah terkait fungsi intelektual dan fungsi adaptifnya, dan **dapat menjadikan anak belajar dan berkembang lebih lambat** daripada anak-anak yang lain. Dalam kegiatan belajar, penyandang disabilitas intelektual **memerlukan fleksibilitas proses**, penyesuaian bentuk materi, fleksibilitas pencapaian serta evaluasi penilaian terhadap pembelajaran peserta didik.

- **Disabilitas mental**, yaitu kelainan mental atau tingkah laku baik bawaan lahir maupun akibat penyakit. Peserta didik disabilitas mental **memerlukan ketersediaan akses yang hampir serupa dengan peserta didik disabilitas intelektual**. Hanya saja, mereka tidak memerlukan tambahan materi keterampilan untuk hidup mandiri atau berinteraksi sosial di dalam masyarakat.

- **Disabilitas sensorik**, Jenis ragam disabilitas ini terbagi tiga yaitu disabilitas netra, disabilitas rungu dan disabilitas rungu-netra. Setiap sub ragam disabilitas ini memiliki kebutuhan akses yang berbeda-beda.

- Disabilitas netra, **memerlukan berbagai media yang aksesibel dalam penggunaan teknologi, aplikasi, dan peralatan berbasis teknolog**, serta sensitif terhadap rangsangan cahaya yang mencolok/menyilaukan (penderita low vision)

- Disabilitas rungu, **memerlukan penyesuaian cara berkomunikasi, mengakses informasi dan instruksi dalam proses pembelajaran**.

- Disabilitas netra-rungu, aksesibilitas komunikasi adalah hal yang sangat penting bagi penyandang disabilitas ini. **Komunikasi yang digunakan adalah bahasa isyarat raba**. Sementara komponen aksesibilitas lain yang dibutuhkan merupakan perpaduan antara akses bagi peserta disabilitas rungu dan netra.

Namun pada realitanya, **kombinasi kecacatan yang dialami oleh penyandang tunaganda atau disabilitas ganda sangat beragam** dan berbeda tiap individunya. Hal tersebut **membuat kebutuhan ruang untuk aktivitas yang fleksibel** untuk dapat menyesuaikan dengan kondisi siswa yang ada.

Tingkat atau derajat kecacatan seseorang dikategorikan menjadi 6 tingkat yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 104/MENKES/PER/II/1999 tentang Rehabilitasi Medik yaitu :

- Derajat cacat 1: Mampu melaksanakan aktivitas atau mempertahankan sikap dengan kesulitan.
- Derajat cacat 2: Mampu melaksanakan kegiatan atau mempertahankan sikap dengan bantuan alat bantu.

- Derajat cacat 3: Dalam melaksanakan aktivitas, sebagian memerlukan bantuan orang lain dengan atau tanpa alat bantu.
- Derajat cacat 4: Dalam melaksanakan aktivitas tergantung penuh terhadap pengawasan orang lain.
- Derajat cacat 5: Tidak mampu melakukan aktivitas tanpa bantuan penuh orang lain dan tersedianya lingkungan khusus.
- Derajat cacat 6: Tidak mampu penuh melaksanakan kegiatan sehari-hari meskipun dibantu penuh orang lain.

Derajat cacat 1-3 dikategorikan sebagai individu mampu ajar dan derajat kecacatan 4-6 dikategorikan sebagai mampu rawat. Dalam konteks pendidikan formal di Sekolah Kebutuhan Khusus dan berdasarkan ketentuan dan pertimbangan pihak Yayasan Sayap Ibu, individu mampu ajar merupakan siswa yang dapat difasilitasi untuk pembelajaran di SKh.

Aksesibilitas Penyandang Disabilitas dan Tunaganda

Tunaganda adalah individu yang memiliki kombinasi/beberapa kelainan yang menghambat dirinya untuk melakukan aktivitas seperti individu lain pada umumnya. Sebuah fasilitas untuk penyandang tunaganda harus dapat memfasilitasi berbagai jenis keterbatasan.

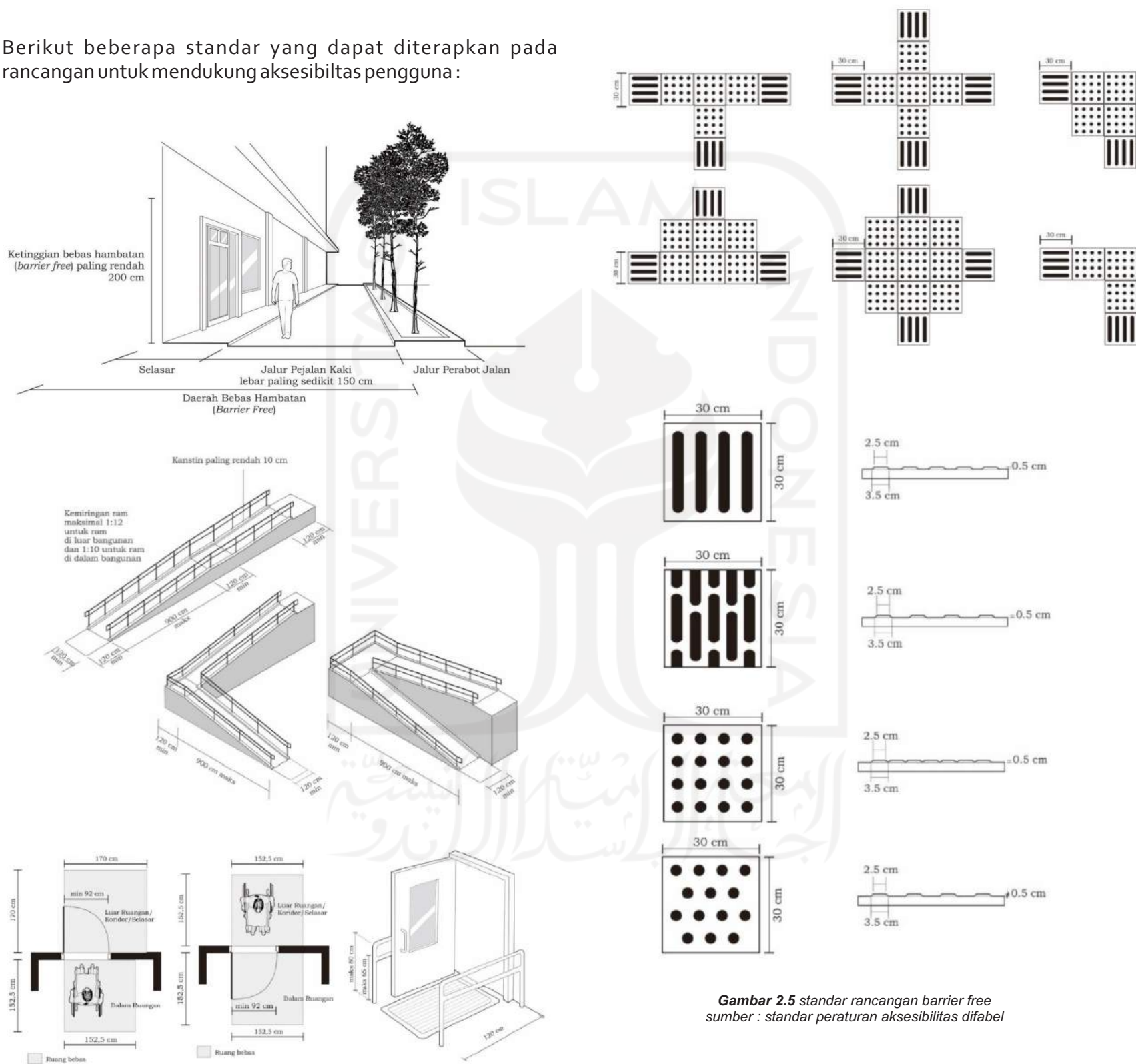
Dilansir dari Perkins Global Community, sebuah organisasi yang bergerak dalam bidang pendidikan anak berkebutuhan khusus, terdapat berbagai opsi modifikasi desain untuk menunjang kegiatan anak berkebutuhan khusus ganda diantaranya :

- **Memodifikasi atau menghilangkan hambatan** pada desain, seperti tangga yang sulit dilalui, perubahan mendadak pada pencahayaan, dan sistem komunikasi yang kurang jelas.
- **Meningkatkan kualitas media komunikasi** seperti pemberian kontras warna dan tekstur material pada desain, ramp dengan kemiringan yang rendah, dan guiding block.
- **Otomatisasi pintu.**
- **Ruang berkumpul yang menstimulasi kreatifitas** penggunaannya misalkan dengan kombinasi warna dan relief/tekstur.

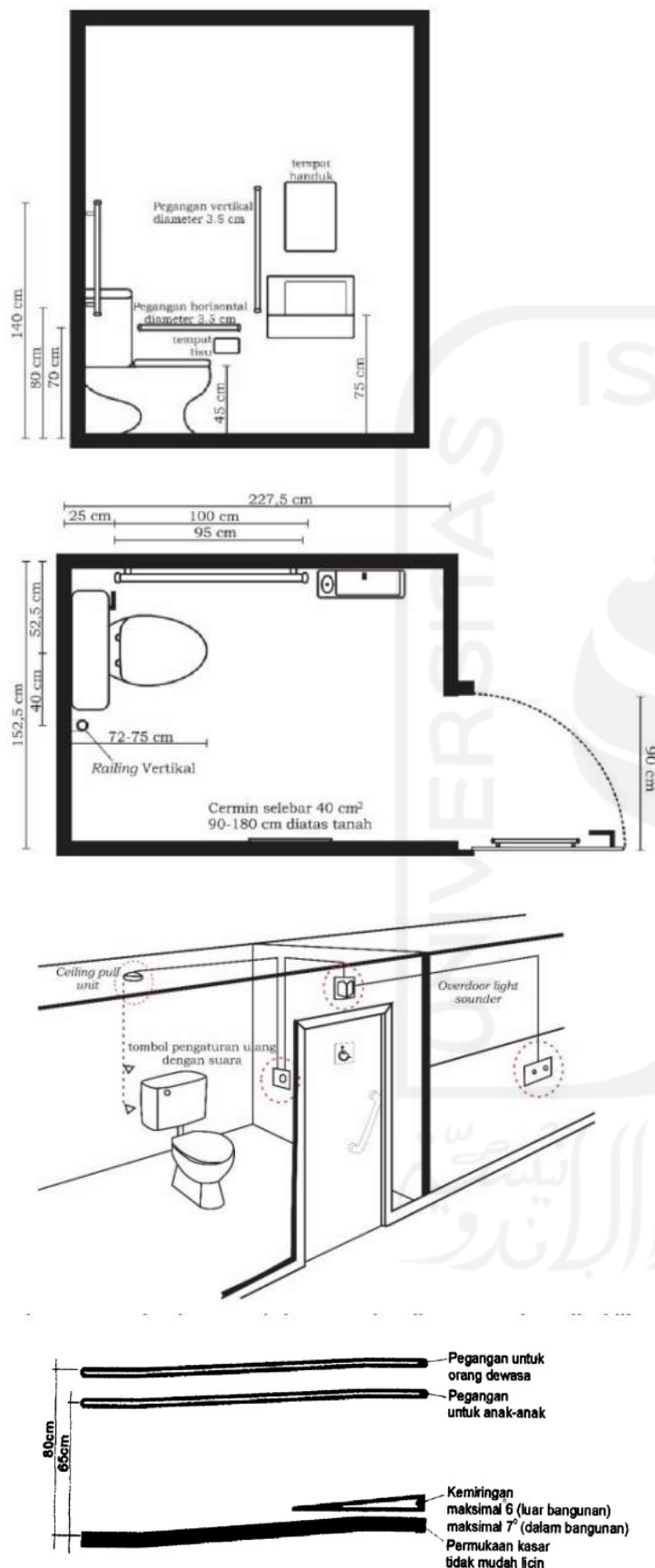
Penyediaan fasilitas yang memadai dan dapat diakses dengan mudah merupakan salah satu bentuk pemenuhan hak penyandang disabilitas di Indonesia. Fasilitas pendidikan untuk penyandang disabilitas terbagi menjadi sekolah inklusi dan sekolah khusus. Sekolah inklusi merupakan fasilitas sekolah umum dimana siswa penyandang disabilitas dapat belajar bersama siswa reguler lainnya dengan pendampingan khusus. Sedangkan Sekolah khusus adalah fasilitas pendidikan yang dikhususkan untuk anak penyandang disabilitas agar dapat mengembangkan potensinya secara maksimal.

Penyediaan sarana dan prasarana yang sesuai dengan standar kebutuhan disabilitas juga merupakan bentuk pemenuhan fasilitas penunjang kegiatan. Standar sarana prasarana untuk tunaganda mencakup seluruh jenis disabilitas.

Berikut beberapa standar yang dapat diterapkan pada rancangan untuk mendukung aksesibilitas pengguna :



Gambar 2.5 standar rancangan barrier free sumber : standar peraturan aksesibilitas difabel



Sekolah Kebutuhan Khusus

Sekolah Kebutuhan Khusus (SKh) atau lebih dikenal dengan sebutan Sekolah Luar Biasa (SLB) adalah fasilitas Pendidikan yang diperuntukkan bagi anak dengan kebutuhan khusus (ABK) atau penyandang disabilitas untuk dapat mendapatkan Pendidikan formal yang sesuai dengan potensi yang dimiliki masing-masing individu. Terdapat beberapa jenis sekolah khusus di Indonesia, dibedakan berdasarkan tipe disabilitas siswanya agar penanganan dan proses KBM dapat berjalan maksimal. Jenis-jenis tersebut meliputi:

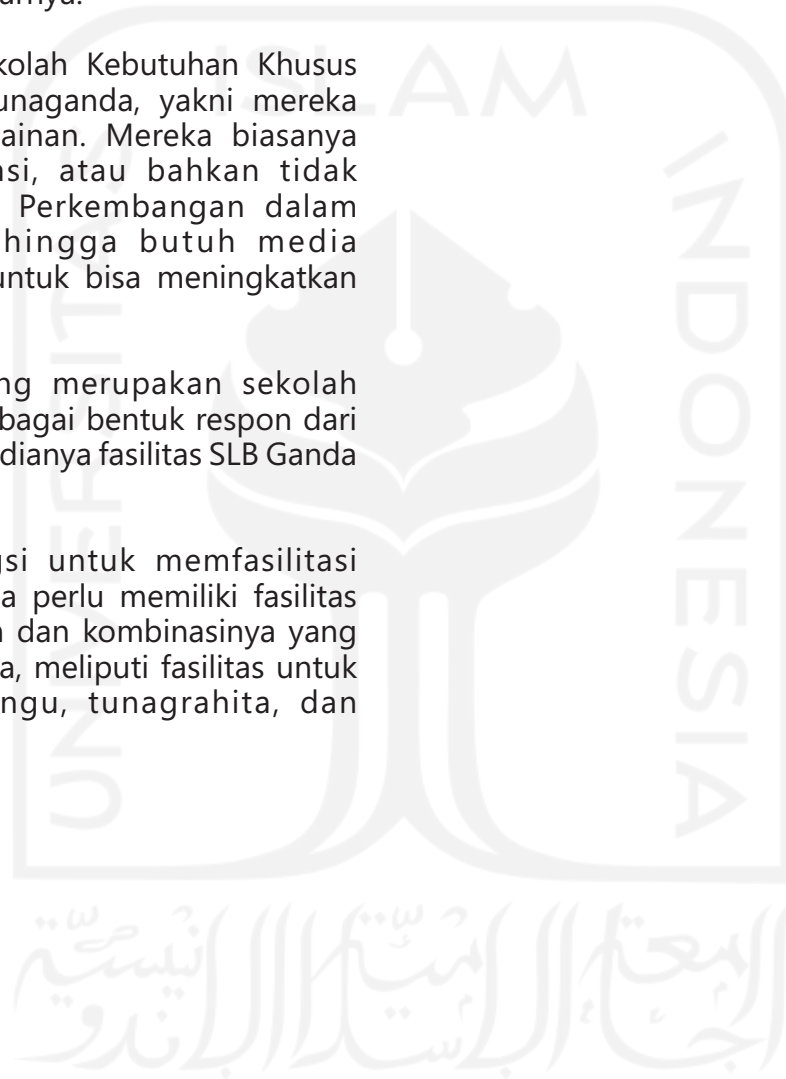
- **SLB A** diperuntukkan bagi anak tunanetra atau memiliki hambatan dalam indra penglihatan, sehingga strategi pembelajaran yang diberikan di sekolah ini harus mampu mendorong mereka memahami materi yang diberikan oleh para guru. Di SLB A ini, media pembelajarannya berupa buku braille serta tape recorder.
- **SLB B** diperuntukkan bagi anak tunarungu atau memiliki hambatan pada pendengaran. Media pembelajaran yang diberikan di sekolah ini yakni membaca ujaran melalui gerakan bibir yang digabung dengan cued speech yaitu gerak tangan untuk bisa melengkapi gerakan pada bibir. Selain itu, media lainnya yakni melalui pendengaran dengan alat pendengaran yaitu cochlear implant.
- **SLB C** ditujukan untuk tunagrahita atau individu dengan intelegensi yang di bawah rata-rata serta tidak memiliki kemampuan adaptasi sehingga mereka perlu mendapat pembelajaran tentang bina diri dan sosialisasi, serta cenderung menarik diri dari lingkungan dan pergaulan.
- **SLB D** diperuntukkan bagi mereka yang memiliki kekurangan dalam anggota tubuh mereka atau disebut tunadaksa. Pendidikan di SLB D bertujuan mengembangkan potensi diri siswa itu sendiri agar mereka bisa mandiri dan mengurus diri mereka.

Gambar 2.6 standar rancangan barrier free
sumber : standar peraturan aksesibilitas difabel

- **SLB E** diperuntukkan bagi tunalaras atau individu yang mengalami hambatan dalam mengendalikan emosi dan kontrol sosial. Individu tunalaras biasanya menunjukkan perilaku menyimpang yang tidak sesuai dengan norma dan aturan yang berlaku di sekitarnya.
- **SLB G** atau disebut juga Sekolah Kebutuhan Khusus Ganda diperuntukkan bagi tunaganda, yakni mereka yang memiliki kombinasi kelainan. Mereka biasanya kurang untuk berkomunikasi, atau bahkan tidak berkomunikasi sama sekali. Perkembangan dalam motoriknya terlambat, sehingga butuh media pembelajaran yang berbeda untuk bisa meningkatkan rasa mandiri anak tersebut.

Bangunan yang akan dirancang merupakan sekolah kebutuhan khusus/ SLB ganda sebagai bentuk respon dari isu yang diangkat dan belum tersedianya fasilitas SLB Ganda di daerah tersebut.

SLB/SKh ganda memiliki fungsi untuk memfasilitasi penyandang tunaganda, sehingga perlu memiliki fasilitas untuk semua jenis kedisabilitas dan kombinasinya yang mungkin disandang oleh siswanya, meliputi fasilitas untuk tunanetra, tunadaksa, tunarungu, tunagrahita, dan tunalaras.



Regulasi Bangunan SLB Berdasarkan PERMENDIKBUD No. 33 Tahun 2008

Persyaratan Umum Bangunan

No	Aspek Ketentuan	SDLB	SMPLB	SMALB
1	Jumlah kelas	Minimum 6 rombel dengan satu atau beberapa ketunaan	Minimum 3 rombel dengan satu atau beberapa ketunaan	Minimum 3 rombel dengan satu atau beberapa ketunaan
2	Luasan lahan efektif	Luas lahan minimum untuk jenjang SDLB – SMALB dengan jumlah rombel 12 yang tergabung dalam satu fasilitas : <ul style="list-style-type: none"> • Luas bangunan satu lantai = 1800 m² • Luas bangunan dua lantai = 950 m² 		
3	Kondisi lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki kemiringan rata-rata kurang dari 15% • Terhindar dari pencemaran air • Terhindar dari kebisingan • Terhindar dari pencemaran udara 		
4	Luas bangunan	Luas bangunan minimum untuk jenjang SDLB – SMALB dengan jumlah rombel 12 yang tergabung dalam satu fasilitas : <ul style="list-style-type: none"> • Bangunan satu lantai = 540 m² • Bangunan dua lantai = 570 m² • KDB maksimum 30% • KLB menyesuaikan dengan peraturan daerah setempat 		
5	Aksesibilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki akses dan fasilitas yang mendukung, aman, dan nyaman untuk pengguna dengan kesulitan mobilitas termasuk pengguna kursi roda • Dilengkapi dengan guiding block untuk tunanetra 		

6	Kenyamanan	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu meredam getaran dan kebisingan yang mengganggu pembelajaran • Setiap ruangan memiliki pengaturan penghawaan yang baik • Setiap ruangan dilengkapi dengan penerangan
7	Kesehatan	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki fasilitas secukupnya untuk ventilasi udara dan pencahayaan yang memadai • Memiliki sanitasi dalam dan luar ruangan yang memadai • Bahan bangunan aman bagi pengguna dan tidak berdampak negative pada lingkungan
8	Sirkulasi	<ul style="list-style-type: none"> • Sirkulasi horizontal berupa koridor memiliki luas minimum 30% dari total luas ruang pada bangunan • Koridor berukuran lebar minimum 1,8 m dan tinggi minimum 2,5 m • Koridor menghubungkan ruang dengan baik, beratap, dan memiliki pencahayaan dan penghawaan yang cukup • Koridor tanpa dinding pada lantai atas memiliki pagar setinggi 90 – 110 cm • Bangunan bertingkat dengan Panjang >30 m memiliki minimum 2 buah tangga • Jarak terjauh untuk mencapai tangga adalah 25 m • Ukuran tangga : <ul style="list-style-type: none"> - Lebar minimum 1,5 m - Optrade maksimal 17 cm - Antrade 25 – 30 cm - Dilengkapi dengan railing setinggi 85 – 90 cm - Tanggan dengan jumlah anak tangga >16 dilengkapi dengan bordes • Kemiringan ramp tidak lebih terjal dari 1 : 12

*tabel 2.1 ketentuan umum sekolah kebutuhan khusus
sumber : PERMENDIKBUD no. 33 tahun 2008*

Terdapat dua peraturan tentang besaran KLB. Diatur dalam PERDA Kota Tangerang Selatan bahwa KDB yang berlaku di wilayah tersebut maksimal 60%.

Namun pada PERMENDIKBUD terdapat aturan khusus mengenai bangunan SLB, diatur bahwa **KDB maksimal yang berlaku adalah 30%**

Ruang Pembelajaran

No	Aspek Ketentuan		SDLB	SMPLB	SMALB
1	Ruang Kelas	Kapasitas	Kapasitas maksimal 5 siswa/ruang	Kapasitas maksimal 8 siswa/ruang	Kapasitas maksimal 8 siswa/ruang
		Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> • Rasio minimum luasan $3\text{m}^2/\text{siswa}$. Untuk ruang kelas dengan kapasitas <5 siswa memiliki luasan minimum 15m^2 • Lebar kelas minimum 3 m • Salah satu dinding dapat berupa dinding semi permanen sehingga ruangan dapat digabungkan dengan ruang sebelahnya jika diperlukan 		
		Bukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki jendela yang memungkinkan pencahayaan yang cukup untuk membaca • Memiliki jendela yang memiliki pandangan keluar ruangan 		
2	Perpustakaan	Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki luas minimum 30m^2 • Ruang memiliki lebar minimum 5 m 		
		Bukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki jendela yang memungkinkan pencahayaan yang cukup untuk membaca 		
		Lokasi	<ul style="list-style-type: none"> • Terletak di bagian sekolah yang mudah diakses 		
3	Ruang Keterampilan	Jumlah	-	Minimum 2 ruang	Minimum 2 ruang
		Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> • Luasan minimum $24\text{m}^2/\text{ruang}$ • Lebar ruang minimum 4 m 		

tabel 2.2 standar ruang sekolah kebutuhan khusus
sumber : PERMENDIKBUD no. 33 tahun 2008

Ruang Pembelajaran Khusus

No	Jenis Ruang	Aspek Ketentuan	SDLB	SMPLB	SMALB	
1	Tunanetra (A) Ruang Orientasi Mobilitas Digunakan untuk tempat Latihan gerak, pembentukan postur tubuh, gaya jalan, olah raga, dan dapat digunakan untuk ruang serbaguna	Jumlah ruang	Minimum 1 ruang	Minimum 1 ruang	-	
		Dimensi dan Luasan	Luasan minimum 15 m ²			
2	Tunarungu (B) Ruang Bina Komunikasi, Persepsi Bunyi, dan Irama (BKPBI)	Jumlah ruang	Minimum 1 ruang	Minimum 1 ruang	-	
		Ruang Bina Wicara	Dimensi dan Luasan	Luas minimum 4 m ²		
		Ruang Bina Persepsi Bunyi dan Irama	Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> • Luas minimum 30 m² • Dapat menampung 1 rombongan belajar • Terdapat dinding dengan lebar minimum 4 m untuk meletakkan cermin dengan ukuran minimum 4 x 2 m • Memiliki panggung berukuran 4 m² dengan tinggi 30 cm 		
3	Tunagrahita (C) Ruang Bina Diri --- Digunakan untuk berlatih merawat diri dan melakukan kegiatan sehari-hari	Jumlah ruang	Minimum 1 ruang	Minimum 1 ruang	-	
		Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> • Luas minimum 24 m² • Dapat memfasilitasi minimum 6 siswa 			
		Fasilitas Pendukung	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat dilengkapi dengan fasilitas MCK di dalam ruangan 			
4	Tunadaksa (D) Ruang Bina Diri dan Bina Gerak	Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> • Luas minimum 30 m² • Dapat dilengkapi dengan kamar mandi khusus untuk Latihan 			
		Fasilitas Pendukung	<ul style="list-style-type: none"> • Kolam <i>Hydroteraphy</i> berukuran minimum 2 x 2 m² 			

5	Tunalaras (E) Ruang Bina Pribadi dan Sosial	Jumlah ruang	Minimum 1 ruang	Minimum 1 ruang	
		Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Luasan minimum 9 m² 		
6	Ruang Keterampilan	Jumlah Ruang	-	Minimum 2 ruang	Minimum 2 ruang
		Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Luas minimum 24 m² Lebar ruang minimum 4 m 		

*tabel 2.3 standar ruang sekolah kebutuhan khusus
sumber : PERMENDIKBUD no. 33 tahun 2008*

Fasilitas Penunjang

No	Jenis Ruang	Aspek Ketentuan	SDLB	SMPLB	SMALB
1	Ruang Pimpinan	Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Luas minimum 12 m² dengan lebar minimum 4 m 		
2	Ruang Guru	Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Rasio luas ruang adalah 4 m²/guru Luas minimum ruang guru keseluruhan adalah 32 m² 		
		Peletakan	<ul style="list-style-type: none"> Mudah diakses dari halaman maupun luar lingkungan SDLB, SMPLB, maupun SMALB dan berdekatan dengan ruang pimpinan 		
3	Ruang Tata Usaha	Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Rasio luas ruang adalah 4 m²/staff Luas minimum ruang guru keseluruhan adalah 16 m² 		
		Peletakan	<ul style="list-style-type: none"> Mudah diakses dari halaman maupun luar lingkungan SDLB, SMPLB, maupun SMALB dan berdekatan dengan ruang pimpinan 		
4	Ruang Ibadah	Jumlah	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah disesuaikan dengan kebutuhan untuk melakukan kegiatan ibadah yang diwajibkan agama masing-masing siswa 		
		Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Luas minimum 12 m² 		
5	UKS	Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Luas minimum 12 m² dengan kapasitas minimum 1 tempat tidur 		
6	Ruang Konseling/Asesmen	Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Luas minimum 9 m² Dapat memberikan kenyamanan dan privasi bagi siswa 		
7	Ruang Organisasi Kesiswaan	Jumlah	-	Tersedia	Tersedia
		Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Luas minimum 9 m² 		
8	Toilet	Jumlah	<ul style="list-style-type: none"> Minimum 2 unit yang salah satunya adalah unit yang dapat digunakan oleh anak berkebutuhan khusus termasuk pengguna kursi roda 		
		Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Luas minimum per unitnya adalah 2 m² 		
9	Gudang	Dimensi dan Luasan	<ul style="list-style-type: none"> Luas minimum 18 m² 		

*tabel 2.4 standar ruang sekolah kebutuhan khusus
sumber : PERMENDIKBUD no. 33 tahun 2008*

Stakeholder



Sekolah Kebutuhan Khusus sendiri pada dasarnya bertujuan untuk membina dan melatih anak berkebutuhan khusus agar bisa mandiri tanpa bantuan orang lain dan membaur dengan kehidupan sosial masyarakat. Karena itu untuk jenjang SMP dan SMA wajib menyediakan ruang keterampilan (PERMENDIKBUD) untuk mengasah kemampuan-kemampuan yang sekiranya dapat berguna dalam kehidupan setelah lulus.

Pada rancangan ini, penyelenggara sekolah mewadahi tiga jenis kelas keterampilan yaitu Seni Musik, Seni Tari, dan keterampilan membuat sabun dan bath stalls.

Program pembangunan sekolah kebutuhan khusus penyandang tunaganda di Tangerang Selatan ini **dilakukan dan akan dikelola oleh Yayasan Sayap Ibu Banten** yang merupakan panti penyantun anak disabilitas terlantar. Sejauh ini, sekolah khusus ini **menargetkan siswa penyandang tunaganda dengan rentang usia SD s/d SMA yaitu 8-24 tahun**, namun **disesuaikan dengan kemampuan fisik, kognitif, dan akademis anak tersebut**.

Target siswa **terbagi menjadi dua kategori berdasarkan pembiayaan** sekolahnya yaitu anak **disabilitas terlantar** yang akan **menempuh pendidikan secara gratis**, dan **anak disabilitas dari kalangan masyarakat umum** yang akan **menempuh pendidikan secara berbayar**. Dengan adanya kategorisasi tersebut, dapat **digunakan sistem subsidi silang untuk operasional sekolah** secara keseluruhan.

KAJIAN TEMA PERANCANGAN

Stimulasi untuk Anak Berkebutuhan Khusus

Aktivitas sensori berperan penting dalam perkembangan anak, termasuk anak berkebutuhan khusus berupa stimulasi baik visual, audio, peraba, penciuman, dan lainnya. Aktivitas yang merangsang sensori memberikan berbagai manfaat pada anak berkebutuhan khusus, termasuk perkembangan kognitif, kemampuan fisik/motorik, pengendalian emosi, keahlian sosial dan komunikasi, serta kesadaran pada diri sendiri.

Aktivitas sensori untuk anak berkebutuhan khusus berbeda penerapannya pada setiap jenis anak disabilitas. Beberapa contoh penerapannya adalah:

- Tunanetra atau Low vision, tidak mendapatkan stimulasi secara visual seperti warna, namun stimulasi itu dapat disubstitusi dengan aktivitas yang melibatkan perbedaan tekstur.
- Tunarungu, tidak mendapatkan stimulasi audial misalkan dari musik, namun mereka masih dapat merasakan getaran baik pada permukaan benda maupun getaran pada udara
- Tunadaksa, tidak dapat melakukan aktivitas fisik seperti anak lainnya namun dapat disubstitusi dengan kegiatan yang tidak memerlukan gerakan fisik yang terlalu berat

Anak dengan gangguan stimulasi dapat memiliki kondisi yang berbeda setiap orangnya. Contohnya pada anak dengan autisme dan stimulasi berlebih, ruangan dengan cahaya yang terlalu terang atau kontras dapat memicu *over stimulating* pada anak. Sangat berbeda dengan penderita tunanetra sebagian/ *low-vision* yang cenderung membutuhkan cahaya yang lebih banyak dalam ruangan.

- Elemen Alam

Lingkungan luar selalu menstimulasi berbagai indra manusia yang tidak bisa ditiru oleh perabotan buatan maupun video. Adrian Johansen menyatakan bahwa bagi anak dengan hambatan dalam perkembangan dan sensorik, **interaksi dengan elemen alam dapat menenangkan dan menstimulasi anak untuk lebih peka dan eksploratif.**

Sama halnya dengan anak yang mengalami keterbatasan fisik, **beraktivitas di luar ruangan dapat membantu mengembangkan keterampilan motorik, kekuatan, dan fleksibilitas anak.**

Menjadi aktif dan berada di ruang luar dengan kualitas lingkungan yang baik juga dapat meningkatkan kualitas kesehatan anak.

Dalam artikel lain, Hegde (2021) menyebutkan bahwa **akses natural daylighting telah terbukti berperan dalam meningkatkan kesehatan fisik maupun mental.**

Pada perancangan arsitektur, pendekatan yang sejalan dengan hal tersebut adalah prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik

Prinsip Arsitektur Bioklimatik

Arsitektur Bioklimatik adalah adalah suatu pendekatan desain yang mengarahkan arsitek untuk mendapatkan penyelesaian desain dengan **mempertimbangkan hubungan antara bentuk arsitektur dengan lingkungan iklim** daerah tersebut dengan **menggunakan energi minimal untuk menciptakan kenyamanan termal** di dalam ruangan (Handoko, 2019), bangunan bioklimatik adalah merupakan **hasil adaptasi terhadap iklim dan lingkungan sekitarnya** (Almusaed, 2011).

Prinsip yang pada arsitektur lingkungan ini adalah cara dan strategi yang ditempuh untuk merancang kawasan maupun bangunan, yang merespon iklim pada tapak, skala iklim makro, maupun iklim mikro. Selain itu, arsitektur lingkungan juga merespon cara untuk mencapai kenyamanan thermal pada bangunan.

Dalam CRES (2017), disebutkan bahwa arsitektur bioklimatik merujuk pada desain dari bangunan dan ruang (ruang dalam, ruang luar, dan lingkungan buatan) yang didasarkan iklim lokal dan bertujuan untuk menyediakan kenyamanan thermal dan kenyamanan visual, dengan menggunakan energi matahari dan sumber alami lainnya. Elemen dasar dari desain bioklimatik adalah passive solar system yang digabungkan dengan bangunan dan memanfaatkan sumber alami yaitu matahari, air, angin, udara, tanaman, dan tanah untuk pemanasan, pendinginan dan pencahayaan pada bangunan.

Terdapat aspek-aspek yang harus dipenuhi oleh suatu karya arsitektur, diantaranya adalah bahwa bangunan harus mampu memberikan kenyamanan baik psikis maupun fisik kepada penghuninya (Karyono, 1996). Terdapat dua aspek kenyamanan yang perlu dipenuhi oleh suatu karya arsitektur, yakni:

1. Kenyamanan Psikis, yaitu yang berkaitan dengan kepercayaan, agama, aturan adat dan sebagainya. Aspek ini bersifat personal, kualitatif dan tidak terukur secara kuantitatif.

2. Kenyamanan Fisik, yaitu hal yang lebih bersifat universal dan dapat dikuantifikasikan. Menurut Karyono (1989), kenyamanan fisik terdiri dari empat aspek yakni **spatial comfort, visual comfort, audial comfort, dan termal comfort**.

Hal ini sejalan dengan output dari arsitektur bioklimatik (Hyde, 2008) yaitu kenyamanan dan kesejahteraan penghuni, siklus hidup bangunan, dan infrastruktur. Hal ini berperan dalam pengurangan dampak lingkungan selama siklus hidup bangunan dan pengurangan seluruh biaya hidup bangunan.

Menurut Ken Yeang, terdapat beberapa prinsip arsitektur bioklimatik diantaranya:

- Penempatan core, bukan hanya sebagai bagian struktur, juga mempengaruhi kenyamanan termal
- Orientasi bangunan, berpengaruh untuk menciptakan konservasi energi. Pengaturan orientasi bangunan dengan merespon kondisi site sehingga meminimalisir muka bangunan yang menyerap energi langsung dari matahari

- Penempatan bukaan dan jendela, tidak langsung menghadap ke arah matahari
- Penggunaan balkon, dapat dijadikan pembayang sinar matahari langsung dan penempatan vegetasi
- Membuat ruang transisional, ruang transisional dapat diletakkan ditengah dan sekeliling sisi bangunan sebagai ruang udara dan atrium.
- Secondary skin, penggunaan lapisan kulit luar yang menghubungkan bangunan dengan lingkungan dapat dijadikan sebagai pelapis termal
- Hubungan dengan landscape, penggabungan antara elemen biotik (tanaman). Dengan elemen abiotik (bangunan) dapat menghasilkan sejuk di dalam bangunan.
- Menggunakan sun shading, pembiasan sinar matahari pada dinding yang menghadap matahari secara langsung.
- Memanfaatkan sumber daya alami untuk mengurangi penggunaan sumber daya energi buatan
- Lantai dasar bangunan menggunakan ventilasi yang alami
- Penggunaan vegetasi untuk menyejukkan area bangunan

Pada bangunan yang akan dirancang, prinsip prinsip bioklimatik yang diterapkan adalah:

1. **Pengaturan orientasi bangunan**, dimana letak orientasi massa bangunan yang sesuai dengan kondisi iklim seperti arah datang angin dan arah matahari meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alami untuk operasional bangunan. Salah satunya dengan tidak menghadapkan sisi panjang bangunan langsung ke arah datangnya panas matahari untuk meminimalisir penyerapan panas dalam bangunan

2. **Penempatan bukaan dan jendela,** dapat mempengaruhi penghawaan ruang serta pencahayaan dalam ruang, bagaimana digunakan untuk memaksimalkan penghawaan dan pencahayaan alami dan meminimalisir penggunaan penghawaan dan pencahayaan buatan.

- Penghawaan

Menurut WHO, terdapat tiga elemen dasar pada penghawaan bangunan, yaitu :

- **Ventilation rate,** yaitu besarnya aliran udara dari luar yang masuk ke dalam bangunan dan kualitas udaranya
- **Airflow direction.** yaitu bagaimana arah aliran udara dalam bangunan. Aliran udara yang baik adalah yang mengalir dari area bersih ke area kotor
- **Air distribution,** yaitu bagaimana udara dari luar dapat terdistribusi ke setiap ruangan secara efisien dan dengan kualitas udara yang baik (mencegah polusi ikut masuk)

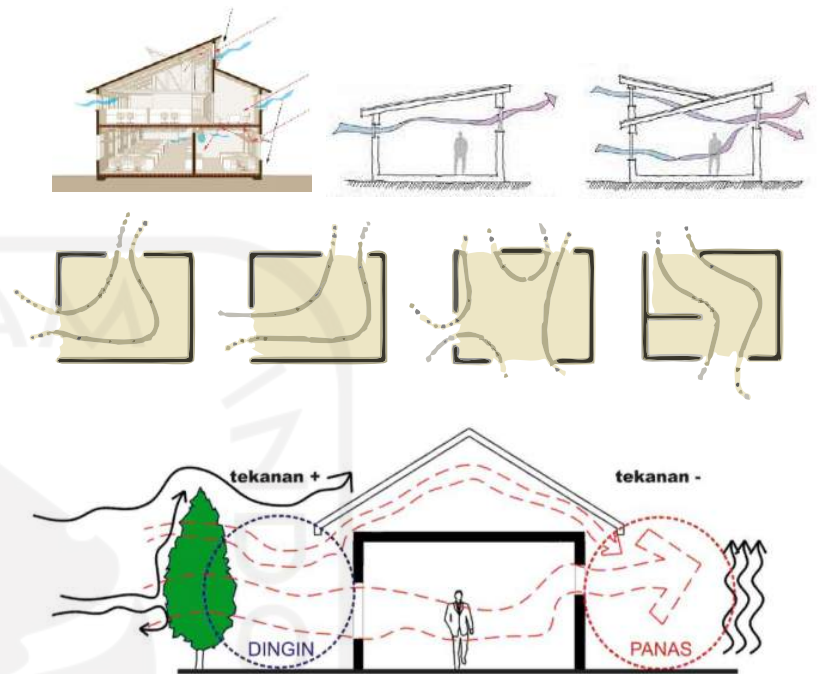
Dalam penerapannya, ada tiga metode yang dapat digunakan untuk mengatur penghawaan dalam bangunan, yaitu :

- **Penghawaan alami,** adalah penghawaan bangunan yang memanfaatkan aliran udara dari luar dengan mendesain bukaan dengan sedemikian rupa sehingga dapat mencukupi sirkulasi udara dalam bangunan. Sistem penghawaan alami seperti ini sangat bergantung pada kondisi iklim setempat, desain bangunan, dan penggunaannya.

Sistem penghawaan alami yang paling sesuai pada iklim tropis lembab seperti Indonesia adalah dengan menerapkan sistem *cross ventilation* karena pertukaran udara terjadi dengan lebih baik (Lippsmier, 1994), bangunan bersifat terbuka dan berjarak untuk mengoptimalkan pergerakan udara, serta bangunan yang memiliki dua jenis bukaan yaitu bukaan tetap dan temporer. (WHO,2009)-

- **Penghawaan mekanik,** adalah penghawaan yang mendandankan teknologi mekanik untuk memaksimalkan sirkulasi udara dalam ruangan.

- **Penghawaan campuran,** adalah penghawaan yang mengkombinasikan antara penghawaan alami dan menggunakan penghawaan mekanik ketika diperlukan.



Gambar 2.6 strategi sirkulasi udara
sumber : Sudiarta, 2016

Pengkondisian suhu ruangan juga dapat direkayasa dengan pasif desain seperti pendingin alami berupa kolam dan vegetasi, pengaturan sirkulasi udara dan bukaan, serta orientasi bangunan untuk meminimalisir radiasi panas dan memaksimalkan aliran udara. Penggunaan denah berbentuk U, H, L, atau T yang dikombinasikan dengan ruang terbuka dan bukaan yang dimaksimalkan umum digunakan sejak dahulu sebagai salah satu cara untuk memaksimalkan penghawaan dan pencahayaan alami dalam bangunan.

Di samping itu, penggunaan pendingin udara mekanik seperti AC untuk mengkondisikan suhu ruangan juga merupakan salah satu opsi yang dapat digunakan ketika metode alami kurang mendukung untuk pengkondisian ruang.

Pada bangunan yang akan dirancang, sistem penghawaan yang dapat diterapkan dengan mempertimbangkan situasi iklim sekitar adalah penghawaan campuran, dengan bukaan yang dapat dibuka dan ditutup sesuai kebutuhan dan AC sebagai alat untuk mengkondisikan suhu ruangan agar tetap kondusif untuk kegiatan KBM.

- Pencahayaan

Dalam standar peraturan pencahayaan, ditekankan untuk memaksimalkan **peletakkan jendela dan skylight yang dirancang dengan sedemikian rupa** sehingga sebagian besar interior bangunan **mendapatkan cahaya alami tanpa mengakibatkan peningkatan beban penggunaan pendingin ruangan secara signifikan dan ketidaknyamanan visual.**

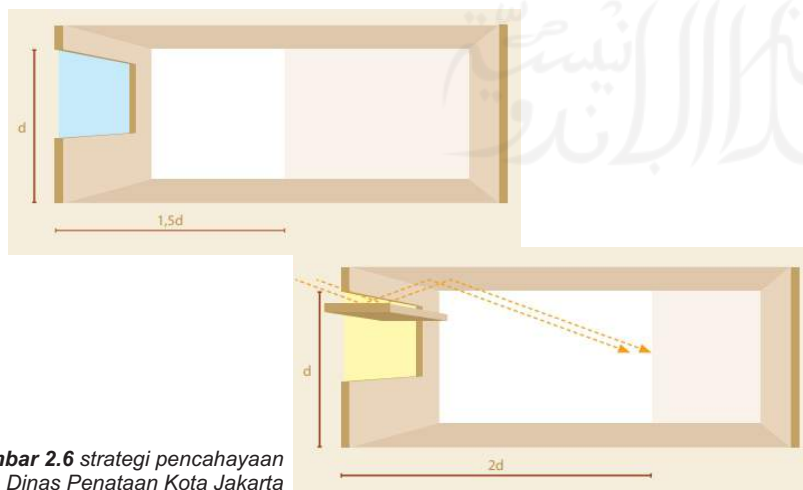
No	Jenis Ruang	Standar (Lux)
1	Ruang kelas	250
2	Perpustakaan	300
3	Laboratorium	500
4	Ruang kerja	350
5	Ruang rapat	300
6	Kantin	200
7	Ruang rehabilitasi	250
8	Dapur	250
9	Gudang	150
10	Koridor	100
11	Ruang serbaguna	200

Tabel 2.5 standar nilai pencahayaan pada ruang sekolah
sumber : SNI No. 03-6197-2000

Standar kenyamanan ruang berdasarkan nilai pencahayaannya telah diatur dalam SNI no. 03-6197-2000 sebagai acuan dalam merancang ruang.

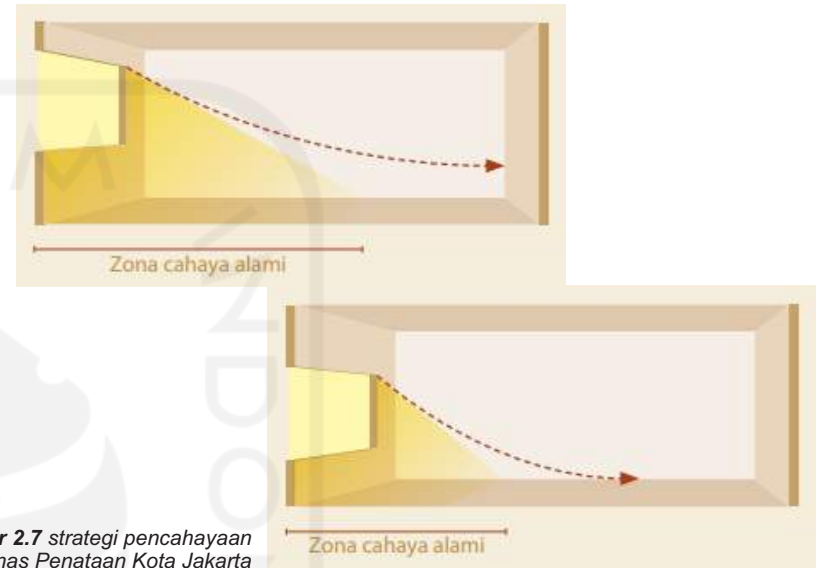
Terdapat berbagai cara untuk memaksimalkan natural daylight pada rancangan, diantaranya adalah :

- Penggunaan *light shelves* untuk memantulkan direct sunlight yang masuk ke dalam ruangan dan memantulkannya.



Gambar 2.6 strategi pencahayaan
sumber : Dinas Penataan Kota Jakarta

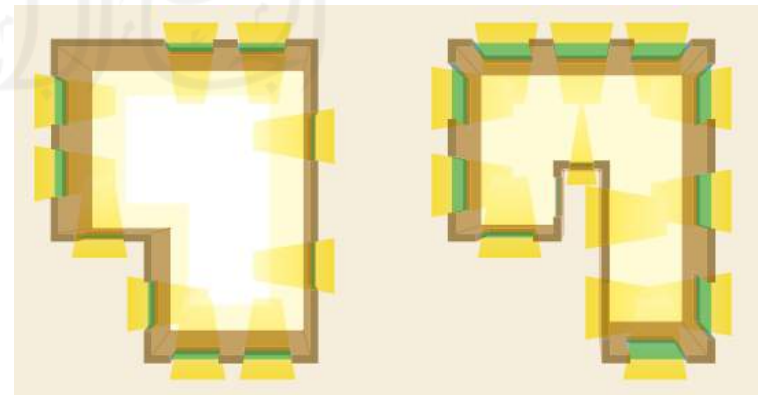
- Memperhatikan jarak kusen atas jendela untuk memaksimalkan ruang yang mendapat cahaya matahari.



Gambar 2.7 strategi pencahayaan
sumber : Dinas Penataan Kota Jakarta

- Memperhatikan jarak kusen atas jendela untuk memaksimalkan ruang yang mendapat cahaya matahari.

- Bentuk denah dan letak tata ruang juga dapat mempengaruhi kualitas pencahayaan alami dalam ruangan. Bangunan dengan bentuk denah yang cenderung tebal memiliki lebih sedikit ruang yang mendapat pencahayaan alami dibandingkan bentuk denah yang cenderung tipis. Ketika memiliki denah yang tipis, memungkinkan distribusi cahaya alami lebih merata di seluruh bagian bangunan.



Gambar 2.8 strategi pencahayaan
sumber : Dinas Penataan Kota Jakarta

Pada bangunan yang akan dirancang, pemaksimalan pencahayaan alami dapat dilakukan dengan ketiga cara yang disebutkan diatas, namun dengan dirancang sedemikian rupa dan dikombinasikan baik dengan *light shelves* ataupun *sun shading* untuk menghindari intensitas cahaya berlebihan/kontras pada titik tertentu yang dapat mengganggu siswa disabilitas tertentu. Pemafaatan pencahayaan alami pada fungsi bangunan sekolah sendiri berpotensi menghemat energi sebanyak 3,5%.

3. **Penggunaan sun shading**, sebagai pencegahan direct sunlight pada area dekat bukaan yang dapat mengganggu siswa dengan disabilitas tertentu. Selubung bangunan yang didesain dengan baik dapat memiliki dampak besar terhadap total konsumsi energi karena dapat mempengaruhi beban pendinginan secara signifikan, terutama karena pengendalian perolehan radiasi panas melalui jendela, dan pemanfaatan pencahayaan alami.

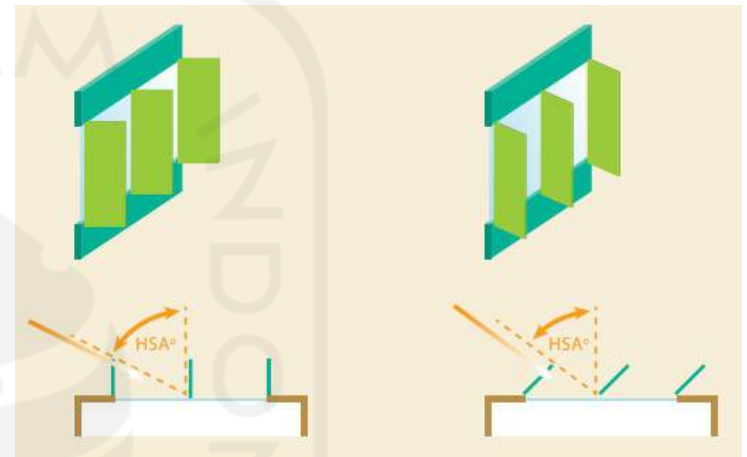
Pemanfaatan *sun shading* pada selubung bangunan berpotensi menghemat energi sebanyak 1.9%.

STRATEGI DESAIN PASIF	Kantor	Retail	Hotel	Rumah Sakit	Apartemen	Sekolah
Peneduh	10.1%	4.6%	10.2%	8.8%	5.3%	1.9%
WWR	8.0%	3.9%	8.7%	7.5%	2.3%	0.0%
Kaca	7.3%	3.2%	8.5%	8.0%	6.5%	4.2%
Sistem Penerangan terkait Cahaya Alami	4.9%	NA	NA	NA	NA	3.5%
Reflektivitas Dinding	0.5%	0.3%	0.6%	0.3%	2.3%	2.6%
Insulasi Dinding	0.3%	0.2%	1.0%	0.5%	3.2%	-0.9%
TOTAL	31.1%	12.2%	29.0%	25.1%	19.6%	11.3%

Tabel 2.6 potensi penghematan energi melalui selubung bangunan
sumber : Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta

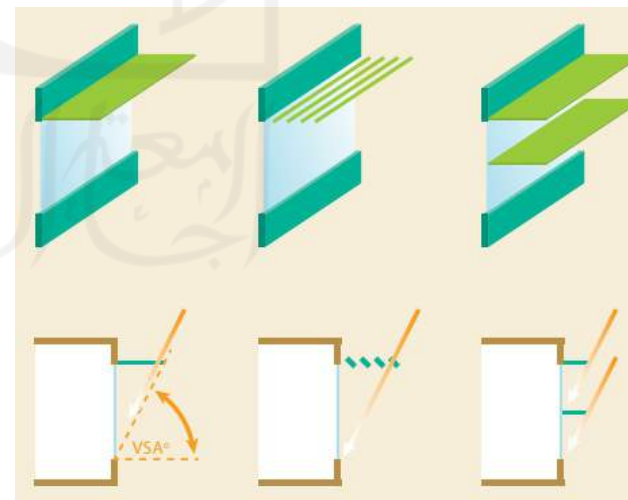
Bentuk dan kemiringan dari *sun shading* sendiri harus dirancang secara tepat agar dapat berfungsi dengan maksimal. *Sun shading* atau peneduh eksternal terbagi menjadi dua jenis yaitu peneduh vertikal dan horizontal.

Sirip/peneduh vertikal umumnya dapat efektif mengurangi penetrasi direct sunlight dengan sudut kedatangan rendah dari arah barat-timur. Untuk mengetahui derajat kemiringan matahari secara akurat dapat digunakan *sun path diagram* sebagai acuannya.



Gambar 2.9 ilustrasi cara kerja dan bentuk sirip vertikal pada bukaan
sumber : Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta

Shading / peneduh horizontal umumnya efektif untuk mengurangi penetrasi direct sunlight pada bukaan/jendela yang berorientasi utara-selatan, yang mana sudut posisi matahari relatif lebih tinggi.



Gambar 2.10 ilustrasi cara kerja dan bentuk shading horizontal pada bukaan
sumber : Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta

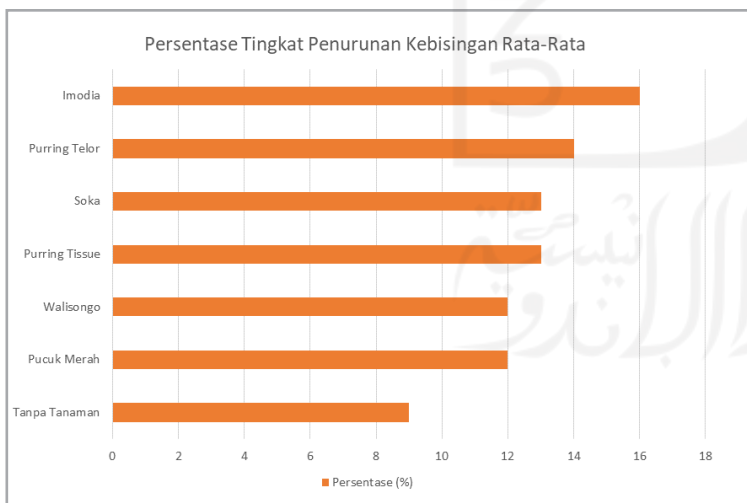
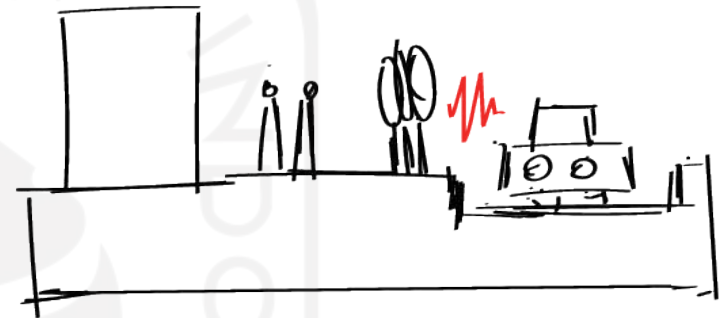
Penggunaan *sun shading* pada bangunan yang akan dirancang berpatokan pada VSA dan HSA yang dicari menggunakan *sun path diagram*.

4. **Secondary Skin**, adalah lapisan kedua atau "kulit" luar pada sebuah bangunan yang memiliki fungsi utama untuk mengurangi masuknya *direct sunlight* ke dalam bangunan dan juga sebagai elemen estetika.

5. **Vegetasi**, penggunaan dan penataan vegetasi pada bangunan maupun lansekap dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal. Di antaranya adalah sebagai barrier antara site dan area luar yang memiliki kebisingan tinggi dan polusi, sebagai pengontrol iklim mikro dalam site, dll. Dalam sebuah (Ngudi, Tjahjono. 2018), diungkapkan bahwa penempatan barisan vegetasi sebagai barrier antara sumber suara dan pendengar efektif mengurangi kebisingan hingga tingkat tertentu.

Dalam penelitian tersebut didapatkan nilai efektivitas beberapa jenis tanaman sebagai *sound barrier*. Data tersebut dirangkum dalam tabel berikut,

Mengacu pada penelitian tersebut, dari beberapa tanaman yang diuji, tanaman imodia merupakan jenis yang paling efektif meredam kebisingan hingga 16%, disusul oleh purring telur, soka, purring tissue, walisongo, dan pucuk merah.



grafik tingkat penurunan kebisingan rata-rata berdasarkan jenis vegetasinya
sumber : Tjahjono et al. 2018

KAJIAN PRESEDEN

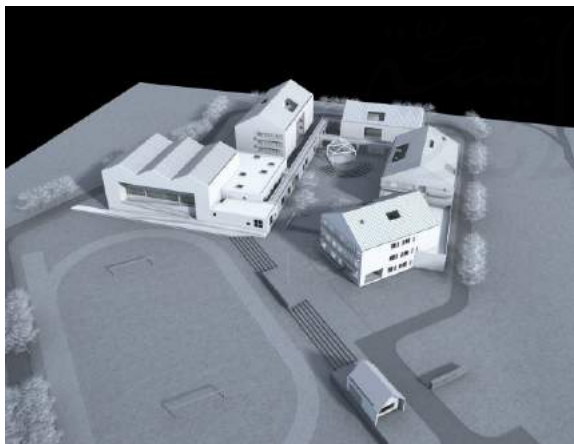
Deyang School for Deaf and Intellectual Disability Children

China - Luas area 7998 m²

Deyang school for disability adalah sekolah khusus yang untuk anak dengan tunarungu dan tunawicara atau anak dengan keterbelakangan mental.



Keseluruhan kompleks sekolah terdiri dari 5 massa bangunan yang menghadap ke halaman tengah, dan setiap massanya memiliki atrium yang menciptakan interaksi ruang-atrium-halaman di tiap massa bangunan.



Alur sirkulasi keseluruhan massa cenderung simetris dan sederhana sehingga mudah dimengerti.



Bangunan memiliki banyak bukaan baik di dalam ruangan dan koridor untuk memaksimalkan pencahayaan alami.

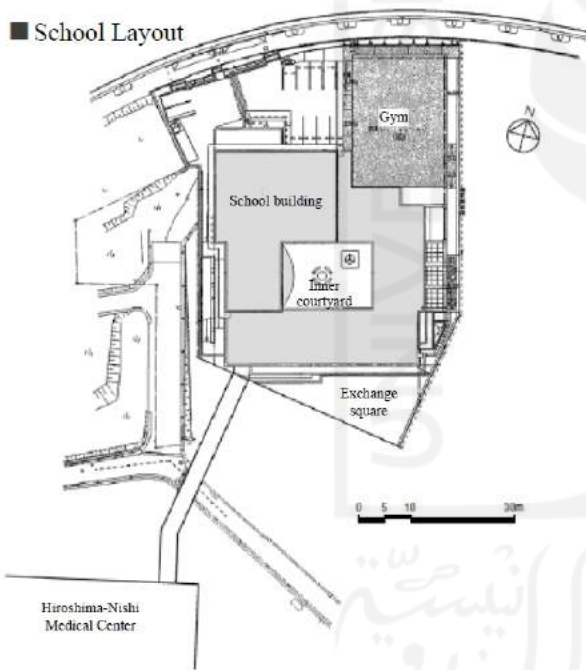
Hiroshima-nishi Special Support School

Jepang - Luas area 3089 m²

Hiroshima-nishi Special Support School adalah fasilitas pendidikan untuk anak yang memiliki "multiple impairment disability" atau disabilitas ganda yang menjalani perawatan di Hiroshima-nishi Medical Center.

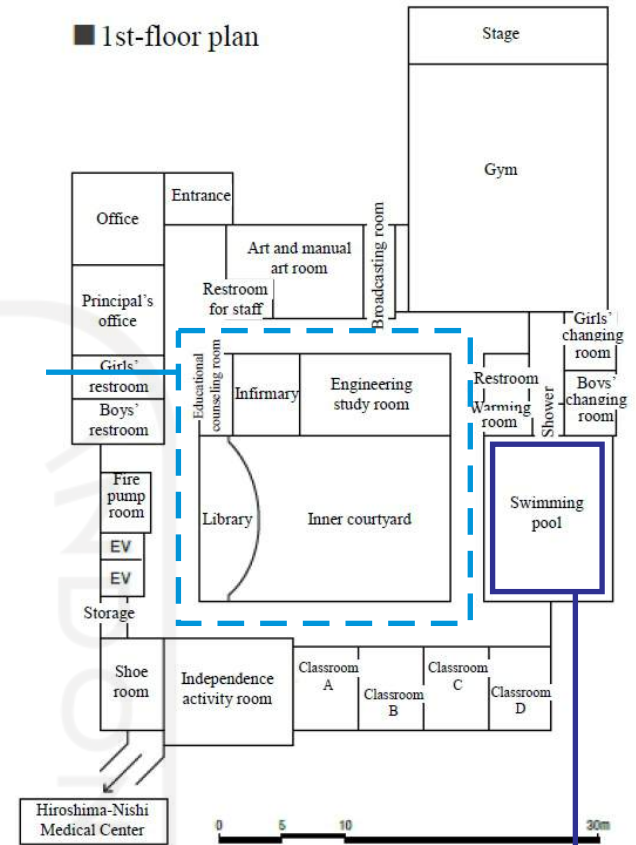
Sekolah ini terintegrasi dengan Hiroshima-nishi Medical Center sebagai salah satu fasilitas penunjang di RS tersebut. Kegiatan pembelajaran dilakukan di gedung sekolah, namun bagi anak yang kondisinya tidak memungkinkan untuk pergi ke gedung sekolah dapat mengikuti KBM dari gedung rumah sakit.

■ School Layout



Sirkulasi simetris dan sederhana

■ 1st-floor plan



Kolam renang dengan ketinggian yang bervariasi dan ramp untuk pengguna kursi roda



(9) A warming room is installed so that children who have difficulty in temperature control can use the swimming pool safely. The water depth is set at three levels (gangs for wheelchair, 60cm depth and 1.20m depth) considering use in wheelchairs and the physical sizes of children.



(10) In the home economics cooking room, a stove is installed over the teacher's desk so that children can see well how the teacher is cooking.

Poin-poin yang ditekankan pada desain ini mencakup :

- Meningkatkan kualitas penyampain informasi
- Meningkatkan ruang belajar dan ruang tinggal
- Meningkatkan ruang penunjang kegiatan fisik yang aman

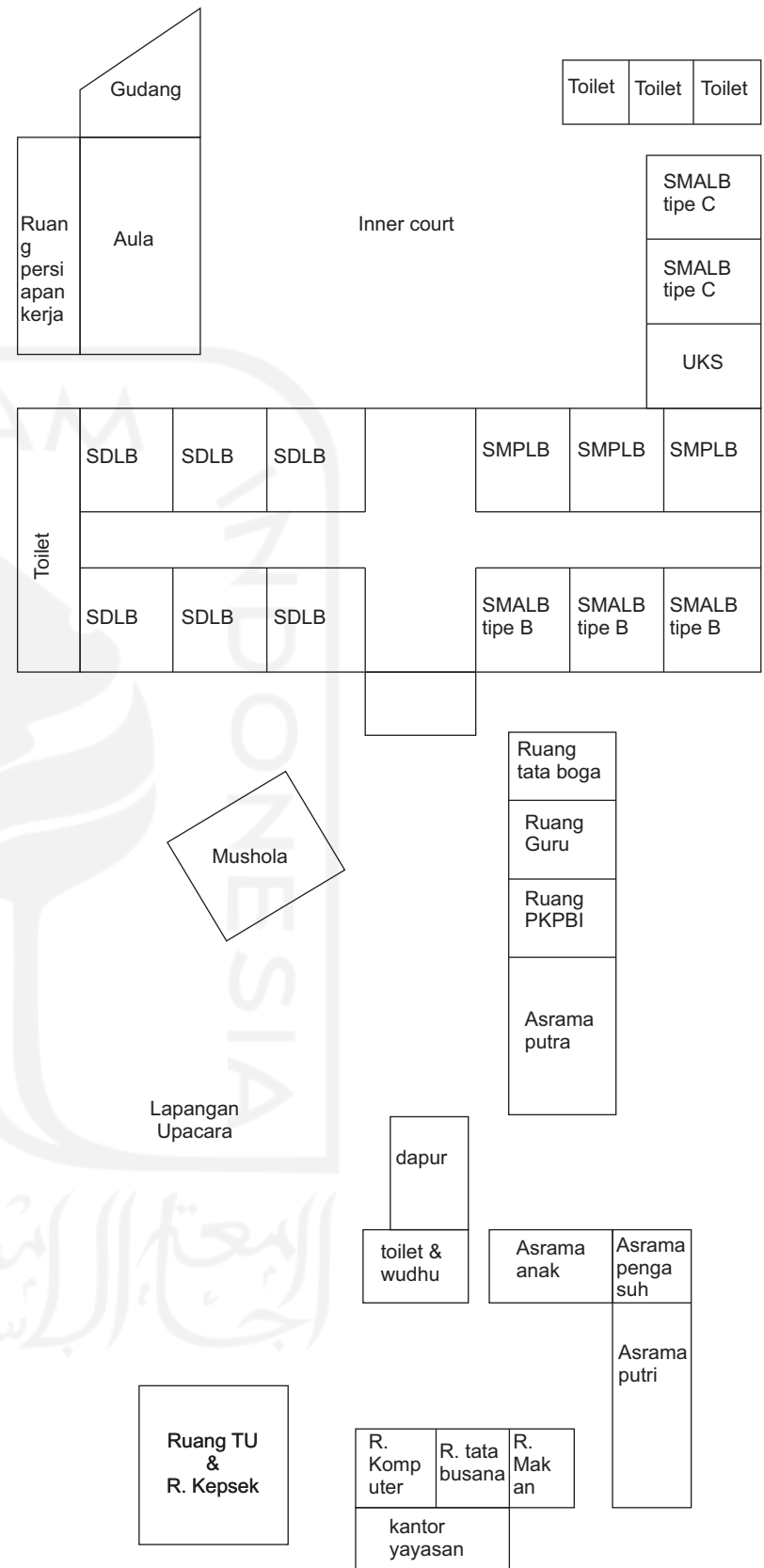


Memperlebar bukaan dan material yang mendukung daylighting

SLB Wiyata Dharma 1

Sleman - Luas lahan 4500 m²

Adalah SLB tipe B untuk penyandang tunarungu, namun juga memiliki kelas tingkat SMA untuk tunagrahita. Lokasinya berada di tepi jalan utama sehingga bagian depan sekolah lebih bising, untuk itu kelas tunagrahita diletakkan di bagian belakang sekolah. Terdapat sistem pengganti alarm darurat untuk tunarungu, yaitu dengan menggunakan tanda lampu yang menyala saat keadaan darurat.



Concrete Wave - Office Building

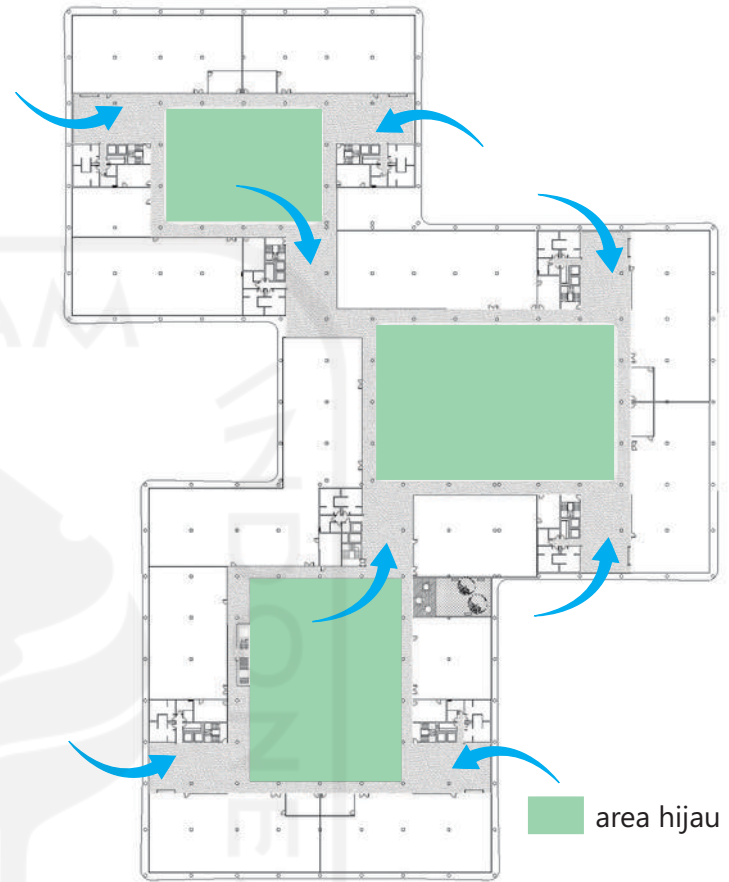
Vietnam - Luas area 31.000 m²

Concrete Wave adalah sebuah gedung perkantoran yang berada di pusat keramaian kota Vietnam. Kondisi iklim yang bersuhu dan polusi tinggi, serta kondisi sekitar yang didominasi oleh beton menjadikan lingkungan luar bangunan tidak nyaman untuk melakukan istirahat atau mencari udara segar di sela kegiatan kantor.



Desain dari bangunan ini memanfaatkan beton precast pada tiap lantainya sekaligus sebagai sun shading yang mencegah sinar matahari langsung mengenai dinding dan kaca dari bangunan.

Bantuk bangunan yang berkisi-kisi berfungsi untuk menangkap aliran udara, dan dengan inner court yang didominasi oleh vegetasi dan kolam buatan sekaligus sebagai pendingin alami area bangunan tersebut.

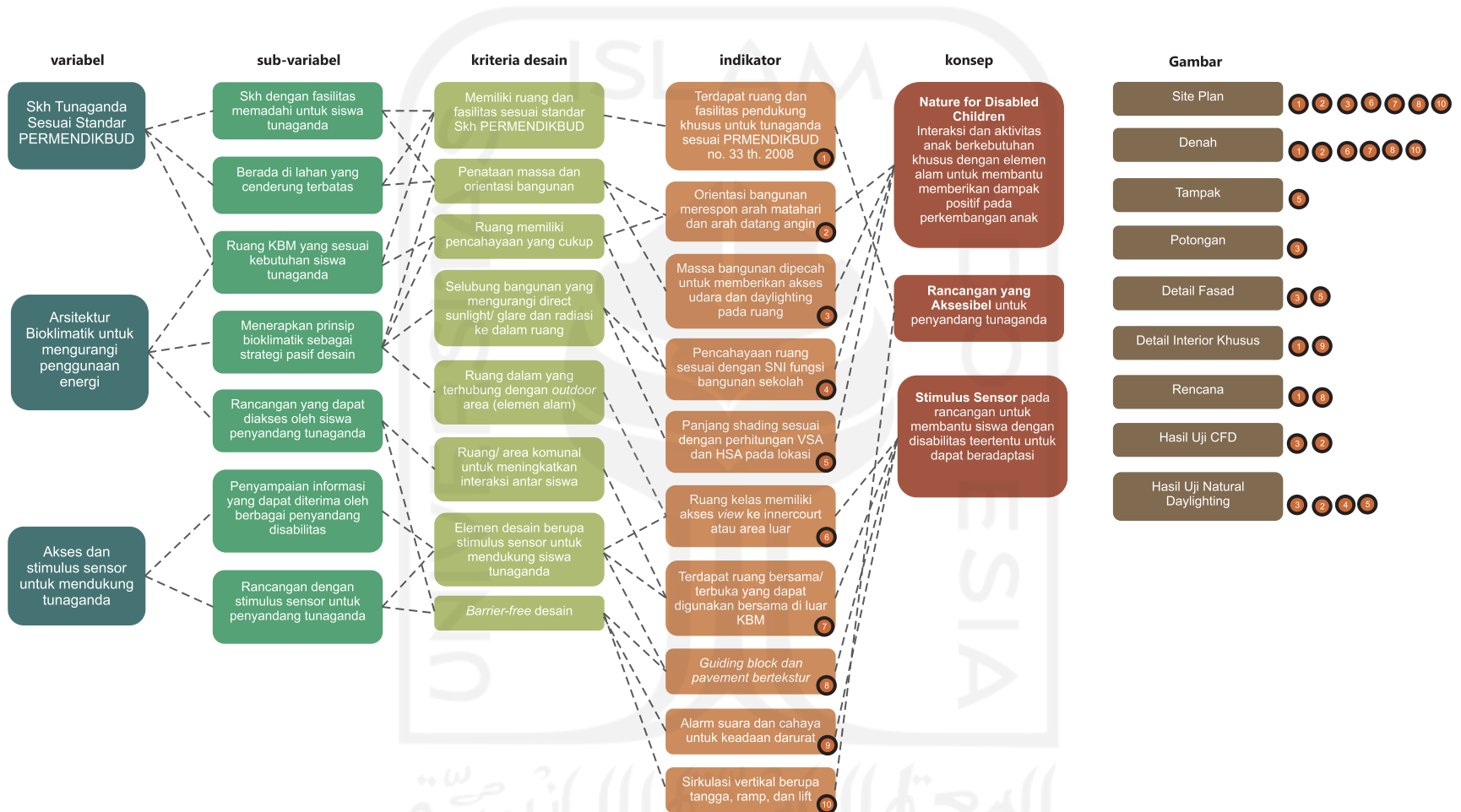


Penerapan konsep bioklimatik pada desain Concrete Wave ini adalah pada penggunaan pasif desain berupa sunshading dan sirkulasi udara. Hal ini dikatakan telah efektif untuk menekan biaya penggunaan penghawaan buatan dalam bangunan.

Udara panas yang masuk ke dalam inner court bangunan didinginkan dengan vegetasi dan kolam buatan yang ada sehingga menciptakan iklim bangunan yang lebih baik dari iklim di luar bangunan.

Pada bangunan yang akan dirancang, pemanfaatan vegetasi digunakan sebagai cara menurunkan suhu udara yang masuk ke dalam bangunan, dan penggunaan sun shading sebagai penghalang direct sunlight yang intens yang keduanya dapat berperan dalam pengurangan beban pendingin udara.

PETA PENYELESAIAN PROBLEMA



Peta penyelesaian masalah
sumber : Penulis, 2022

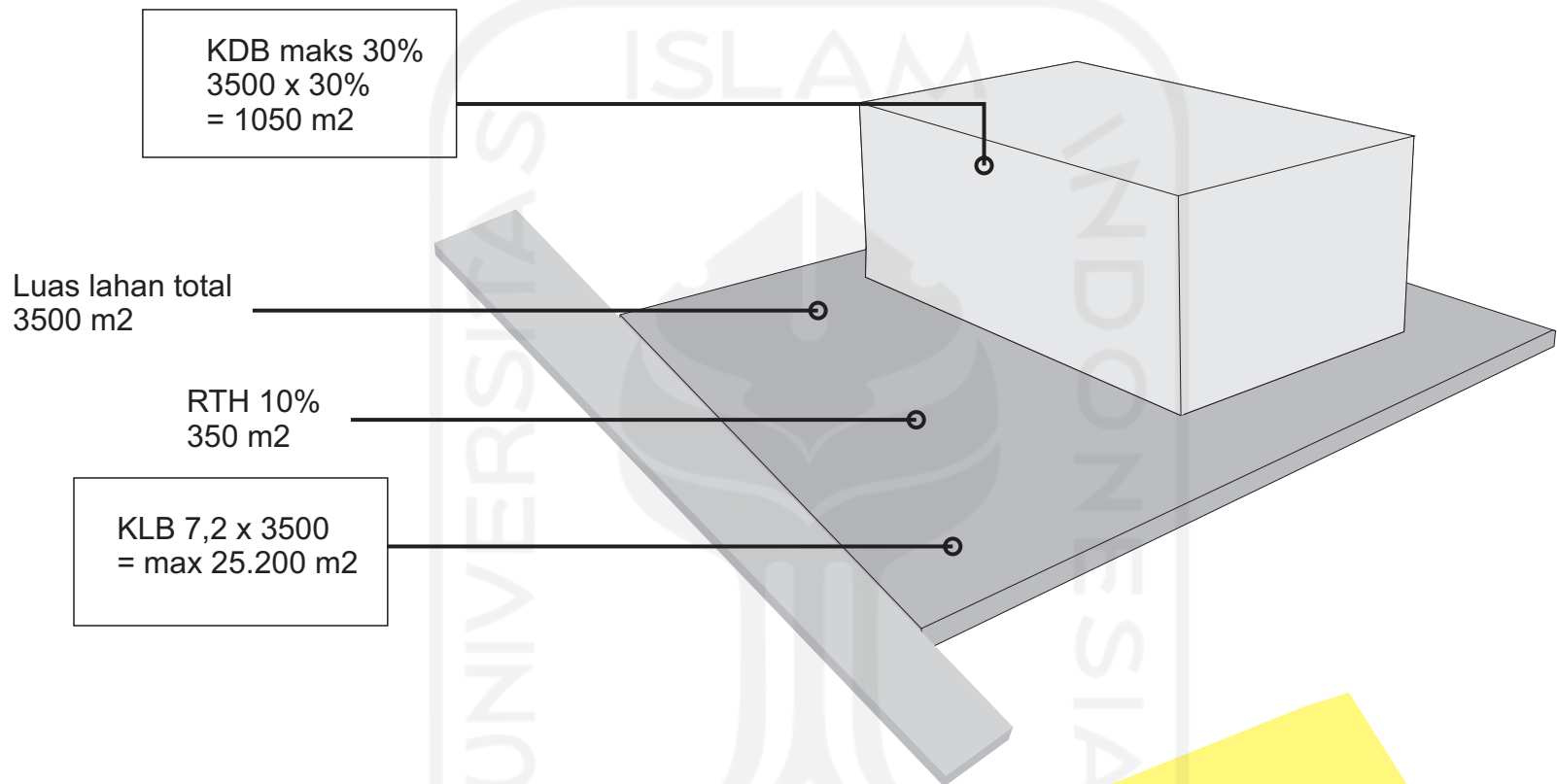


03

PENYELESAIAN

Konteks Site

Analisis Regulasi Bangunan



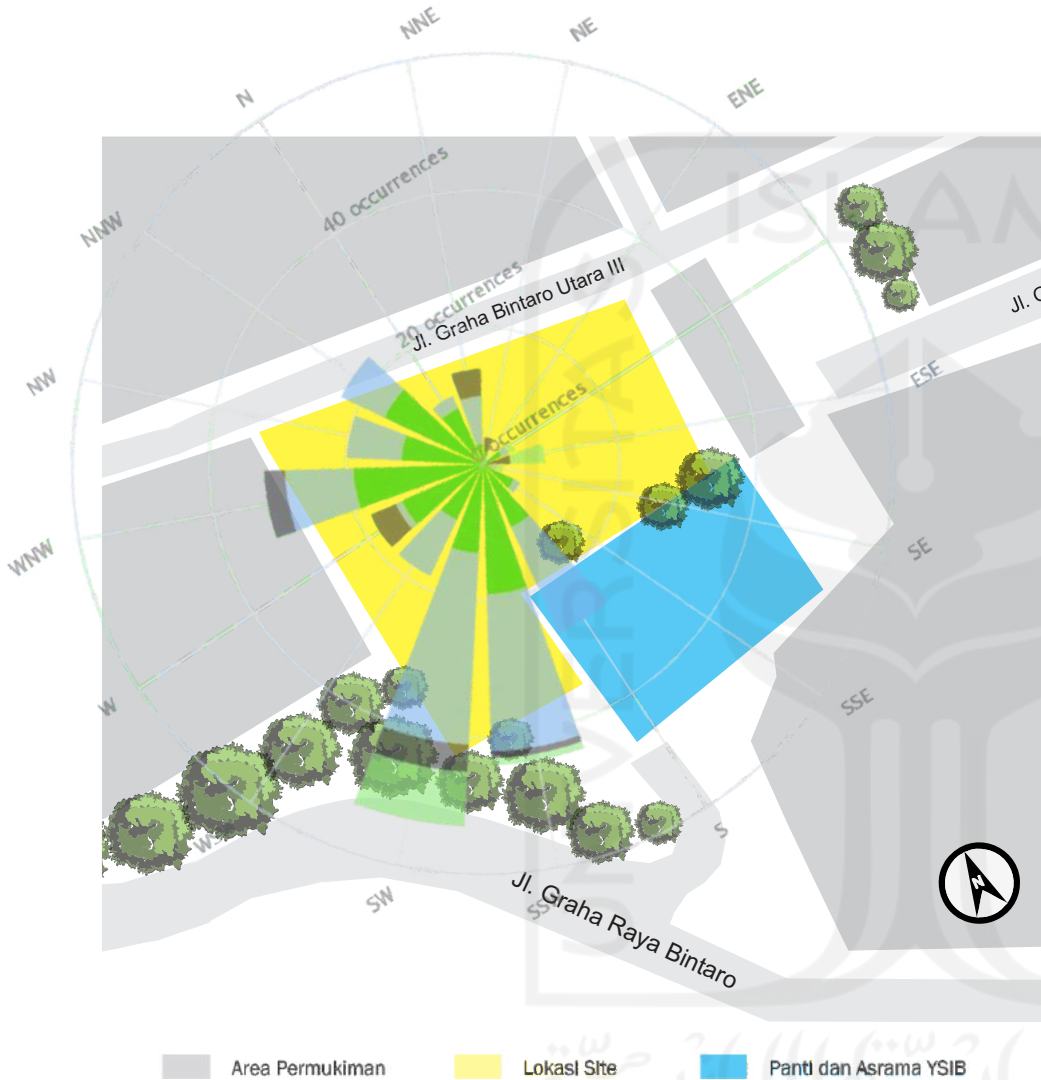
Luasan KDB maksimum untuk fungsi bangunan SLB satu lantai adalah 30% dari total luas lahan yaitu 1050 m².

Luas lahan efektif site yang dimaksud adalah luas lahan efektif yang dapat digunakan untuk mendirikan bangunan dan tempat bermain/berolahraga.

Luas lahan
total 1823 m²



Analisis Iklim Setempat



Tabel Kelembaban Rata-Rata Tahunan Tangerang Selatan

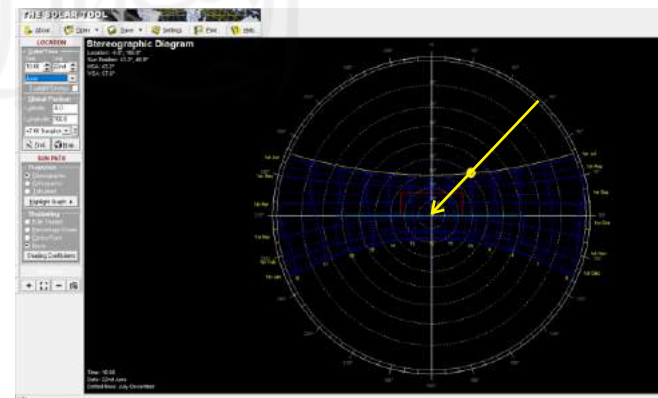
Tahun	Kelembaban Udara Maksimum Tahunan Rata-Rata	Kelembaban Udara Minimum Tahunan Rata-Rata	Rerata
2019	84%	65,83%	74,25%
2020	97,42%	50,58%	79,48%

Tabel Suhu Rata-Rata Tahunan Tangerang Selatan

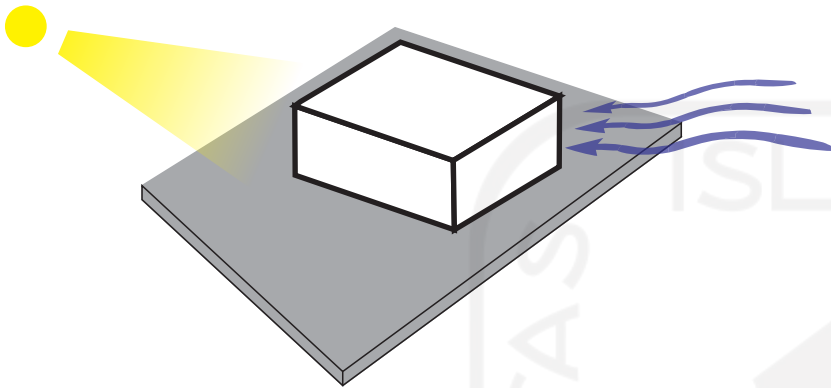
Tahun	Suhu Maksimum Rata-Rata	Suhu Minimum Rata-Rata
2011	33	24,5
2012	33,4	24,2
2013	32,6	24,3
2014	32,9	24,4
2015	35,7	23,04
2016	33,2	24,9
2017	32,2	24,3
2019	35,1	24,3

Angin berhembus paling kuat dari arah Barat Daya, Barat Laut, dan Timur Laut dengan kecepatan rata-rata 20 km/h dari Barat Daya, 12 km/h dari Barat Laut, dan 15 km/h dari Timur Laut.

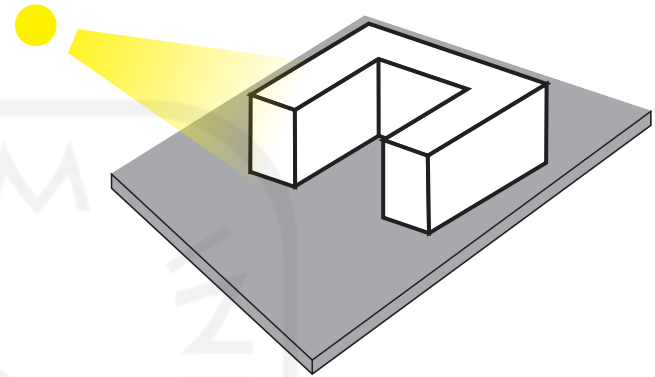
Site berorientasi Utara-Selatan dengan hasil pengukuran arah datang matahari berupa VSA 57,6 derajat dan HSA 43,2 derajat.



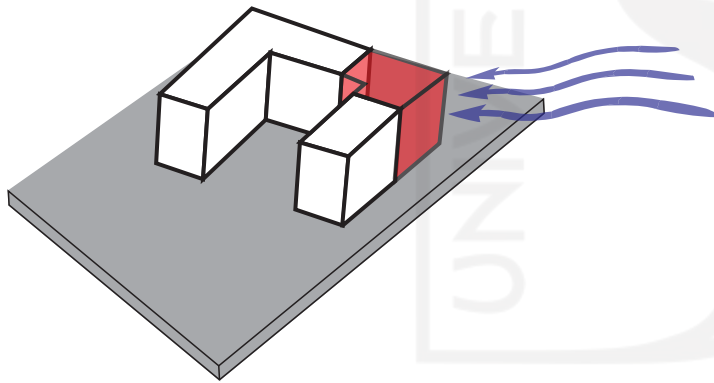
Alternatif Bentuk Massa 1



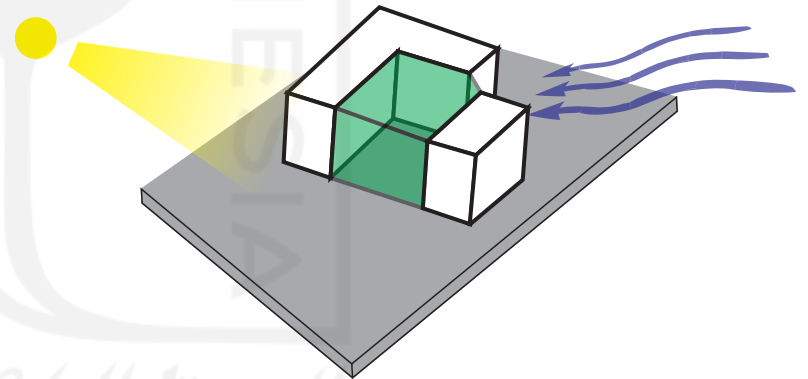
Kemiringan arah datang matahari digunakan untuk menentukan orientasi bangunan didasarkan pada HSA di bulan yang sama yaitu 43,2 derajat. Massa diorientasikan menghadap ke arah utara sehingga sisinya tidak tegak lurus terhadap sudut datang matahari.



Blok massa dipotong dan dikombinasikan dengan ruang terbuka pada bagian tengah sebagai cara pemaksimalan pencahayaan dan penghawaan alami. Massa berbentuk U diorientasikan menghadap jalan (utara) sehingga sisi massa tidak tegak lurus dengan sudut datang matahari.



Berdasarkan data iklim, aliran angin ke dalam site paling besar berasal dari arah barat daya hingga barat laut. Massa dipotong mengikuti kondisi iklim yaitu pada sisi barat daya, sebagai upaya memaksimalkan sirkulasi udara dalam site

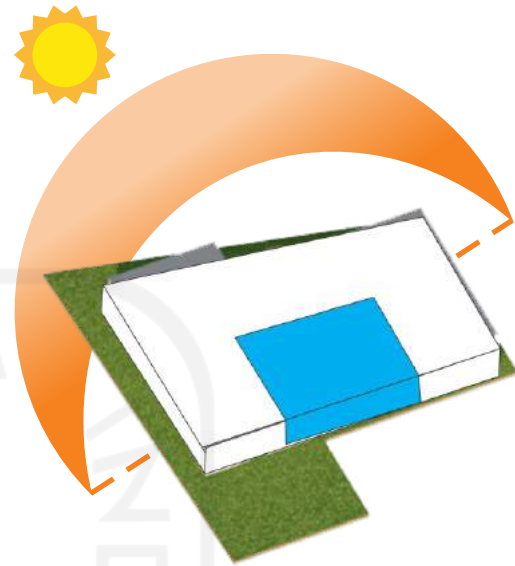


Gagasan akhir massa memiliki 2 buah gubahan berbentuk L dan I yang disusun menyerupai letter U dengan area hijau di tengahnya, yang mana bentuk massa ini cenderung memiliki pola sirkulasi yang sederhana. Bentuk dan pengurangan massa juga merespon kondisi iklim.

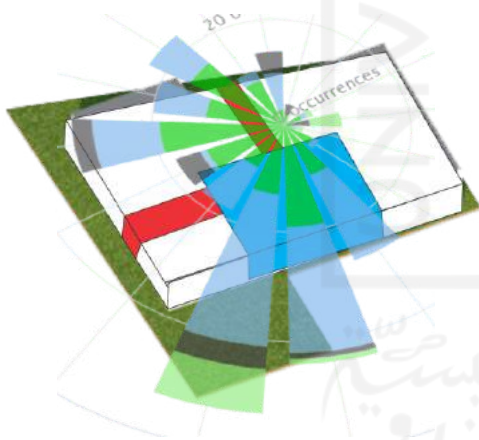
Alternatif Bentuk Massa 2



Orientasi site menghadap ke arah Selatan menuju ke akses jalan utama, dengan KDB 30%



Massa berbentuk "U" untuk menambahkan ruang terbuka dan memaksimalkan daylighting dan aliran udara



Massa dipecah di titik merah menjadi 3 bagian sebagai respon arah aliran udara



Keseluruhan bangunan memiliki 3 massa yang mempertimbangkan posisi matahari dan arah datang angin

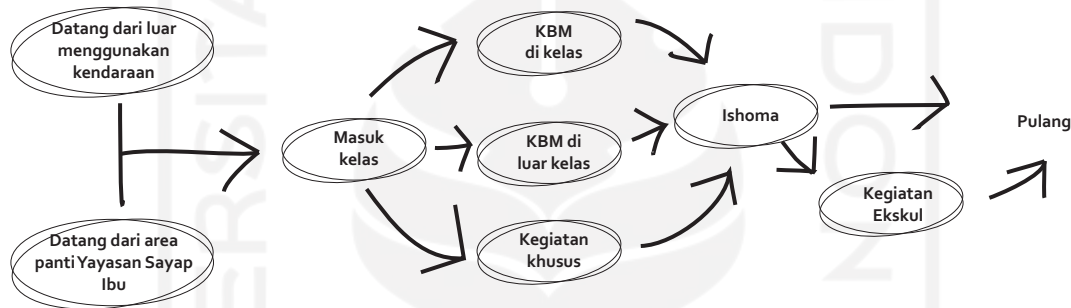
Analisis Fungsi Bangunan

Analisis Program Ruang

a. Aktivitas Pengguna Ruang

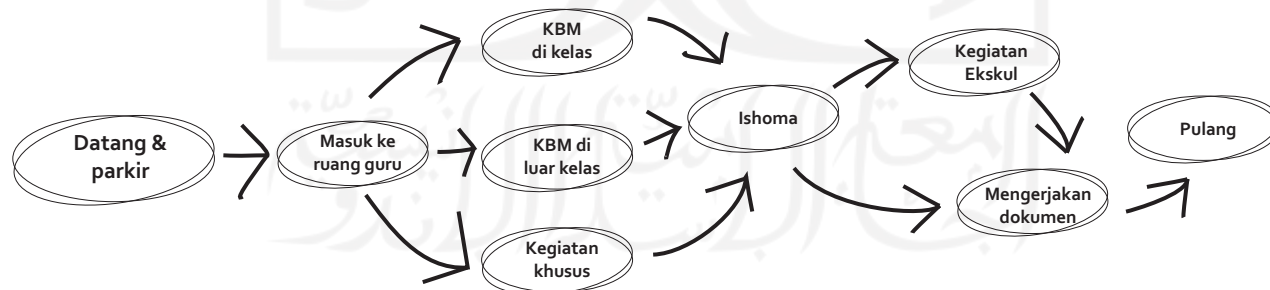
User dari Sekolah Khusus Tunaganda ini terdiri dari **Siswa baik dari kalangan umum maupun binaan Yayasan Sayap Ibu, Guru/ tenaga pengajar, dan staff**. Waktu operasional sekolah adalah pukul 07.00 - 16.00 selama 5 hari kerja. Namun pada praktiknya, setiap SLB diberi kewenangan khusus untuk menyesuaikan peraturan tersebut dengan kondisi siswanya. Jam belajar siswa selesai pada siang hari, sedangkan guru tetap hingga sore hari.

1. Siswa dari kalangan umum dan binaan Panti Yayasan Sayap Ibu



Target siswa berasal dari dua kategori yaitu kalangan umum yang tinggal di rumah masing-masing dan siswa dari anak binaan Yayasan Sayap Ibu Banten yang tinggal di Panti yang berada bersebelahan dengan site.

2. Tenaga Pengajar



Tenaga pengajar memiliki aktivitas yang kurang lebih sama dengan siswa karena siswa berkebutuhan khusus perlu untuk terus diawasi dan didampingi. Setelah jam pelajaran selesai di siang hari dan siswa pulang, guru melanjutkan aktivitas lain seperti administrasi, rapat, dll hingga sore hari sesuai arahan jam operasional sekolah menurut kemendikbud.

3. Staff dan Karyawan



Staff dan karyawan yang dimaksud meliputi Kepala Sekolah, staff tata usaha, petugas kebersihan dan dapur, serta satpam.

b. Kapasitas Siswa

Pengelompokkan kelas/rombongan belajar didasarkan pada kemampuan siswa dan jenis kedisabilitasnya, berdasarkan hasil assesmen yang dilakukan oleh tenaga ahli.

Mengingat kondisi tiap anak penyandang tunaganda berbeda, beberapa pertimbangan yang menjadi acuan pengelompokkan kelas/rombel adalah :

- Kemampuan siswa
- Jenis kedisabilitasan
- Usia siswa

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut, pembagian ruang belajar menjadi lebih fleksibel sesuai kondisi siswa yang ada tiap tahun ajarannya.

Kapasitas siswa yang direncanakan dengan mempertimbangkan target cakupan siswa oleh Yayasan Sayap Ibu dan luasan lahan berkisar antara 100-200 siswa.

	Jumlah Ruang Minimum	Kapasitas	Rencana Jumlah Ruang Kelas	Kapasitas Total Siswa
SDLB	6	5 siswa/ruang = 30 m ²	12	60
SMPLB	3	8 siswa/ruang = 24 m ²	6	54
SMALB	3	8 siswa/ruang =24 m ²	6	54
Total			24	168 siswa

c. Analisis Kebutuhan Ruang Berdasarkan Standar PERMENDIKBUD

	Komponen Sarana dan Prasarana	SDLB					SMPLB					SMALB				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	Ruang pembelajaran umum															
1.1	Ruang kelas	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
1.2	Ruang perpustakaan*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	Ruang pembelajaran khusus															
2.1	Ruang OM**	√					√									
2.2	Ruang BKPBI:															
2.2.1	Ruang Bina Wicara**		√					√								
2.2.2	Ruang Bina Persepsi Bunyi dan Irama**		√					√								
2.3	Ruang Bina Diri**			√					√							
2.4	Ruang Bina Diri dan Bina Gerak**				√					√						
2.5	Ruang Bina Pribadi dan Sosial**					√					√					
2.6	Ruang keterampilan*						√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	Ruang penunjang															
3.1	Ruang pimpinan*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.2	Ruang guru*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.3	Ruang tata usaha*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.4	Tempat beribadah*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.5	Ruang UKS*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.6	Ruang konseling/ asesmen*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.7	Ruang organisasi kesiswaan*						√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.8	Jamban*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.9	Gudang*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.10	Ruang sirkulasi*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.11	Tempat bermain/ berolahraga*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

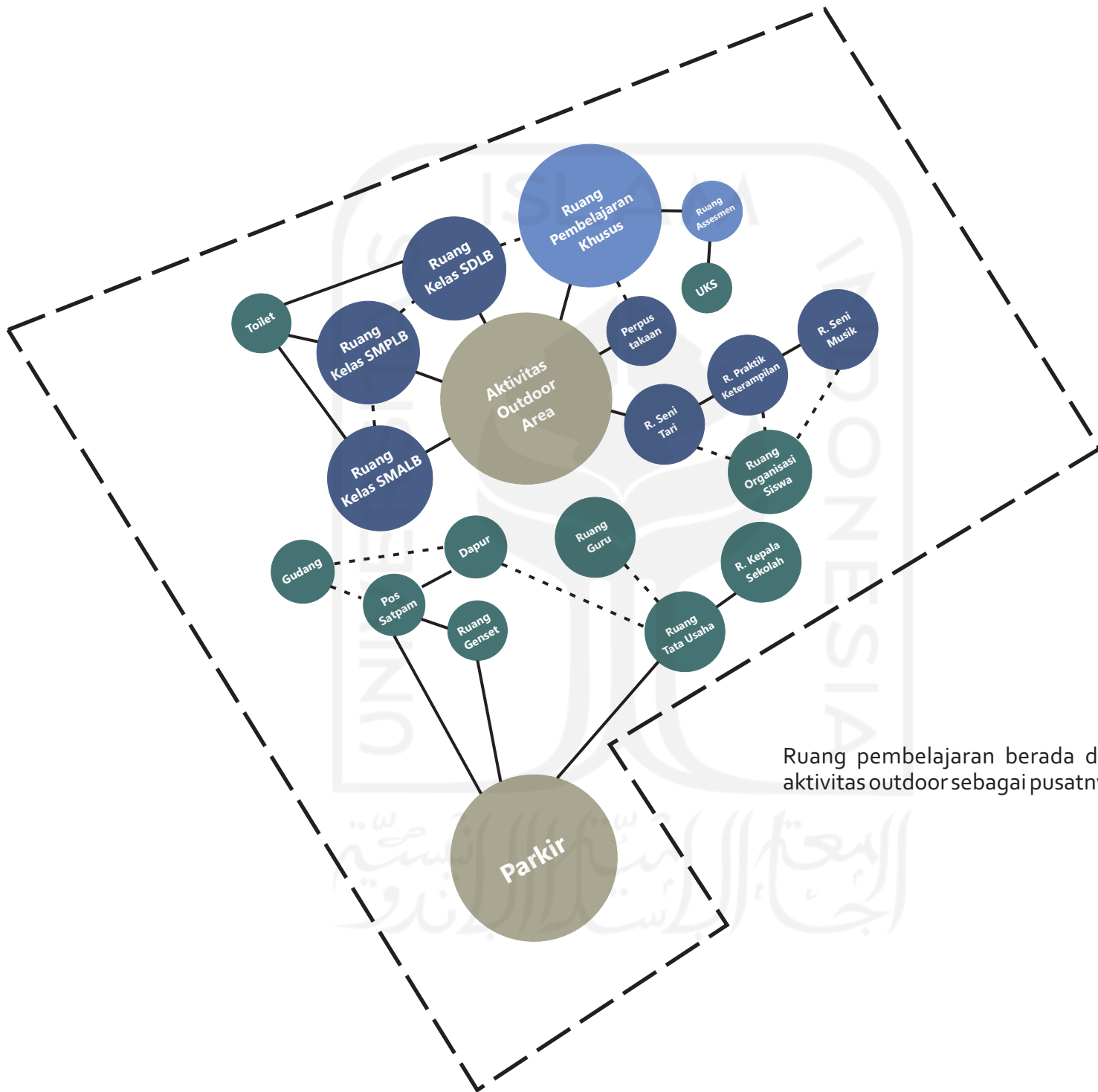
keterangan :

* satu ruang dapat digunakan bersama untuk lebih dari satu jenis ketunaan dan lebih dari satu jenjang pendidikan

** satu ruang dapat digunakan bersama untuk lebih dari satu jenjang pendidikan

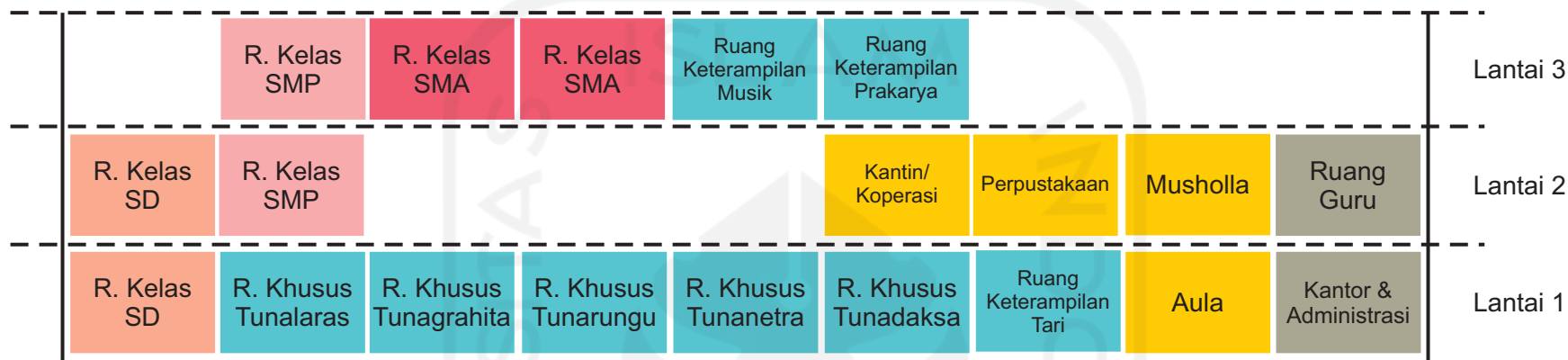
Pada sekolah khusus tunaganda, fasilitas pendukung kelima kategori disabilitas harus tersedia dan terfasilitasi untuk pembelajaran siswa.

d. Analisis Kedekatan Ruang



Ruang pembelajaran berada di sekitar area aktivitas outdoor sebagai pusatnya.

e. Konsep Pembagian Ruang



Pembagian ruang didasarkan pada fungsi ruang, karakteristik pengguna, dan kemudahan akses bagi pengguna ruangnya.

Tunaganda meliputi berbagai jenis kedisabilitas yang mana berbeda tiap individunya, maka dari itu diperlukan fleksibilitas dan pembagian ruang yang dapat menyesuaikan dengan kondisi siswa yang ada.

Penempatan ruang pembelajaran khusus di lantai 1 dilakukan dengan pertimbangan kemudahan akses siswa, karena pengguna utama ruang ini adalah siswa tingkat SD dan SMP yang masih membutuhkan pendidikan dasar mengenai adaptasi dan kemandirian sesuai dengan kedisabilitasnya. Berkaitan dengan itu, 50% ruang kelas tingkat SD juga berada di lantai 1 dan 50% sisanya berada di lantai 2 agar akses tidak terlalu jauh dari ruang pembelajaran khusus.

Ruang kelas tingkat SMP dan SMA berada di lantai 2 dan 3. Siswa dari kedua tingkat pendidikan ini tidak lagi wajib mendapatkan pembelajaran khusus seperti halnya siswa tingkat SD. Sebagai gantinya, siswa SMP dan SMA wajib mendapatkan pembelajaran keterampilan untuk dapat mengembangkan skill yang bermanfaat di luar sekolah.

Ruang keterampilan terbagi menjadi 3 yaitu musik, prakarya, dan tari. Ruang musik dan prakarya berada di lantai 3, dengan akses pengguna SMP dan SMA tidak jauh dari ruang tersebut yaitu dari lantai 2 dan 3. Sedangkan ruang keterampilan tari menggunakan ruang aula yang dapat fleksibel digunakan dan relatif luas serta terhubung langsung dengan halaman luar.

Perpustakaan, musholla, dan koperasi berada di lantai 2 dengan pertimbangan berada di tengah sehingga dapat diakses dengan jarak yang tidak terlalu jauh baik itu dari lantai 1 maupun lantai 2.

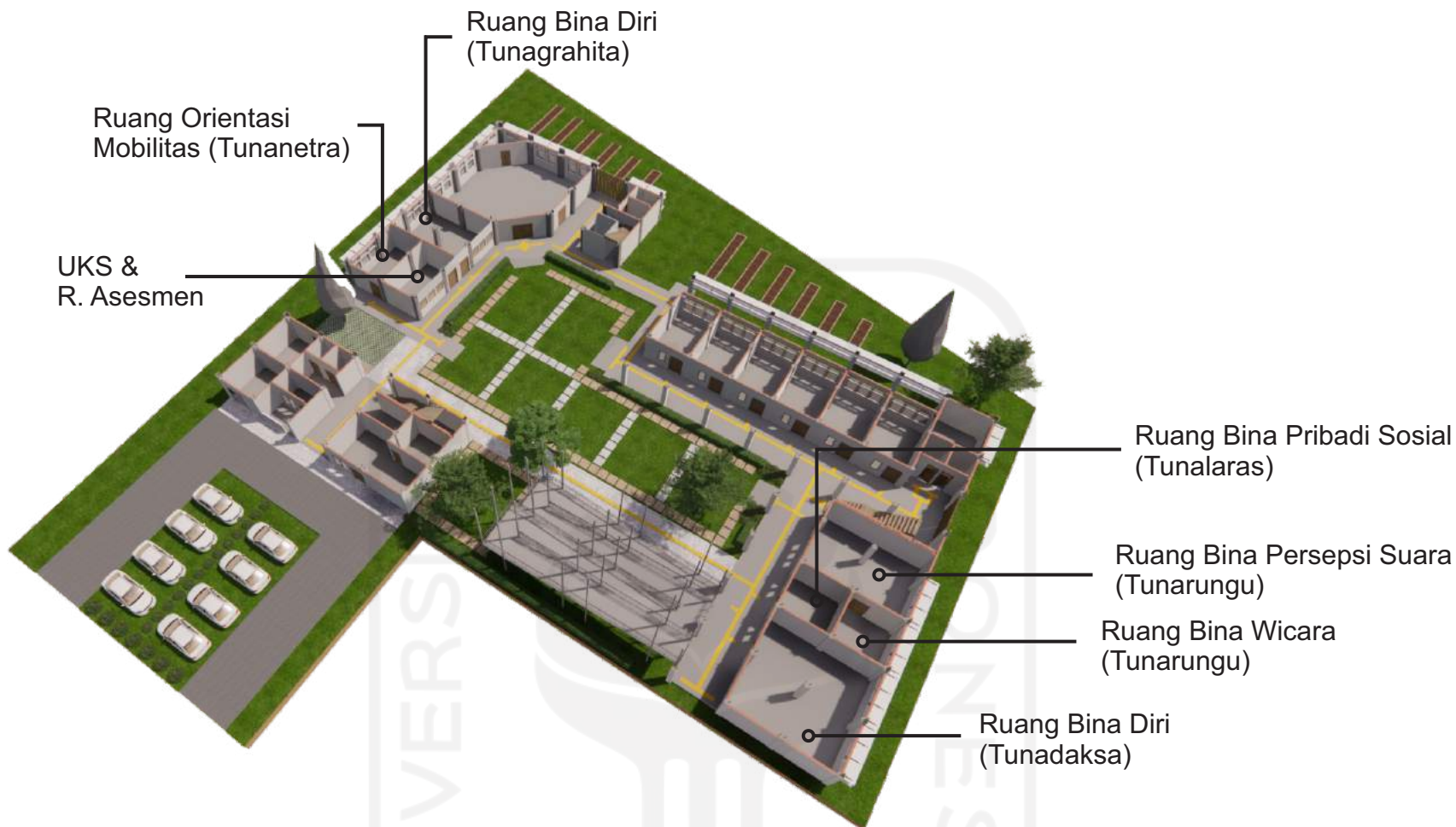
Konsep Khusus

a. Karakteristik Ruang dan Fasilitas

Penyandang disabilitas secara umum didefinisikan sebagai individu dengan keterbatasan baik fisik, mental, intelektual, maupun sensorik dalam jangka waktu lama yang menimbulkan hambatan untuk melakukan aktivitas umum/ sehari-hari. Sedangkan Tunaganda/ penyandang disabilitas ganda adalah individu yang memiliki lebih dari satu jenis kedisabilitasannya.

Jenis Kedisabilitasannya	Kebutuhan/ Karakteristik Rancangan
Tunanetra	<ul style="list-style-type: none">- Guiding block/ perbedaan tekstur/ penanda untuk pengarah- Ruang dengan pencahayaan yang baik (Untuk penderita low vision)- Tersedia ruang Orientasi Mobilitas
Tunarungu	<ul style="list-style-type: none">- Memiliki alarm cahaya untuk keadaan darurat- Tersedia ruang Bina Persepsi Bunyi dan Suara serta Bina Wicara
Tunadaksa	<ul style="list-style-type: none">- Sirkulasi dan ruang yang aksesibel (ramp, lift, toilet difabel, hand rai)- Tersedia ruang Bina Diri dan Gerak
Tunagrahita	<ul style="list-style-type: none">- Ruang dengan warna yang tidak mencolok untuk menghindari stimulus berlebih- Ruang dengan pencahayaan yang baik dan tidak <i>glare</i> untuk menghindari stimulus berlebih- Tersedia ruang Bina Diri
Tunalaras	<ul style="list-style-type: none">- Ruang untuk bersosialisasi- Tersedia ruang Bina Pribadi dan Sosial

Ada 8 warna dasar yang dirangkum oleh C.S Jones yang menggambarkan rasa dan emosi diantaranya, warna merah, orange, kuning, biru, hijau, hitam, putih, coklat. Di antara kedelapan warna tersebut, warna biru memberikan efek ketenangan. Warna hijau identik dengan alam dan memberikan suasana yang santai. Lalu warna putih menggambarkan kebebasan dan keterbukaan.



UNIVERSITAS
INDONESIA
الجامعة الإسلامية
الاستد بالاندو

b. Penerapan Prinsip Bioklimatik

Arsitektur bioklimatik digunakan untuk mencapai standar ruang pembelajaran Sekolah Kebutuhan Khusus dengan memaksimalkan pencahayaan alami dan sirkulasi udara dalam site untuk meminimalisir penggunaan energi pada pencahayaan dan penghawaan buatan pada ruang-ruang tertentu.

Terdapat 5 prinsip Arsitektur Bioklimatik yang diambil berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Ken Yeang, yaitu :

No	Prinsip Bioklimatik	Penerapan dalam Rancangan
1	Pengaturan orientasi bangunan	- Tata massa merespon arah datang matahari dan angin
2	Penempatan Bukaan dan Jendela	- Memaksimalkan penempatan bukaan untuk daylighting dan agar dapat memasukkan udara luar Ketika diperlukan
3	Penggunaan Sun Shading	- Penghitungan ukuran shading
4	Penggunaan Secondary Skin	- Penggunaan secondary skin untuk shading sekaligus estetika
5	Tata Vegetasi	- Ruang luar untuk aktivitas outdoor siswa

c. Skema Konsep Penghawaan Buatan

Penggunaan AC sebagai penghawaan buatan diperlukan untuk menjaga kondisi ruang tetap nyaman.

Rumus perhitungan yang digunakan adalah :

Luas ruang x 537 BTU/h

yang mana hasilnya akan menjadi acuan pemilihan PK untuk luas ruang tersebut.

1. Ruang Kelas SD

$$4 \times 6 \times 537 \text{ BTU/h} = 12.888 \text{ BTU/h}$$

2. Ruang Kelas SMP-SMA

$$6 \times 8 \times 537 \text{ BTU/h} = 25.776 \text{ BTU/h}$$

AC $\frac{1}{2}$ PK = ± 5.000 BTU/h → ukuran ruangan 10m^2

AC $\frac{3}{4}$ PK = ± 7.000 BTU/h → ukuran ruangan 14m^2

AC 1 PK = ± 9.000 BTU/h → ukuran ruangan 18m^2

AC $1\frac{1}{2}$ PK = ± 12.000 BTU/h → ukuran ruangan 24m^2

AC 2 PK = ± 18.000 BTU/h → ukuran ruangan 36m^2

Berdasarkan perhitungan tersebut, penggunaan AC pada ruang kelas SD menggunakan satu unit AC 1,5 PK dan ruang kelas SMP-SMA menggunakan 2 unit AC 1,5 PK



04

DESKRIPSI HASIL

Hasil Rancangan



Deskripsi Rancangan

Sekolah Kebutuhan Khusus Tunaganda “Yayasan Sayap Ibu” adalah sekolah yang didirikan oleh Yayasan Sayap Ibu Banten (YSIB) dengan tujuan untuk menyediakan fasilitas pendidikan yang baik dan sesuai standar untuk anak-anak penyandang tunaganda, yaitu individu yang memiliki lebih dari satu kedisabilitas.

Sekolah ini dirancang dengan pendekatan bioklimatik dengan tujuan untuk memaksimalkan daylighting pada ruang dan aliran udara pada tapak. Hal ini berkaitan dengan dan interaksi siswa dengan ruang terbuka dan elemen alam yang baik untuk stimulasi dan perkembangan pada anak.

Deskripsi Konteks



KDB
30%

1050 m²

KLB **RTH**
7,2 **10%**

25.200 m²

350 m²

Rancangan berlokasi di Jl. Graha Raya Bintara no. 33B Pondok Kacang Barat, Pondok Aren, Tangerang Selatan, Banten dengan luas lahan 3.500 m²

Hasil Rancangan

Property Size

No	Nama Ruang	Standar Luas Minimum (m2)	Kapasitas (orang/ruang)	Jumlah Ruang	Luas Ruang (m2)	Luas Total Ruang (m2)
Ruang Pembelajaran						
1	Ruang Kelas SD	15	5	12	24	288
2	Ruang Kela SMP	24	8	6	48	288
3	Ruang Kelas SMA	24	8	6	48	288
4	Perpustakaan	30	-	1	64	64
5	Ruang Keterampilan Prakarya	24	-	1	36	36
6	Ruang Keterampilan Musik	24	-	1	46	46
Ruang Pembelajaran Khusus						
7	Ruang Orientasi Mobilitas (tunanetra)	15	-	1	24	24
8	Ruang BKPBI (tunarungu)					
	- Ruang Bina Wicara	4	-	1	26	26
	- Ruang Bina Persepsi Bunyi dan Irama	30	-	1	48	48
9	Ruang Bina Diri (tunagrahita)	24	-	1	48	48
10	Ruang Bina Gerak dan Bina Diri (tunadaksa)	30	-	1	64	64
11	Ruang Bina Pribadi dan Sosial (tunalaras)	9	-	1	16	16
Fasilitas Penunjang						
12	Ruang Pimpinan	12	-	1	13	13
13	Ruang Guru	32	-	1	152	152
14	Ruang Tata Usaha	16	-	1	28	28
15	Ruang Ibadah	12	-	1	96	96
16	UKS & Konseling	12	-	1	24	24
17	Ruang Organisasi Kesiswaan	9	-	1	16	16
18	Toilet	2	-	14	5	70
19	Gudang	18				
	- Gudang Umum		-	1	16	16
	- Gudang Aula		-	1	8	8
20	Aula	100	-	1	128	128
21	Pos Satpam	8	-	1	8	8
22	Dapur/ Pantry	10	-	1	10	10
23	Ruang Genset	16	-	1	16	16
24	Ruang MEP	16	-	1	16	16
25	Area bermain dan olah raga	200	-	1	396	396
26	Koridor	963	-	1	1373	1373
Total Luas						3210

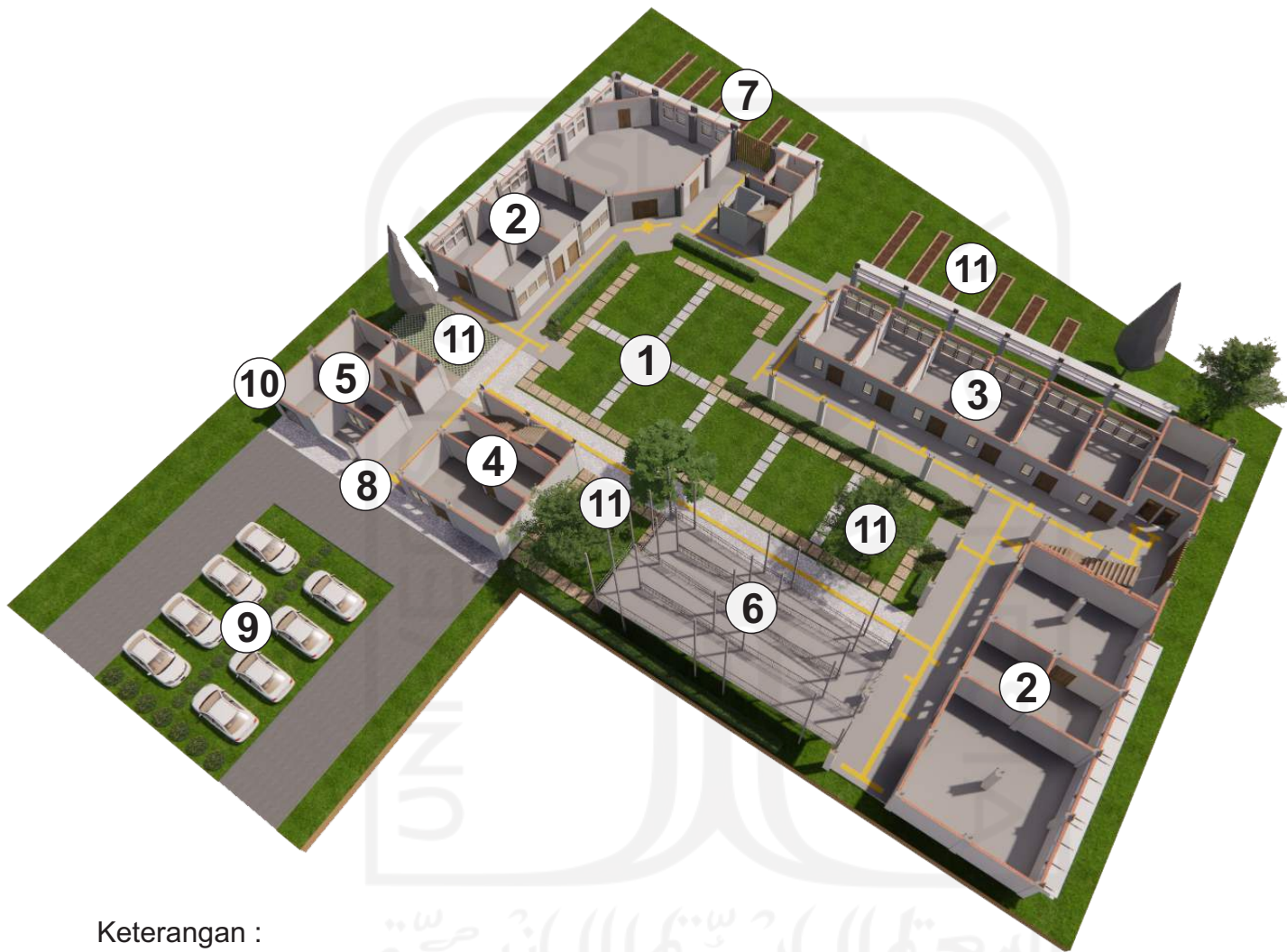
Situasi



Keterangan :

- ① Skh Tunaganda Yayasan Sayap Ibu
- ② Panti Rehabilitasi Tunaganda Yayasan Sayap Ibu
- ③ Area Permukiman
- ④ Area Pertokoan

Siteplan



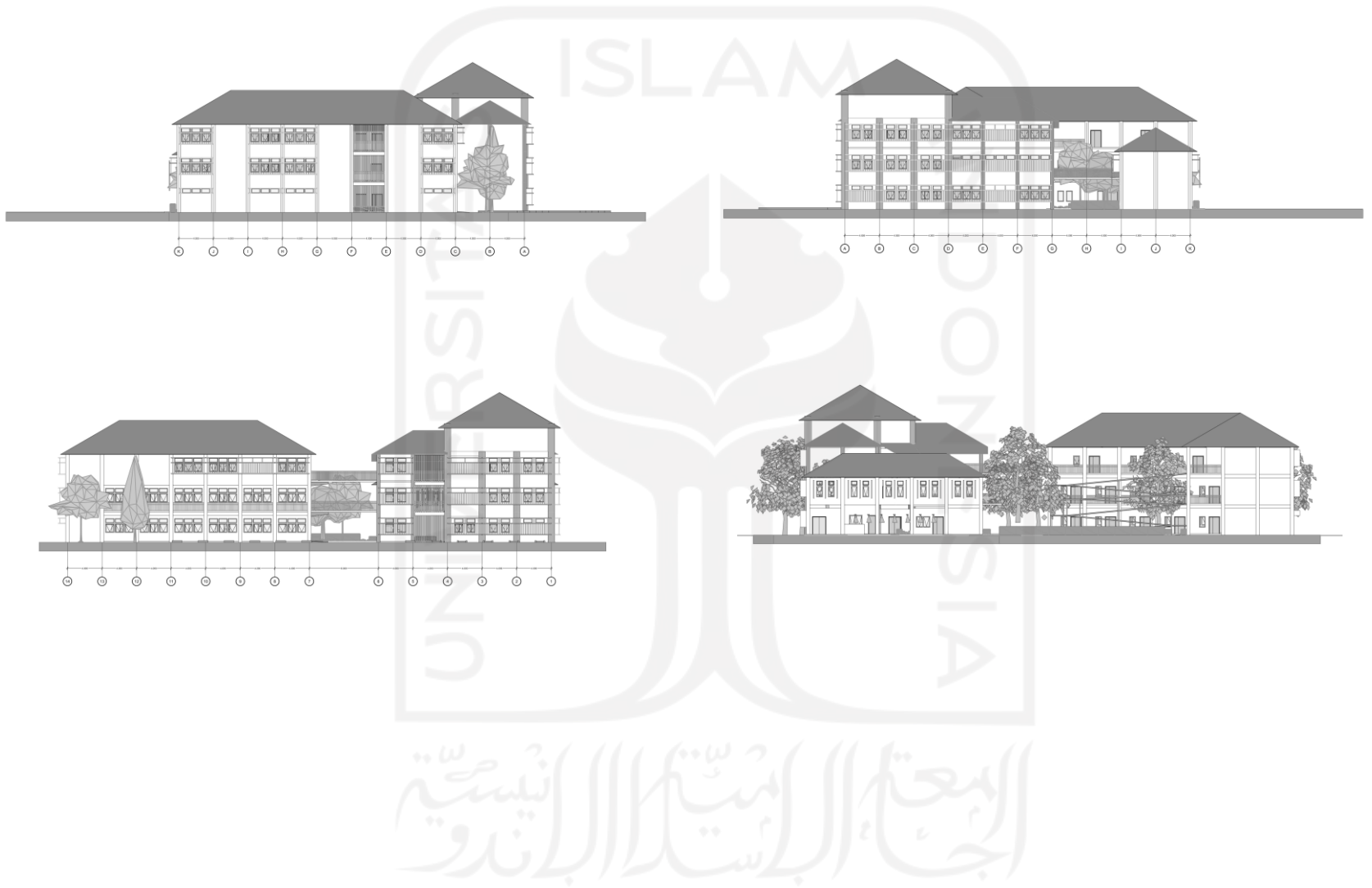
Keterangan :

- | | | |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|
| ① Inner court | ⑤ R. Genset dan MEP | ⑨ Area parkir mobil |
| ② Ruang pembelajaran khusus | ⑥ Ramp | ⑩ Area Parkir motor |
| ③ Ruang kelas | ⑦ Kebun | ⑪ Playground |
| ④ Ruang Administrasi | ⑧ Entrance | |

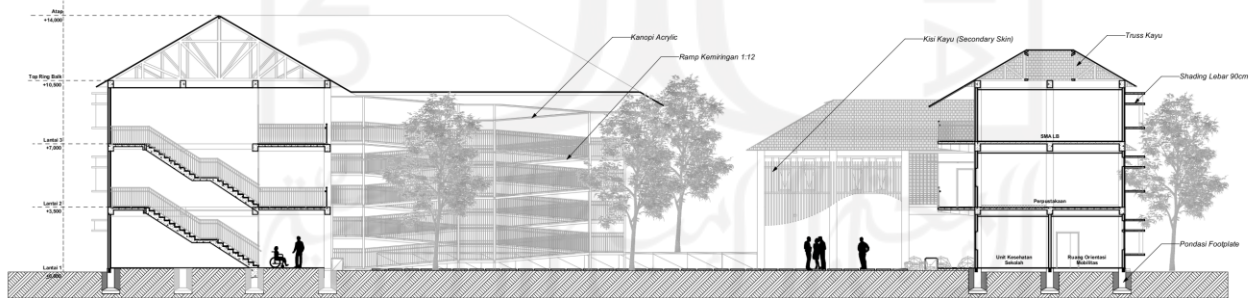
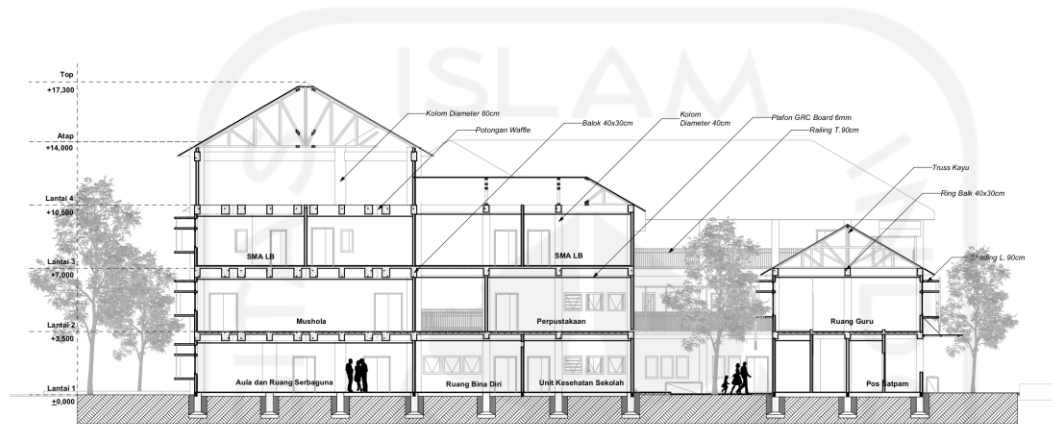
Skema Paving Block dan Transportasi Vertikal



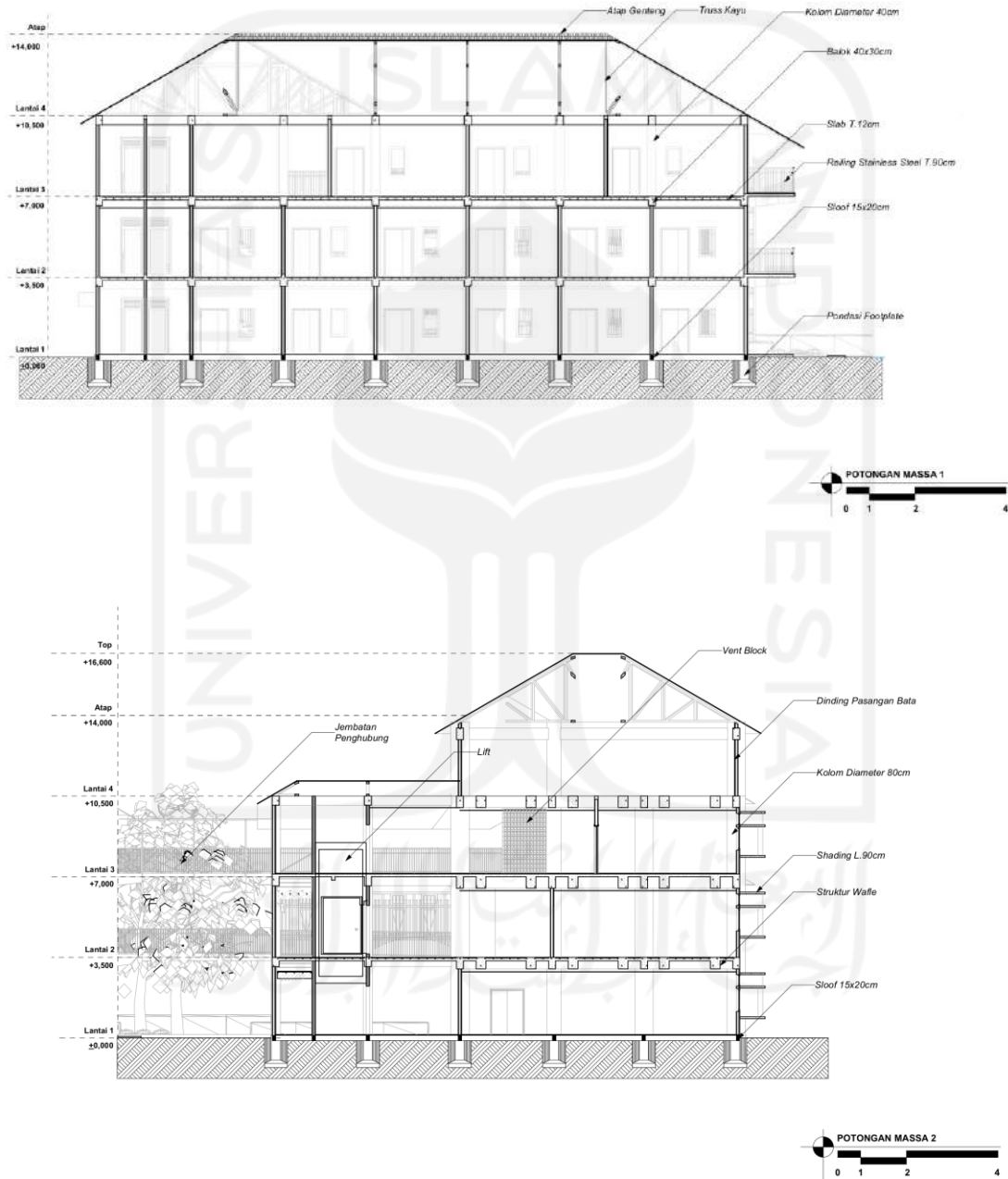
Tampak dan Selubung



Potongan Kawasan

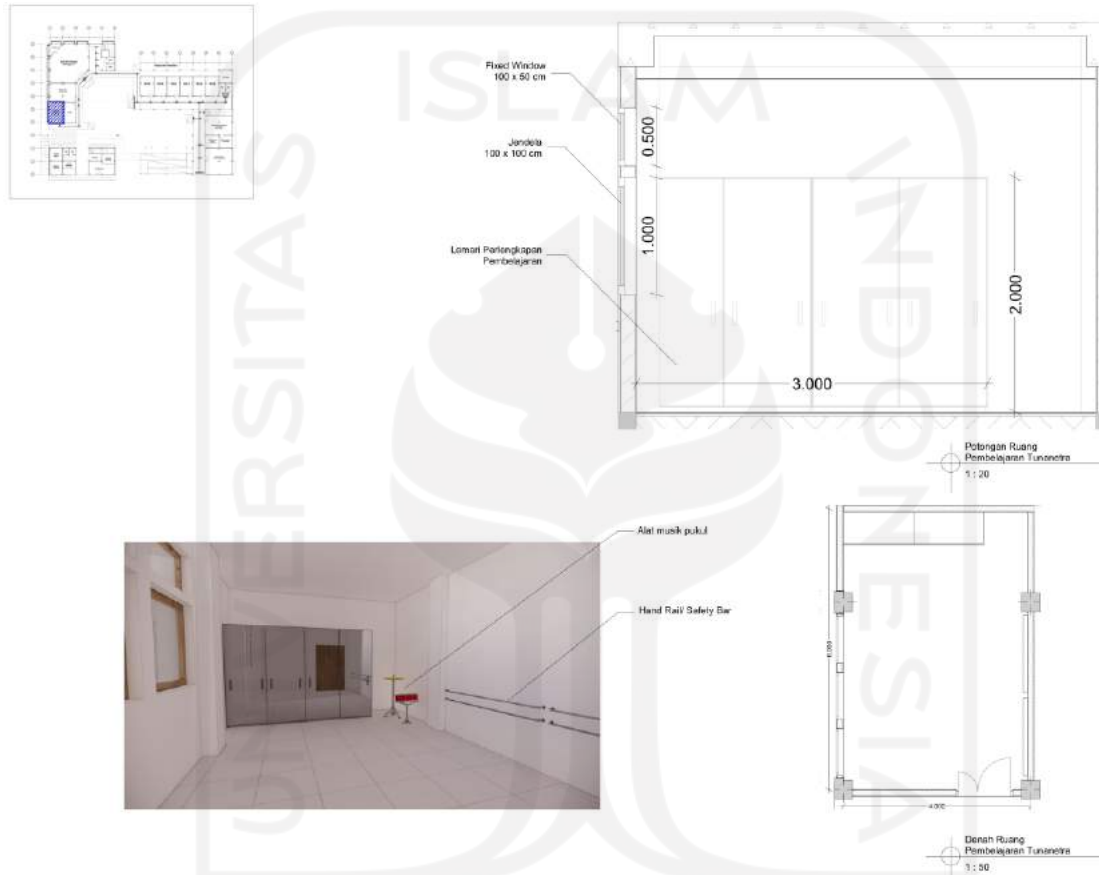


Potongan Parsial



Ruang Pembelajaran Khusus

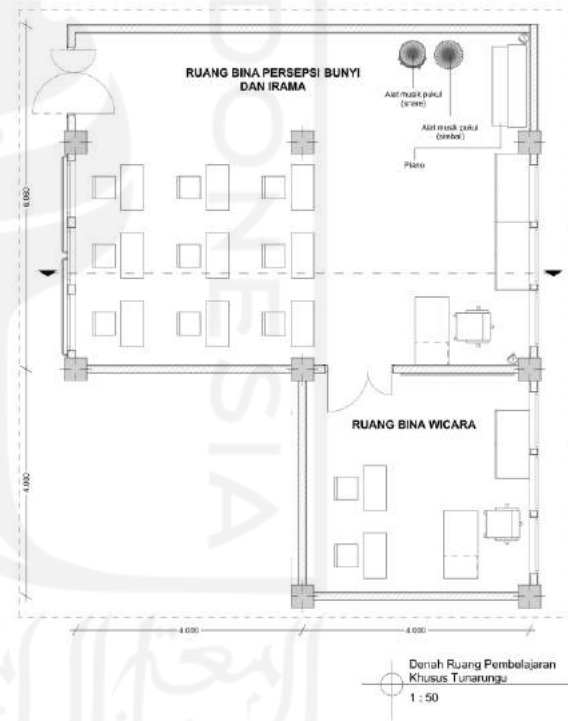
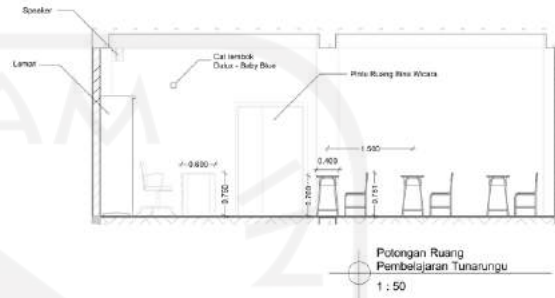
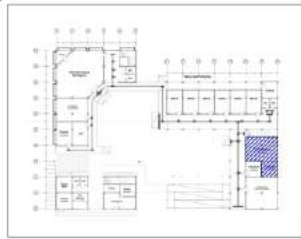
Ruang Orientasi Mobilitas - Tunanetra



الجامعة الإسلامية
الاستد بالاندية

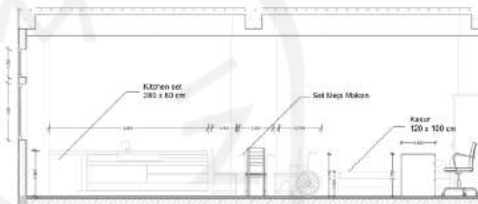
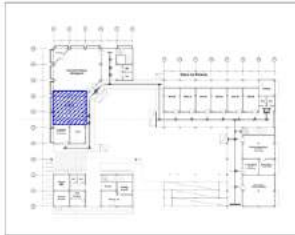
Ruang Pembelajaran Khusus

Ruang BKPBI - Tunarungu

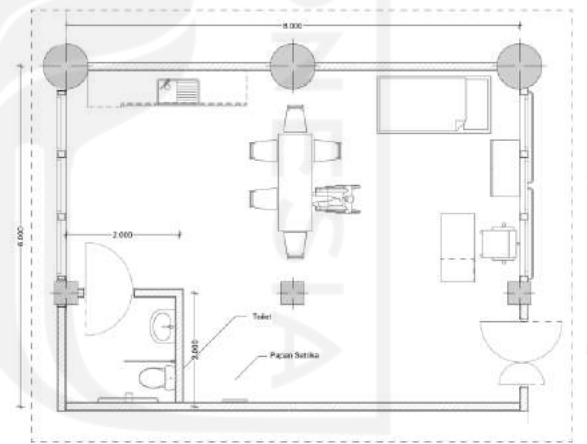


Ruang Pembelajaran Khusus

Ruang Bina Diri - Tunagrahita



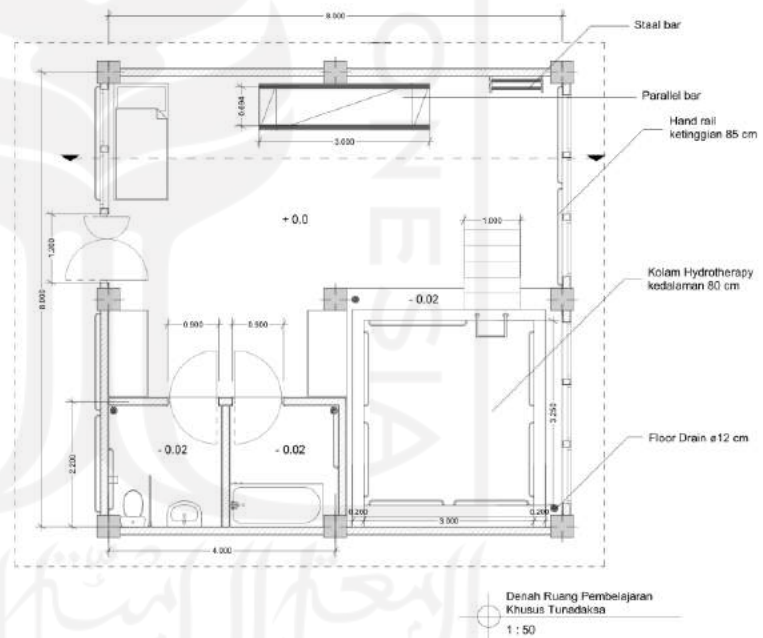
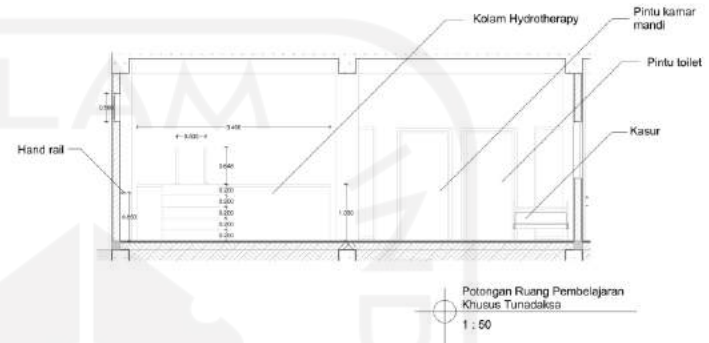
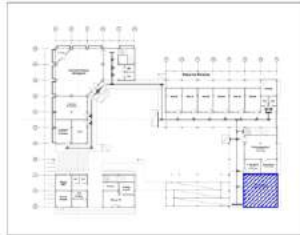
Potongan Ruang Pembelajaran Khusus Tunagrahita
1 : 50



Denah Ruang Pembelajaran Khusus Tunagrahita
1 : 50

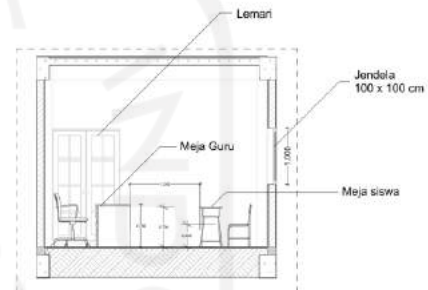
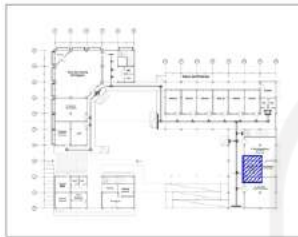
Ruang Pembelajaran Khusus

Ruang Bina Diri dan Gerak - Tunadaksa

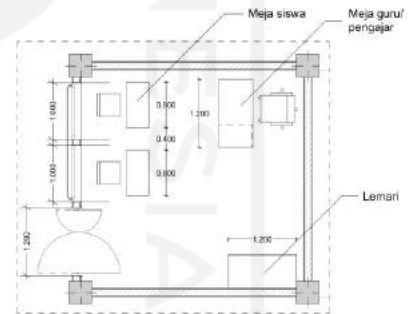


Ruang Pembelajaran Khusus

Ruang Bina Pribadi dan Sosial - Tunalaras

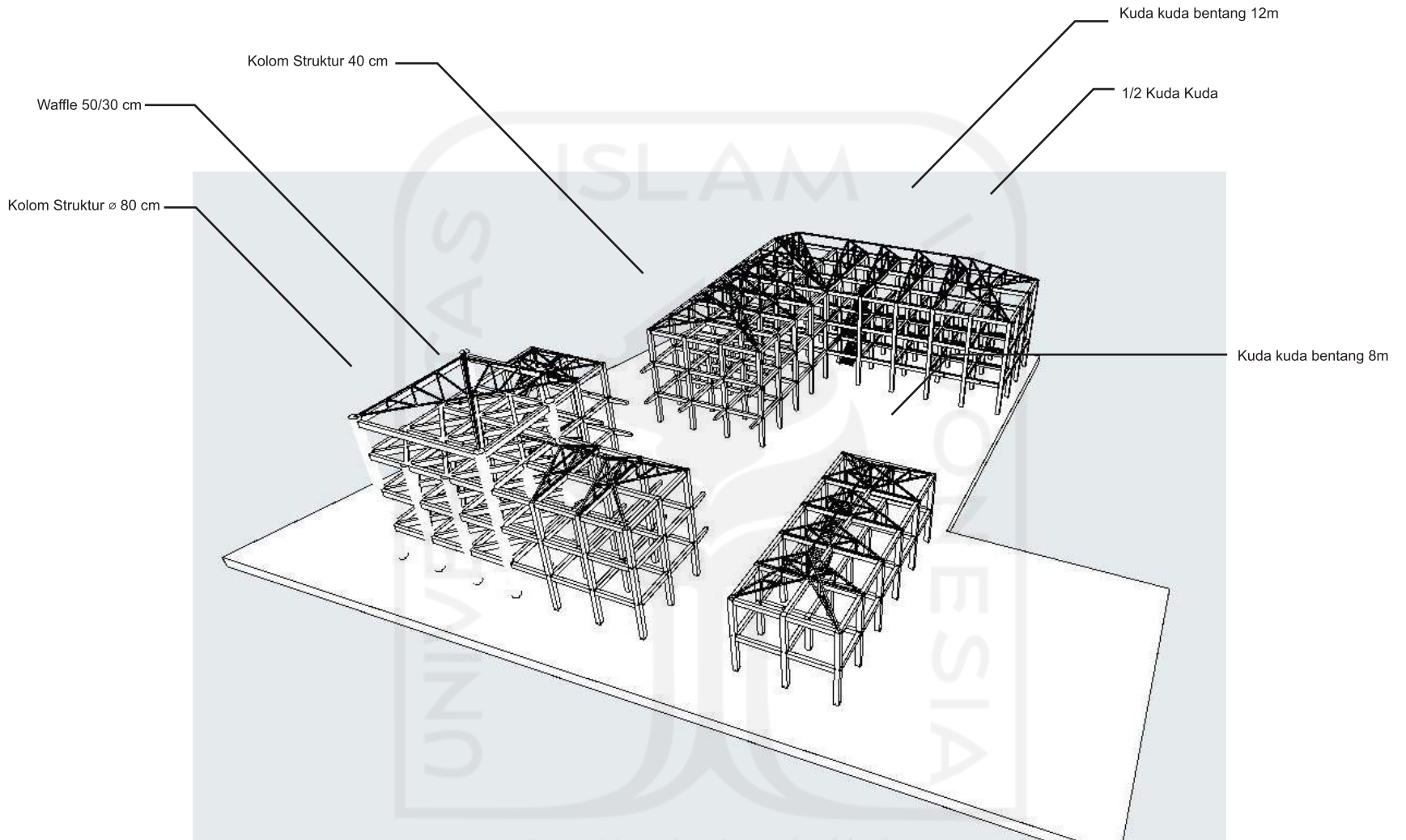


Potongan Ruang Pembelajaran Khusus Tunalaras
1 : 50

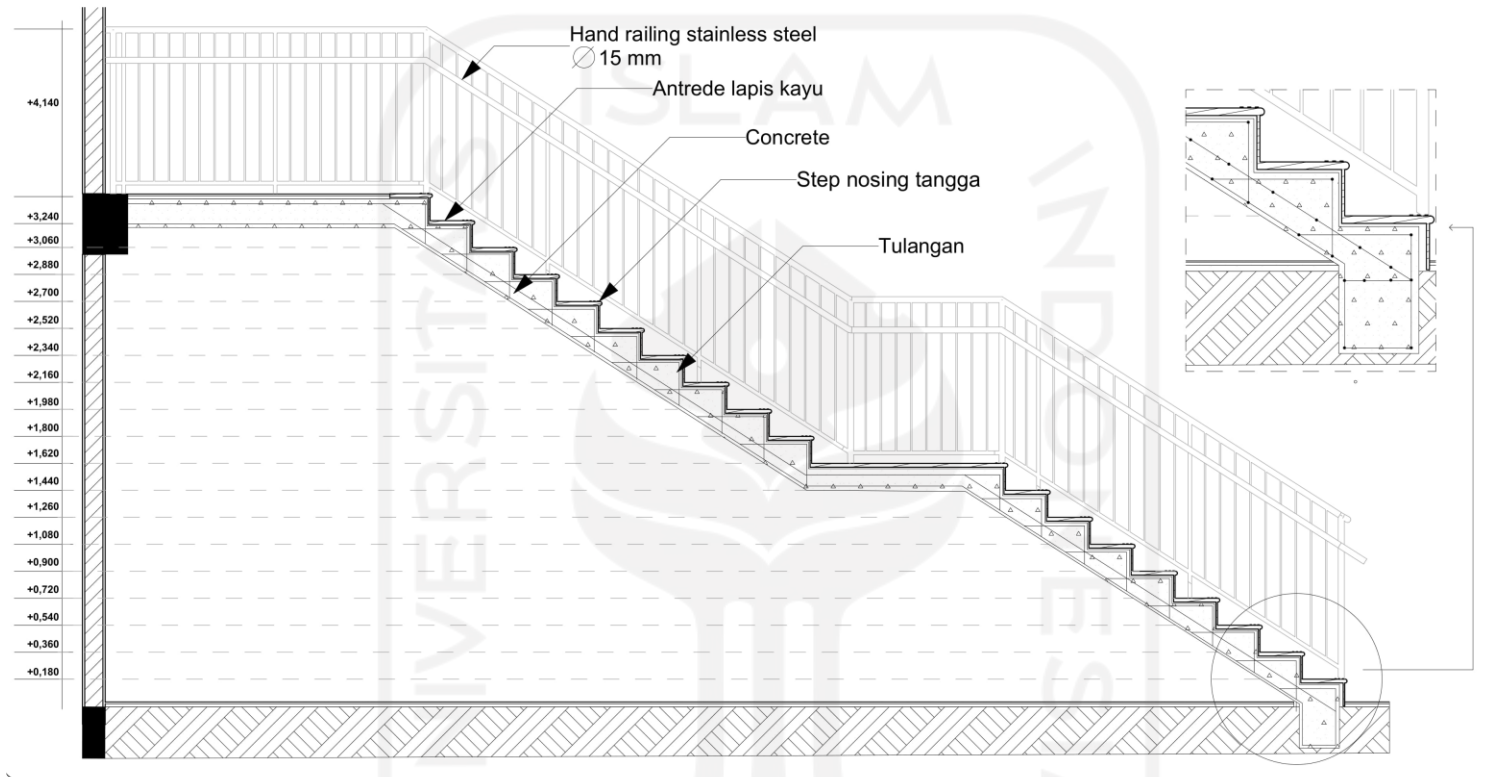


Denah Ruang Pembelajaran Khusus Tunalaras
1 : 50

Skema Struktur

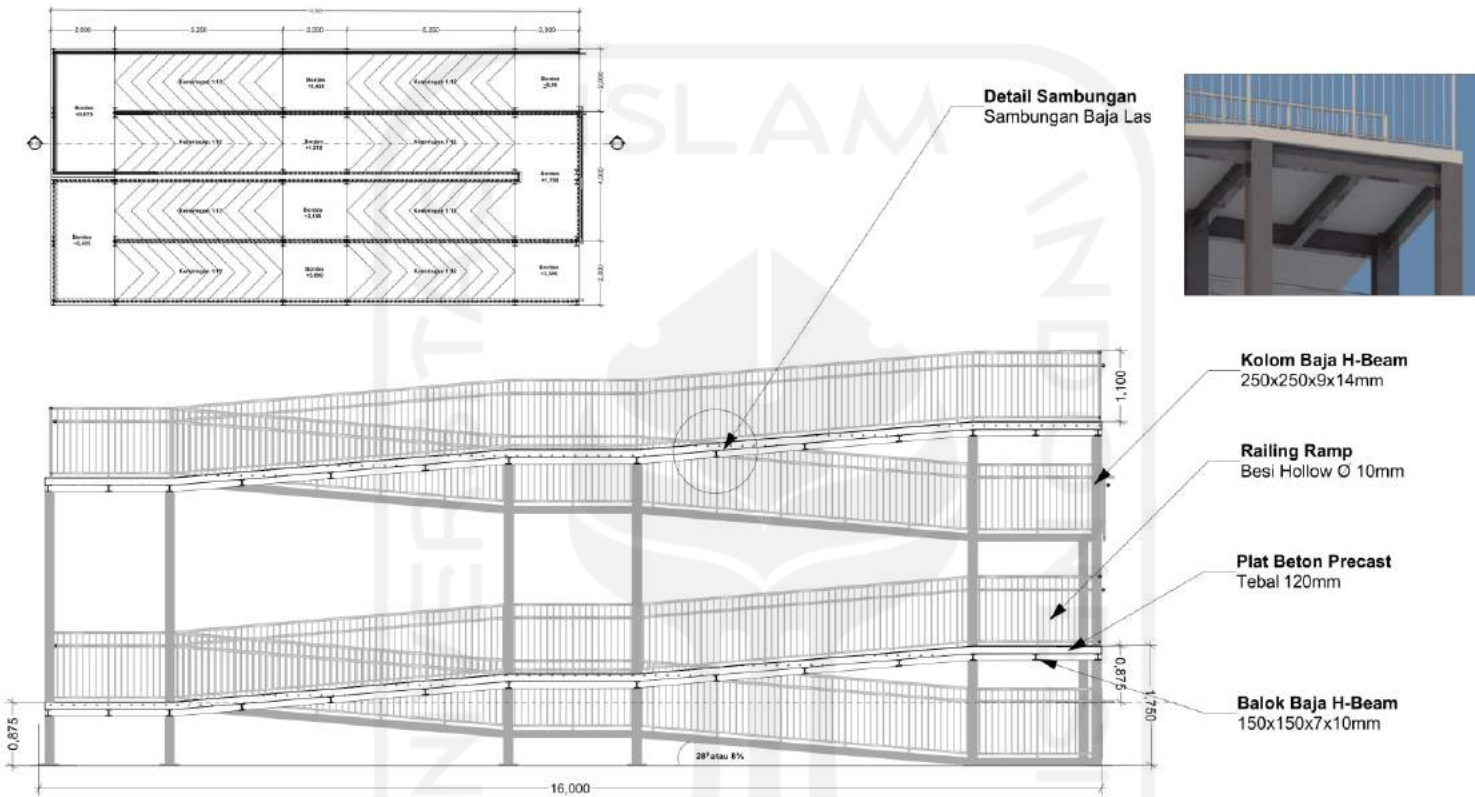


Detail Sirkulasi - Tangga



الجمعة، السبت، الأحد
الاستد، الاندو

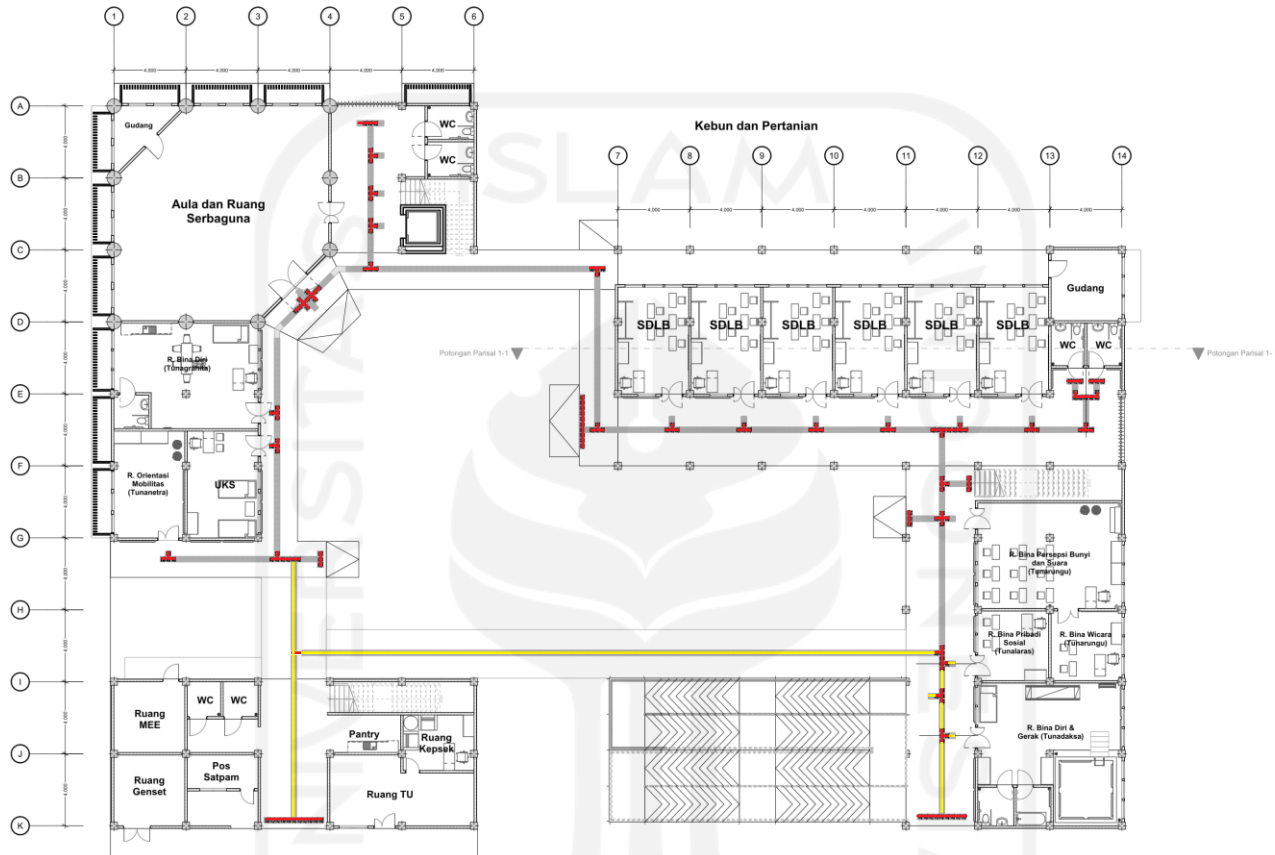
Detail Sirkulasi - Ramp



- Kolom Baja H-Beam**
250x250x9x14mm
- Railing Ramp**
Besi Hollow Ø 10mm
- Plat Beton Precast**
Tebal 120mm
- Balok Baja H-Beam**
150x150x7x10mm

الجمهورية الإسلامية اندونيسية

Skema Rencana Guiding Block



Skema Pencahayaan Alami

Penggunaan Sun Shading

Untuk memasukkan pencahayaan alami tanpa memasukkan direct sunlight radiasi panas, digunakan tertinggi (VSA) menggunakan Sun Path bulan Juni yaitu 57,6 derajat pukul 10.00 dan HSA sebesar 43,2 derajat.

⊙ Shading Jendela $T = 1,25 \text{ m}$ VSA 57,6°

$$f_j d = \frac{T}{\alpha}$$

$$\alpha = \frac{T}{f_j d} \quad \alpha = \frac{1,25}{f_j 57,6}$$

$$\alpha = 0,79 \text{ m}$$

$$\alpha = 0,8 \text{ m}$$

⊙ Shading Lightshelf $T = 0,4 \text{ m}$ VSA 57,6

$$f_j d = \frac{T}{\alpha}$$

$$\alpha = \frac{0,4}{f_j 57,6} \quad \alpha = 0,25 \text{ m}$$

⊙ Shading Jendela 1,0 m VSA 57,6

$$f_j d = \frac{T}{\alpha}$$

$$\alpha = \frac{1}{f_j 57,6} \quad \alpha = 0,63 \text{ m}$$

⊙ Strip Jendela ^{1,31 m} $L = 0,7 \text{ m}$ HSA = 43,2

$$f_j d = \frac{L}{\alpha}$$

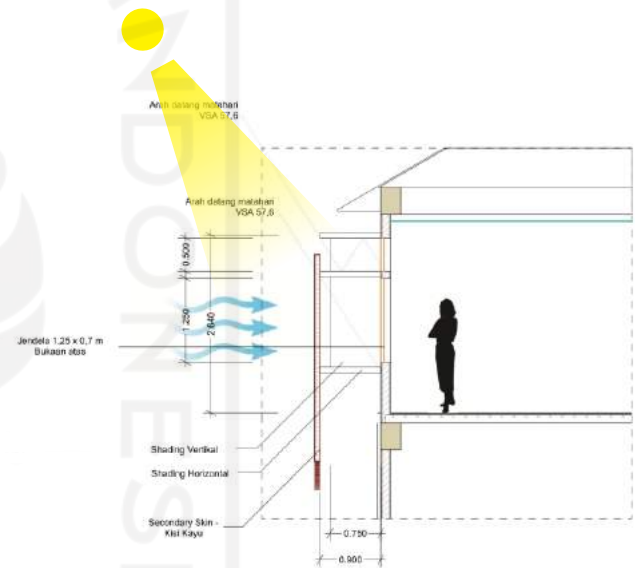
$$\alpha = \frac{L}{f_j d} \quad \alpha = \frac{0,7}{f_j 43,2}$$

$$\alpha = 0,75 \text{ m}$$

⊙ Strip Lightshelf $L = 1,0 \text{ m}$ HSA 43,2

$$f_j d = \frac{L}{\alpha}$$

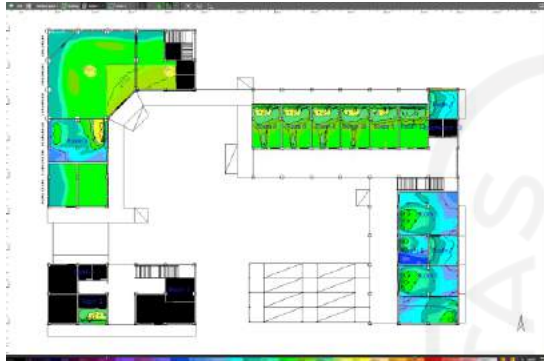
$$\alpha = \frac{1}{f_j 43,2} \quad \alpha = 1,06 \text{ m}$$



الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

Uji Desain - Dialux

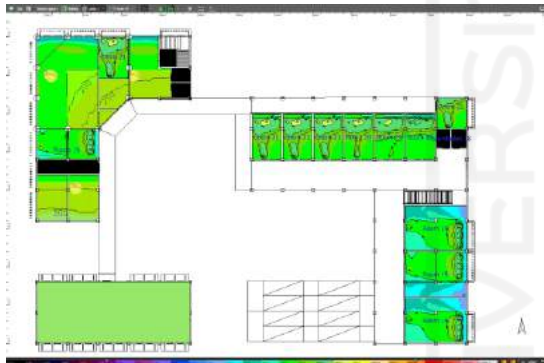
Pengujian pukul 10.00



Lantai 1

Ruang kelas SD, Aula, dan ruang khusus tunanetra, tunagrahita, serta UKS yang berada di sisi utara dan barat site memiliki range natural daylight yang cukup dan cenderung merata.

Ruang khusus tunarungu, tunalaras, dan tunadaksa memiliki natural daylight yang cenderung rendah



Lantai 2

Ruang kelas SD, ruang guru, mushola, perpustakaan, dan kantin memiliki range natural daylight yang cukup dan cenderung merata.

Ruang kelas SMP mendapatkan natural daylighting namun masih ada area yang terlalu gelap



Lantai 3

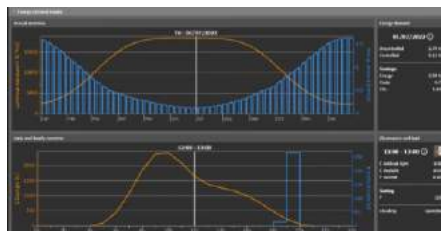
Ruang kelas SMA yang berada di sisi barat site memiliki range natural daylight yang cukup dan cenderung merata.

Ruang kelas SMA yang berada di sisi Utara site mendapatkan natural daylighting yang cenderung rendah dan tidak merata

Ruang kelas SMP mendapatkan natural daylighting namun masih ada area yang terlalu gelap

Estimated energy demand and costs

Maximum energy demand:	479 kWh/a
Estimated energy demand:	288 - 479 kWh/a
Maximum energy saving:	191 kWh/a (40%)
LENI:	4 - 7 kWh/(m ² * a)
Costs:	86 - 144 €/a
CO ₂ :	115 - 192 kg/a

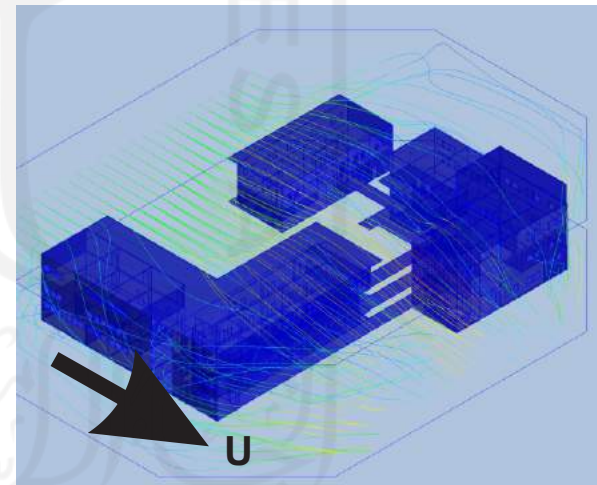
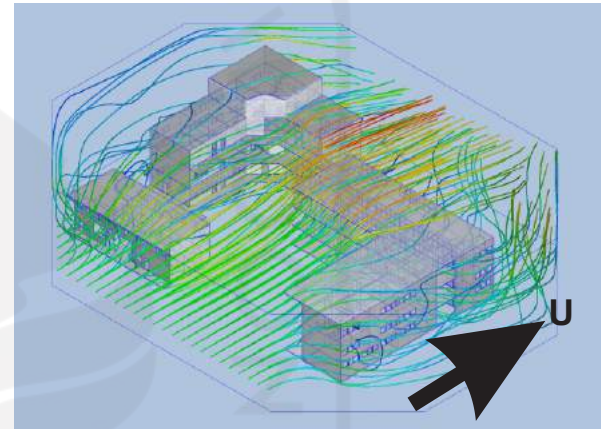
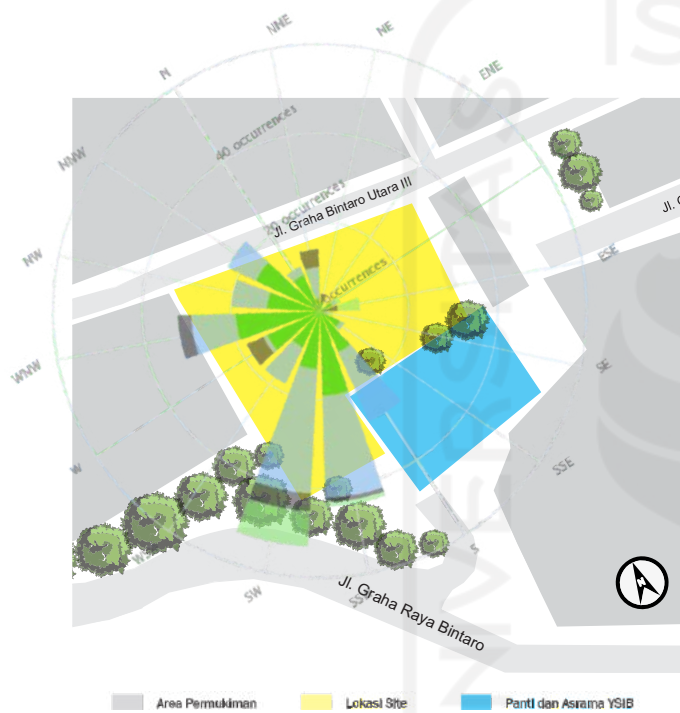


Dalam 24 jam, maksimum energy saving adalah 191 kWh/a (40%), dengan jam operasional harian 9 jam maka dapat dihitung sebagai :

$$9/24 \times 191 = 71,625 \text{ kWh/a/hari}$$

Uji Desain - CFD

Pengujian CFD, dilakukan untuk mengetahui aliran udara dalam site terhadap bentuk massa bangunan, yang mana menentukan penempatan bukaan jendela yang memungkinkan masuknya udara ke dalam ruang ketika diperlukan



Berdasarkan ilustrasi tersebut, dapat terlihat bahwa angin mengalir dari arah selatan dan ditangkap oleh bentuk massa letter U yang berorientasi ke arah selatan.

Interior



Eksterior



الجامعة الإسلامية
الاستد بالاندو



05

EVALUASI RANCANGAN

5.1 Penjelasan Keterkaitan Bioklimatik dan Sekolah Kebutuhan Khusus Tunaganda

Jenis Kedisabilitas	Kebutuhan/ Karakteristik Rancangan
Tunanetra	<ul style="list-style-type: none"> - Guiding block/ perbedaan tekstur/ penanda untuk pengarah - Ruang dengan pencahayaan yang baik (Untuk penderita low vision) - Tersedia ruang Orientasi Mobilitas
Tunarungu	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki alarm bahaya untuk keadaan darurat - Tersedia ruang Bina Persepsi Bunyi dan Suara serta Bina Wicara
Tunadaksa	<ul style="list-style-type: none"> - Sirkulasi dan ruang yang aksesibel (ramp, lift, toilet difabel, hand rail) - Tersedia ruang Bina Diri dan Gerak
Tunagrahita	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang dengan warna yang tidak mencolok untuk menghindari stimulus berlebih - Ruang dengan pencahayaan yang baik dan tidak glare untuk menghindari stimulus berlebih - Tersedia ruang Bina Diri
Tunalaras	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang untuk bersosialisasi - Tersedia ruang Bina Pribadi dan Sosial

No	Prinsip Bioklimatik
1	Pengaturan orientasi bangunan
2	Penempatan Bukaan dan Jendela
3	Penggunaan Sun Shading
4	Penggunaan Secondary Skin
5	Tata Vegetasi

Sebagai sebuah bangunan dengan fungsi sebagai **fasilitas pendidikan terutama pendidikan khusus** untuk penyandang tunaganda, **standar dan kenyamanan ruang belajar dan ruang luar** harus diperhatikan dengan baik agar siswa **tidak hanya mempelajari pendidikan formal namun juga dapat mengeksplorasi dan melakukan kegiatan yang dapat menstimulus sensor yang mendukung perkembangannya.**

Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Adrian Johansen dan juga Hedge, pada perkembangan anak termasuk anak berkebutuhan khusus, interaksi dengan elemen alam seperti paparan sinar matahari, udara alami, aktivitas luar ruangan, dan lainnya dapat menstimulasi anak untuk lebih peka dan eksploratif.

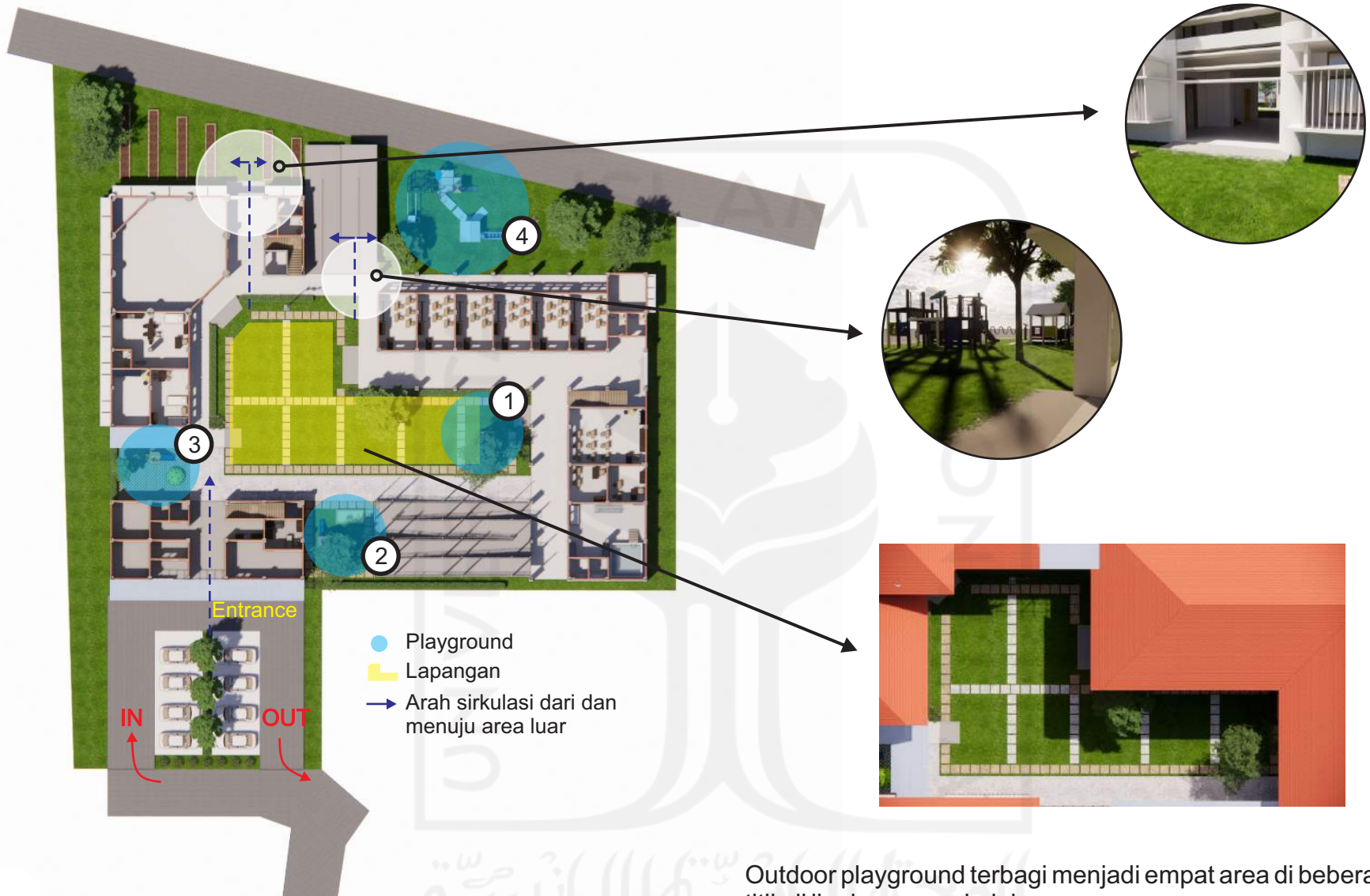
Kegiatan outdoor juga dapat membantu mengembangkan keterampilan motorik, kekuatan, dan fleksibilitas terutama pada anak dengan keterbatasan fisik.

Arsitektur Bioklimatik didefinisikan sebagai pendekatan yang mempertimbangkan bentuk rancangan dengan keadaan iklim tapak untuk mencapai kenyamanan ruang.

Berdasarkan kebutuhan karakteristik penyandang disabilitas, terdapat beberapa kategori disabilitas yang menuntut **ruangan dengan pencahayaan yang baik yang sesuai dengan standar ruang kelas, dan tidak menyebabkan glare/ silau berlebih yang dapat menyebabkan overstimulated.**

Kombinasi antara pemaksimalan interaksi natural daylighting dengan upaya meminimalisir glare/ silau dapat diselesaikan dengan menerapkan elemen dan prinsip arsitektur bioklimatik yang mengarah kepada pasif desain yang memanfaatkan kondisi sekitar tapak untuk mencapai kenyamanan ruang. Selain untuk hal tersebut, penerapan prinsip bioklimatik juga bertujuan untuk menurunkan estimasi penggunaan energi harian pada operasional bangunan, yang dapat dilihat pada hasil pengujian menggunakan software.

5.2 Konektivitas serta Rancangan Ruang Pembelajaran dan Area Luar



Bangunan terdiri dari tiga lantai dengan total luasan 3210 m² yang mana tiap lantainya tersusun oleh ruang-ruang kelas dan pembelajaran khusus.

Lantai 1 terdiri dari area kegiatan siswa seluas 936 m² dan area administrasi serta operasional seluas 160 m². Pada lantai ini siswa dapat langsung mengakses area outdoor berupa lapangan dan playground secara langsung tanpa harus berpindah lantai, seperti yang diperlihatkan pada gambar.

Outdoor playground terbagi menjadi empat area di beberapa titik di lingkungan sekolah.

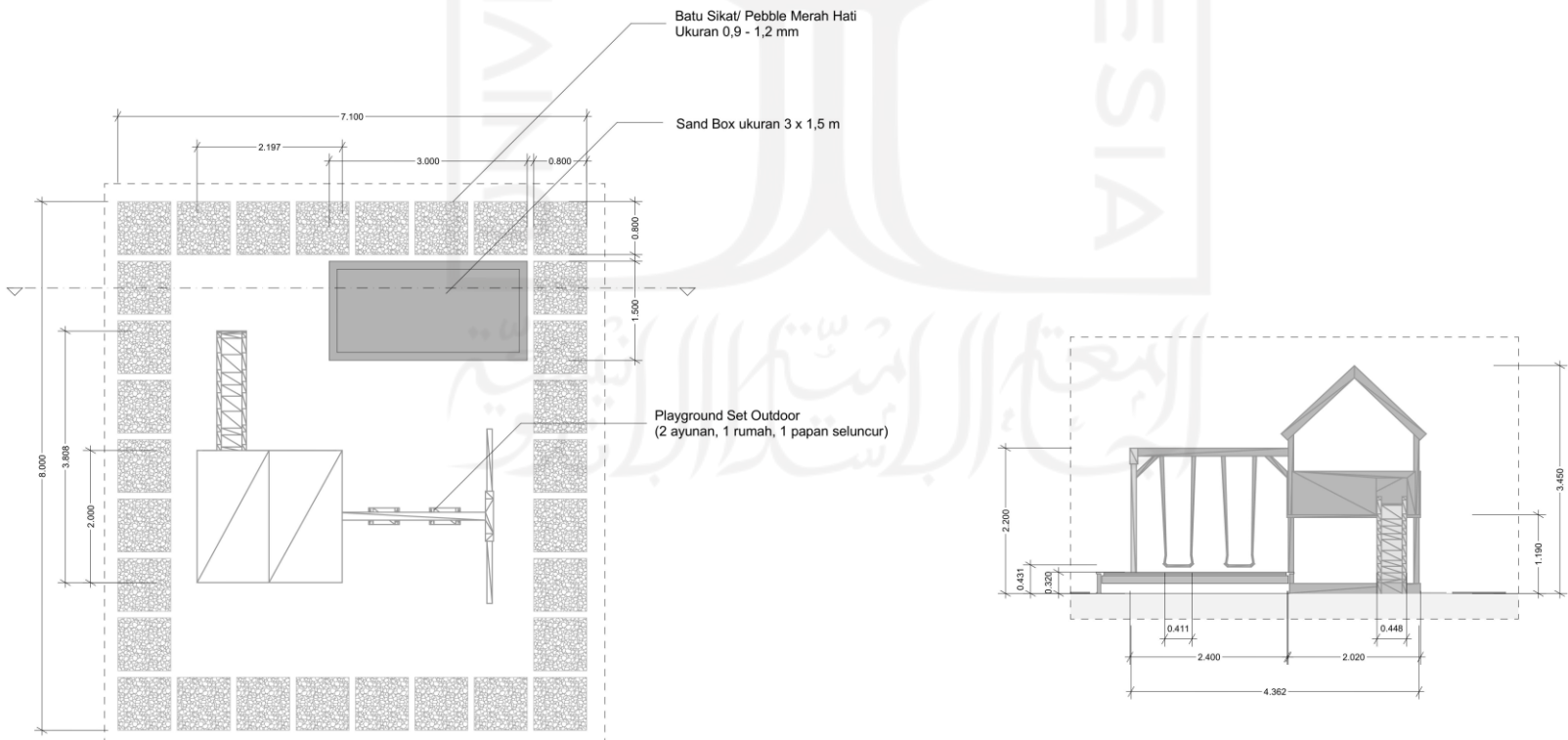
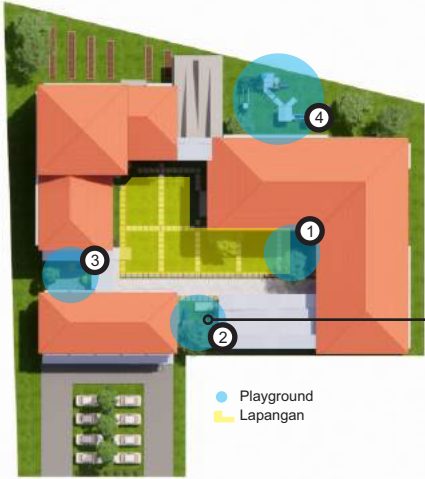
Area pertama berupa set ayunan.

Area kedua berupa set ayunan dan papan seluncur serta box pasir.

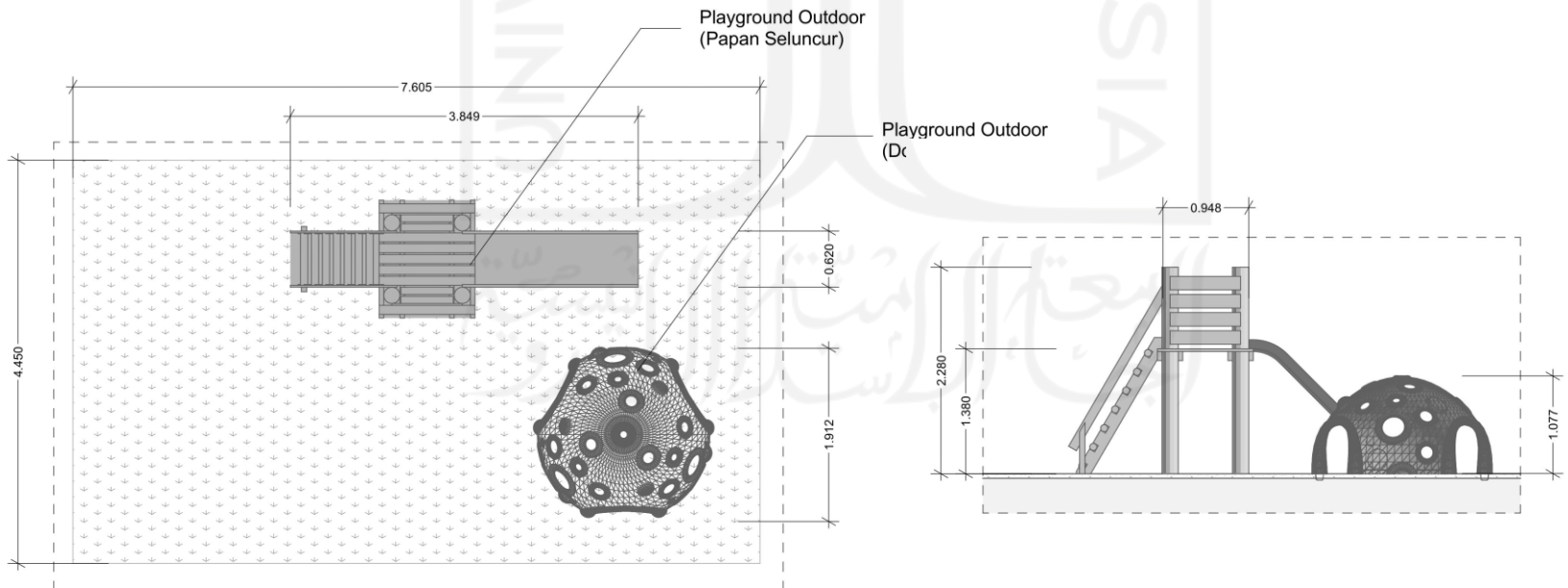
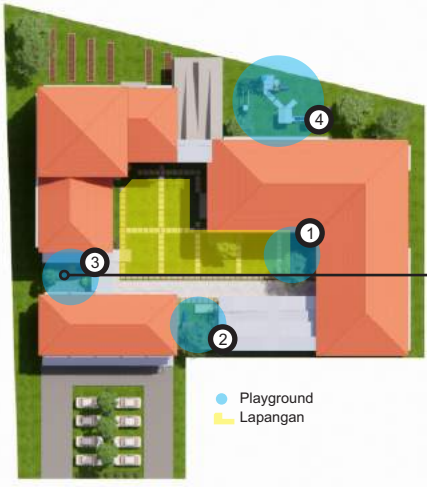
Area ketiga berupa set papan seluncur dan dome.

Area keempat merupakan set playground outdoor inklusif yang dapat diakses dengan lebih mudah untuk anak dengan keterbatasan fisik dengan tersedianya ramp.

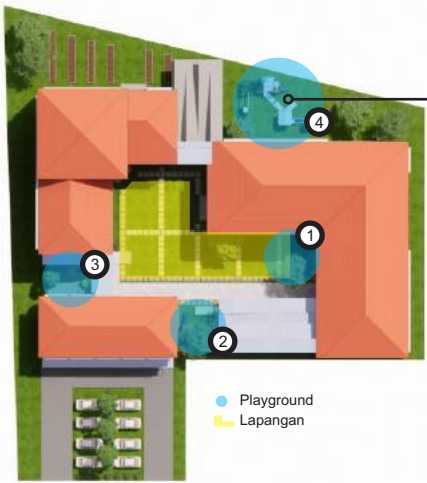
Area Playground 2



Area Playground 3

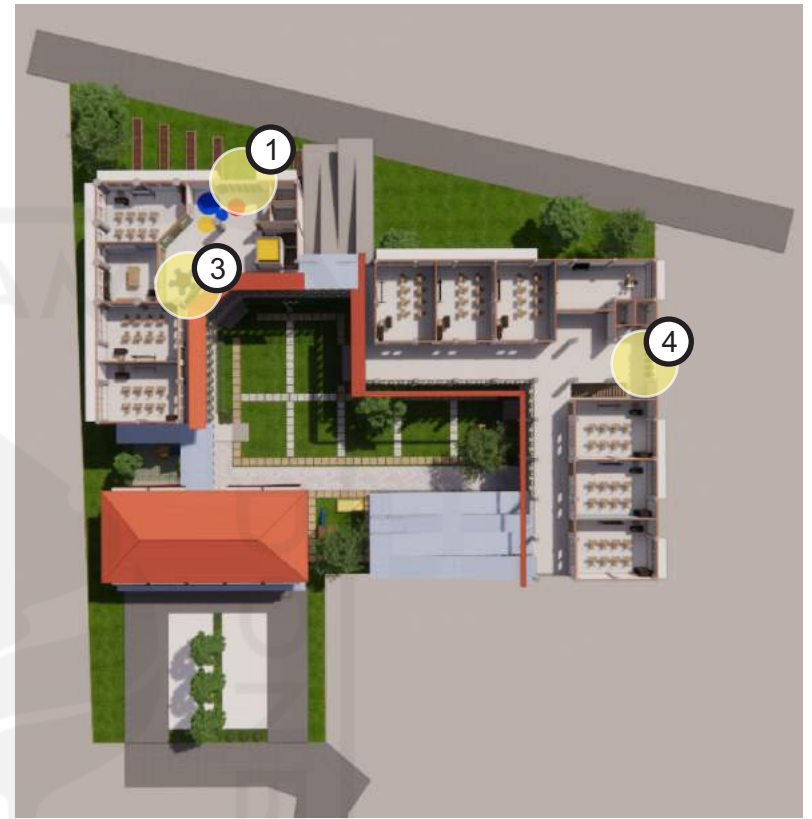


Area Playground 4



Area Outdoor Playground di titik ke empat merupakan set playground yang dapat mengakomodasi pengguna dengan keterbatasan fisik. Tersedia ramp yang dapat mengakses sebagian area dari keseluruhan set playground.

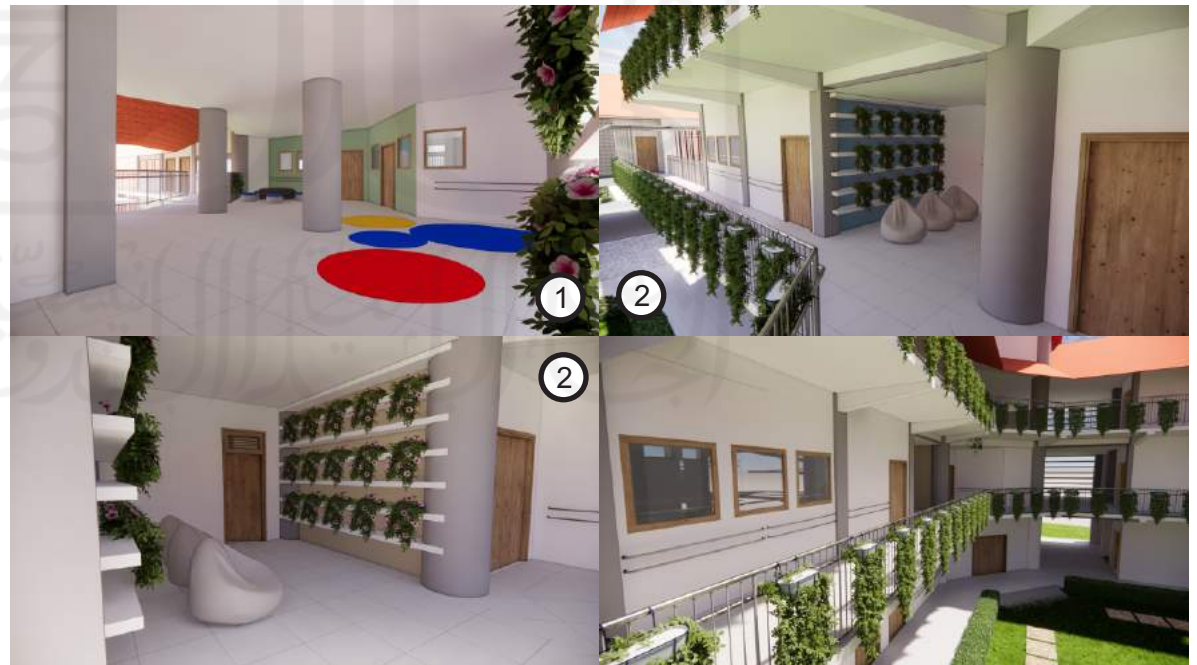
Penambahan Green Area pada Lantai 2 dan 3



Lantai 2 terdiri dari area kegiatan siswa seluas 936 m² dan area administrasi berupa ruang guru seluas 160 m². Sedangkan pada lantai 3 hanya terdapat area kegiatan siswa seluas 936 m².

Pada kedua lantai ini siswa tidak dapat langsung mengakses area outdoor seperti lapangan dan playground secara langsung melainkan harus turun menuju lantai 1 terlebih dahulu.

Maka dari itu dilakukan penambahan area hijau di lantai 2 dan 3 berupa taman vertikal di area yang ditandai pada gambar skema di atas serta pada sisi luar railing yang juga bertujuan untuk meneduhkan suasana.



5.3 Perhitungan Proporsi Property Size

No	Nama Ruang	Standar Luas Minimum (m2)	Kapasitas (orang/ruang)	Jumlah Ruang	Luas/ Ruang (m2)	Total Luas Ruang (m2)	Total	Persentase (%)
Ruang Pembelajaran								
1	Ruang Kelas SD	15	5	12	24	288	1010	31.4641745
2	Ruang Kela SMP	24	8	6	48	288		
3	Ruang Kelas SMA	24	8	6	48	288		
4	Perpustakaan	30	-	1	64	64		
5	Ruang Keterampilan Prakarya	24	-	1	36	36		
6	Ruang Keterampilan Musik	24	-	1	46	46		
Ruang Pembelajaran Khusus								
7	Ruang Orientasi Mobilitas (tunanetra)	15	-	1	24	24	226	7.04049844
8	Ruang BKPBI (tunarungu)							
	- Ruang Bina Wicara	4	-	1	26	26		
	- Ruang Bina Persepsi Bunyi dan Irama	30	-	1	48	48		
9	Ruang Bina Diri (tunagrahita)	24	-	1	48	48		
10	Ruang Bina Gerak dan Bina Diri (tunadaksa)	30	-	1	64	64		
11	Ruang Bina Pribadi dan Sosial (tunalaras)	9	-	1	16	16		
Fasilitas Penunjang								
12	Ruang Pimpinan	12	-	1	13	13	601	18.7227414
13	Ruang Guru	32	-	1	152	152		
14	Ruang Tata Usaha	16	-	1	28	28		
15	Ruang Ibadah	12	-	1	96	96		
16	UKS & Konseling	12	-	1	24	24		
17	Ruang Organisasi Kesiswaan	9	-	1	16	16		
18	Toilet	2	-	14	5	70		
19	Gudang	18						
	- Gudang Umum			1	16	16		
	- Gudang Aula			1	8	8		
20	Aula	100	-	1	128	128		
21	Pos Satpam	8	-	1	8	8		
22	Dapur/ Pantry	10	-	1	10	10		
23	Ruang Genset	16	-	1	16	16		
24	Ruang MEP	16	-	1	16	16		
Sirkulasi Bangunan								
25	Koridor	30% dari luas bangunan	-	1	1373	1373	1373	42.7725857
Outdoor								
26	Area Lapang	200	-	1	325	325	860	24.5714286
27	Playground 1	-	-	1	42	42		
28	Playground 2	-	-	1	58	58		
29	Playground 3	-	-	1	34	34		
30	Playground 4	-	-	1	225	225		
31	Area Kebun dan Pertanian	-	-	1	176	176		
Area Pakir								
32	Parkir dan Sirkulasi Kendaraan	-	-	1	560	560	560	16
Total Luas							3210	100

Total ruang pembelajaran = 37,5 %

5.4 Penjelasan Konsep dan Skenario Sirkulasi dan Aktivitas

	R. Kelas SMP	R. Kelas SMA	R. Kelas SMA	Ruang Keterampilan Musik	Ruang Keterampilan Prakarya				Lantai 3
R. Kelas SD	R. Kelas SMP				Kantin/ Koperasi	Perpustakaan	Musholla	Ruang Guru	Lantai 2
R. Kelas SD	R. Khusus Tunalaras	R. Khusus Tunagrahita	R. Khusus Tunarungu	R. Khusus Tunanetra	R. Khusus Tunadaksa	Ruang Keterampilan Tari	Aula	Kantor & Administrasi	Lantai 1

Ruang pembelajaran

Ruang pembelajaran terbagi ke masing-masing lantai. Penempatan ruang dilakukan berdasarkan beberapa pertimbangan yaitu kemudahan aksesibilitas dan kedekatan ruang.

Pertama, berdasarkan pertimbangan kemudahan aksesibilitas, ruang pembelajaran khusus digunakan untuk belajar dan beradaptasi dengan kondisi kedisabilitasnya agar dapat melakukan kegiatan secara mandiri. Pembelajaran khusus ini diberikan pada siswa tingkat SD dan SMP, sedangkan siswa SMA yang sudah lebih matang secara usia diberikan pendidikan keterampilan yang dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan di kemudian hari. Sehingga ruang pembelajaran khusus diletakkan di lantai bawah agar dapat lebih mudah diakses oleh siswa yang masih dalam tahap beradaptasi.

Pertimbangan kedua yaitu berdasarkan kedekatan ruang, mengingat user dari ruang pembelajaran khusus adalah siswa jenjang SD dan SMP, maka peletakkan ruang kelas juga menyesuaikan dengan lokasi ruang pembelajaran khusus. Dari total 18 ruang kelas SD-SMP, 6 ruang kelas SD berada di lantai satu, 6 ruang kelas SD dan 3 SMP berada di lantai dua, dan 3 ruang SMP berada di lantai 3.

Skenario Aktivitas

Waktu operasional sekolah berlangsung dari pukul 7 pagi hingga 4 sore, namun kegiatan belajar mengajar (KBM) hanya berlangsung hingga siang hari tergantung jenjang pendidikannya yang berbeda durasi jam pembelajarannya dari jenjang SD, SMP, dan SMA.

Proporsi jumlah guru dan murid jenjang SD adalah 1 guru mengampu paling banyak 5 siswa, sedangkan untuk jenjang SMP dan SMA 1 guru paling banyak 8 siswa.

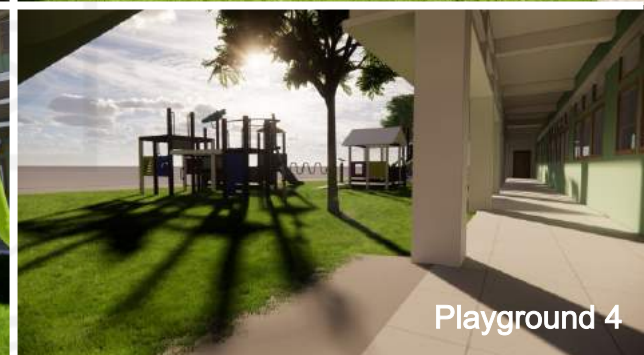
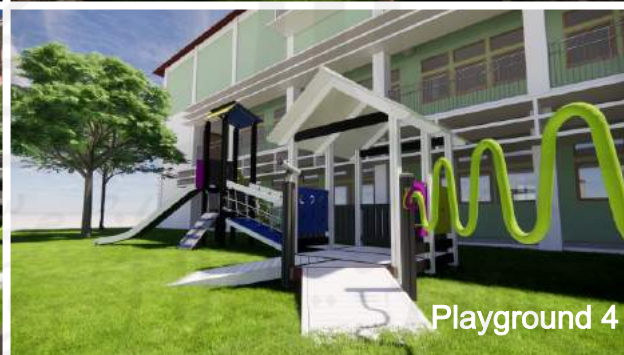
Untuk kegiatan pembelajaran yang dilakukan tidak harus selalu dilakukan di dalam ruang kelas, namun juga bisa dilakukan di luar ruang kelas.

Pembelajaran luar kelas dapat dilakukan di area outdoor di lantai dasar maupun di ruang komunal yang terdapat di tiap lantainya.

5.5 Penambahan Ramp untuk Evakuasi Darurat



5.6 Suasana Aktivitas Pembelajaran





06

REFERENSI

REFERENSI

Borowczyk, Joanna. 2019. *Rehabilitation Spaces - Architecture for Children with Multiple Disability*. IOP Conferences Series : Materials Science and Engineering.

Megawati, Lia Amelia dan Akhmad Akromusyuhada. 2018. "Pendekatan Arsitektur Bioklimatik pada Desain Sekolah yang Hemat Energi". *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. Vol 1 hal 575.

Mulya, Ilham, dkk. 2020. "Analisis Aplikasi Arsitektur Bioklimatik pada Asrama Haji, Rumah Susun, dan Sekolah Menengah Kejuruan". *Jurnal Arsitektur Purwarupa*. Volume 4 no. 2.

Suwarno, Natalia dan Ikaputra. 2020. "Arsitektur Bioklimatik : Usaha Arsitek Membantu Keseimbangan Alam dengan Unsur Buatan". *Jurnal Arsitektur Komposisi*. Volume 13 no.2.

Jebri, Tawfiq dan Yang Chen. 2020. "The Architectural Strategies of Classroom for Intellectual Disabled Students in Primary Schools Regarding Spae and Environment". *Ain Shams Engineering Journal*.

Atkinson, James et al. 2008. "Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings". Geneva. WHO.

Ismandari, Fetty. 2019. "DISABILITAS : Hari Disabilitas Internasional 3 Desember 2018". Jakarta Selatan. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.

Handoko, Jarwa. (2019). "Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik pada Iklim Tropis". Langkau Betang : Jurnal Arsitektur, Vol 6 No. 2, doi : 10.26418/lantang.v6i2.34791

Rui, Anita Olds. (2001). "Child Care Design Guide". McGraw-Hill Inc.

J, Neuman David. (2003). "Building Type Basics for College and University Facilities". John Wiley & Sons, Inc.

Vedran, Mimica. (1992). "Notes on Children, Environment, and Architecture". Publikatieburo Bouwkunde.

Abadi, Marcela Rhoads. (2013). "Applying the ADA : Designing for the 2010 Americans with Disabilities Act Standards for Accessible Design in Multiple Building Types". John Wiley & Sons

Jumlah Unit Pendidikan Luar Biasa (PLB) berdasarkan Provinsi. (2018). Retrieved from <https://lokadata.beritagar.id/chart/preview/jumlah-unit-pendidikan-luar-biasa-plb-berdasarkan-provinsi-1520858517>

"Siswa Berkebutuhan Khusus Cukup Banyak, Banten Genjot Bangun Unit Sekolah Baru (USB)". (2022, September 8). Retrieved from <https://www.kalderanews.com/2022/09/siswa-berkebutuhan-khusus-cukup-banyak-banten-genjot-bangun-unit-sekolah-baru-usb/>

Suwantoro, Hajar dan Teuku Ichwan Rudie. (2018). "Sibisa Toba Samosir (Bioclimatic Architecture)". Medan. International Journal of Architecture and Urbanism, Vol. 02 No.01. halaman 21-28

Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Kebudayaan. (2022). "Data Sekolah". Retrieved from <https://dapo.kemdikbud.go.id/sp/1/280000>



07

LAMPIRAN

DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

YAYASAN SAYAP IBU BANTEN

A. Pertanyaan seputar fungsi bangunan dan fasilitasnya

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana kondisi ruang yang paling baik untuk pembelajaran anak disabilitas tunaganda? (dari segi penerangan, sirkulasi udara, penataan ruang, suasana, dll)	Kondisi ruangan tergantung pada anak dengan kondisi tunaganda yang beragam, jika anak ini disertai dengan hambatan penglihatan, warna ruangan harus dipilih yang netral dan satu warna sehingga tidak mengganggu arah pandangnya, kemudian tata cahaya dengan intensitas yang cukup tinggi (terang), suasana dibuat nyaman mungkin, sirkulasi udara yang umum digunakan, ada bukaan jendela yang cukup, dan jendela tersebut harus memiliki tirai agar cahaya matahari tidak masuk.
2	Mengingat cuaca Tangerang Selatan yang cukup panas, seberapa besar urgensi penggunaan AC dalam ruangan sekolah?	Penggunaan AC menjadi salah satu yang wajib ada dalam ruangan supaya kondisi udara yang ideal tetap terjaga dalam ruangan, maksudnya agar anak nyaman dalam belajar
3	Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu selama berkecimpung di lingkup penyandang disabilitas khususnya tunaganda, seberapa penting peranan ruang luar seperti taman atau tempat beraktivitas di luar ruangan? Bagaimana hal tersebut berdampak pada anak disabilitas?	Sangat penting, karena dengan keberadaan ruang luar (Taman) menjadi area kumpul untuk saling berbagi waktu, cerita dan hal hal lainnya, tempat dimana bisa bertemunya antara penyandang disabilitas ini dengan masyarakat umum.
4	Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu selama berkecimpung di lingkup penyandang disabilitas khususnya tunaganda, adakah kegiatan atau kondisi yang dapat menstimulasi anak disabilitas secara positif? Apa saja dan bagaimana?	Kondisi dimana anak selalu dilibatkan dalam kegiatan keseharian, dimana tiap tiap anak memegang peranan penting di bagiannya masing masing.
5	Adakah kondisi ruang tertentu yang berdampak negative pada pembelajaran anak penyandang tunaganda?	Ruangan dengan tata cahaya yang rendah, sirkulasi udara yang tidak baik, dan warna dinding yang beragam.
6	Bagaimana bentuk denah area panti	Dijawab dengan wawancara saja ya

	Yayasan Sayap Ibu Banten yang berada dekat dengan lokasi pembangunan sekolah?	
7	Apakah sudah terdapat SLB G lain di Tangerang Selatan sejauh yang Bapak ketahui?	Belum ada
8	Apa permasalahan yang menjadi perhatian pihak Yayasan terkait kualitas dan fungsi bangunan sekolah yang diharapkan?	Permasalahan paling utama dalam hal pendanaan untuk pembangunan
9	Bagaimana rencana pihak Yayasan untuk mencukupi biaya untuk seluruh kegiatan dan operasional sekolah ini? Apakah pengurangan biaya operasional bangunan (seperti listrik, air, dll) menjadi sesuatu yang dampaknya signifikan pada pembiayaan operasional sekolah?	Pembiayaan operasional sekolah rencananya akan menggunakan sistem subsidi silang, antara masyarakat mampu dan masyarakat tidak mampu.

B. Pertanyaan seputar siswa dan kegiatannya

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa yang dimaksud dengan penyandang tunaganda menurut pandangan pihak yayasan?	Setiap anak yang memiliki hambatan fisik dan mental dalam dirinya. Atau bisa disebut dengan hambatan fungsional, dan intelektual.
2	Apa kriteria yang menentukan bahwa anak disabilitas tersebut dapat diterima di sekolah khusus tunaganda ini?	Anak anak dengan kondisi tunaganda tentunya, bisa dari keluarga mampu atau tidak mampu
3	Apakah sekolah akan/dapat menerima seluruh siswa yang memiliki kecacatan ganda, apapun kombinasi jenis kecacatannya selama memiliki lebih dari satu jenis kedisabilitasannya?	Belum direncanakan untuk sampai sejauh ini
4	Bagaimana memfasilitasi kegiatan edukasi dan kegiatan outdoor untuk anak pengguna kursi roda/bed selama ini?	Membentuk lingkungan yang ramah disabilitas, semua area yang aksesable, bisa diakses oleh seluruh pengguna kursi roda
5	Berdasarkan pengalaman Yayasan dalam membina anak tunaganda, adakah kegiatan yang dapat dilakukan untuk memberikan stimulus dan dampak positif pada anak	Kegiatan outing, berkebun, dan memasak merupakan beberapa kegiatan yang bisa berdampak positif bagi anak.

	penyandang tunaganda? (misalkan berinteraksi dengan elemen alam di luar ruangan, permainan tertentu, efek penggunaan warna cat, dll) Jika ada tolong jelaskan.	
6	Berapa jumlah anak penyandang tunaganda yang tinggal/dibina oleh Yayasan Sayap Ibu Banten saat ini?	36 anak
7	Apakah bisa dijelaskan bagaimana perkiraan alur kegiatan siswa di Sekolah Kebutuhan Khusus Ganda sejak datang hingga waktu pulang?	Jawaban bisa dari team pendidikan
8	Berdasarkan PERMENDIKBUD no. 33 tahun 2008, disebutkan bahwa sekolah kebutuhan khusus jenjang SMP dan SMA wajib memiliki ruang keterampilan. Keterampilan apa saja yang ingin diwadahi oleh pihak Yayasan sebagai penyelenggara sekolah?	Seni tari, musik dan menyanyi. Kemudian prakarya pembuatan sabun, dan bath salts
9	Bagaimana rencana system pengelompokan/pembagian kelas di sekolah ini? (misalkan berdasarkan jenis kedisabilitasnya, usia, dan kemampuan akademiknya) Tolong jelaskan.	Jawaban bisa dari team pendidikan

Surat Keterangan Cek Plagiasi



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
Gedung Moh. Hatta
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 88444 e xt.2301
F. (0274) 88444 p sw.209
E. perpustakaan@uii.ac.id
W. library.uui.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 1985013204/Perpus./10/Dir.Perpus/XI/2022

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : Yumna Rana Naurah
Nomor Mahasiswa : 18512089
Pembimbing : Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc., GP
Fakultas / Prodi : Teknik Sipil dan Perencanaan/ Arsitektur
Judul Karya Ilmiah : Perancangan Sekolah Kebutuhan Khusus Penyandang Tunaganda
Yayasan Sayap Ibu dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di
Tangerang Selatan Banten

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **13 (Tiga Belas) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 12/20/2022

Direktur



Muhammad Jamil, SIP.



PERANCANGAN SEKOLAH KEBUTUHAN KHUSUS PENYANDANG TUNAGANDA YAYASAN SAYAP IBU Dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Tangerang Selatan Banten

Sekolah Khusus Tunaganda "Yayasan Sayap Ibu" adalah sekolah yang didirikan oleh Yayasan Sayap Ibu Banten (YSIB) dengan tujuan untuk menyediakan fasilitas pendidikan yang baik dan sesuai standar untuk anak-anak penyandang disabilitas tunaganda, yaitu individu yang memiliki lebih dari satu ketidakmampuan sehingga memerlukan fasilitas dan pendidikan yang berbeda dari sekolah reguler pada umumnya. Memiliki luas lahan 3.500 m², SKH ini berlokasi di Jl. Graha Raya Bintaro no. 33B Pondok Kacang Barat, Pondok Aren, Tangerang Selatan, Banten dan berada dalam satu area yang sama dengan "Panti Rehabilitasi Anak Disabilitas Terlantar Yayasan Sayap Ibu Banten".

Sekolah khusus ini memudah siswa penyandang tunaganda baik yang berada di bawah naungan YSIB maupun dari masyarakat umum dari usia SD hingga SMA. Sekolah kebutuhan khusus, dibandingkan dengan sekolah reguler lebih banyak mengajarkan praktik, kemandirian, dan cara beradaptasi dengan lingkungan yang dapat diterapkan di kehidupan sehari-hari. Maka dari itu, stimulasi-stimulasi yang dapat merangsang perkembangan anak dan sangat diperlukan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Selain itu, kondisi ruang belajar yang nyaman dan kondusif juga merupakan aspek penting dalam pelaksanaan KBM yang baik.

Penggunaan Arsitektur Bioklimatik sebagai pendekatan desain merupakan respon dari kondisi iklim Tangerang Selatan yang panas dan lembab yang mengharuskan penggunaan AC sebagai sarana untuk "mengondusifkan" ruang belajar. Namun untuk dapat tetap mendapatkan natural daylighting dalam ruang tanpa memaukkan radiasi panas berlebih, digunakan prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik yang relevan sebagai strategi desain.

LATAR BELAKANG

Jumlah Anak Penyandang Disabilitas di Banten

Mengalami peningkatan dari 5% menjadi 12% dari total penyandang disabilitas di Banten pada tahun 2018-2020 dan terus bertambah.

Fasilitas Pendidikan Khusus masih kurang terutama untuk penyandang tunaganda.

Rencana Pengadaan Sekolah Kebutuhan Khusus

Ditargetkan oleh Pemprov Banten untuk penambahan jumlah sekolah Khusus di tiap Kabupaten/Kota.

Program pembuatan sekolah khusus penyandang tunaganda oleh Yayasan di Banten untuk memfasilitasi penyandang tunaganda yang tidak dapat diterima di sekolah khusus lainnya dikarenakan belum adanya SDH bagi tunaganda di Tangerang Selatan.

Iklim Wilayah Tangerang Selatan

Suhu lingkungan yang panas dan lembab membuat penggunaan penghawaan buatan sebagai salah satu cara untuk mengkonduksi kenyamanan ruang, namun berpotensi造成 lingkungan operasional yang kurang.

Ungkapan belajar yang baik dan ruang yang nyaman, serta elemen alam di lingkungan merupakan hal yang penting terutama dalam stimulasi anak berkebutuhan khusus.

Disabilitas dan Tunaganda

Penyandang disabilitas secara umum didefinisikan sebagai individu dengan keterbatasan baik fisik, mental, intelektual, maupun sensorik dalam jangka waktu lama yang menimbulkan hambatan untuk melakukan aktivitas umum/sehari-hari.

Sedangkan Tunaganda/ penyandang disabilitas ganda adalah individu yang memiliki lebih dari satu jenis kedisabilitas.

KDB 30% **KLB 7,2** **RTH 10%**

KONTEKS DAN IKLIM LOKASI



Tahun	Suhu Maksimum Rata-Rata	Suhu Minimum Rata-Rata
2011	33	24,9
2012	32,4	24,2
2013	32,6	24,3
2014	32,8	24,4
2015	33,7	23,64
2016	33,2	24,0
2017	32,2	24,3
2018	33,1	24,3

suhu rata-rata tahunan Kota Tangerang
sumber: BPS Kota Tangerang Selatan

Tahun	Kelembaban Udara Maksimum Rata-Rata	Kelembaban Udara Minimum Rata-Rata	Kelembaban Rata-Rata
2018	81%	66,8%	73,9%
2019	81,0%	66,8%	73,9%

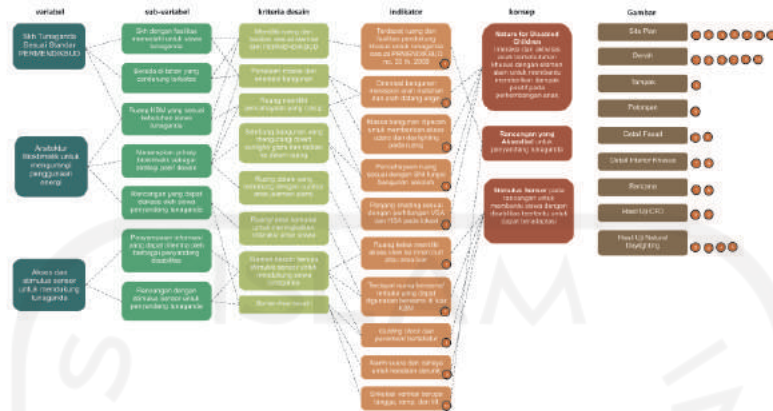
kelembaban udara rata-rata Tangerang Selatan 2018-2020
sumber: BPS Kota Tangerang Selatan

NATURE AND SENSORY STIMULATION

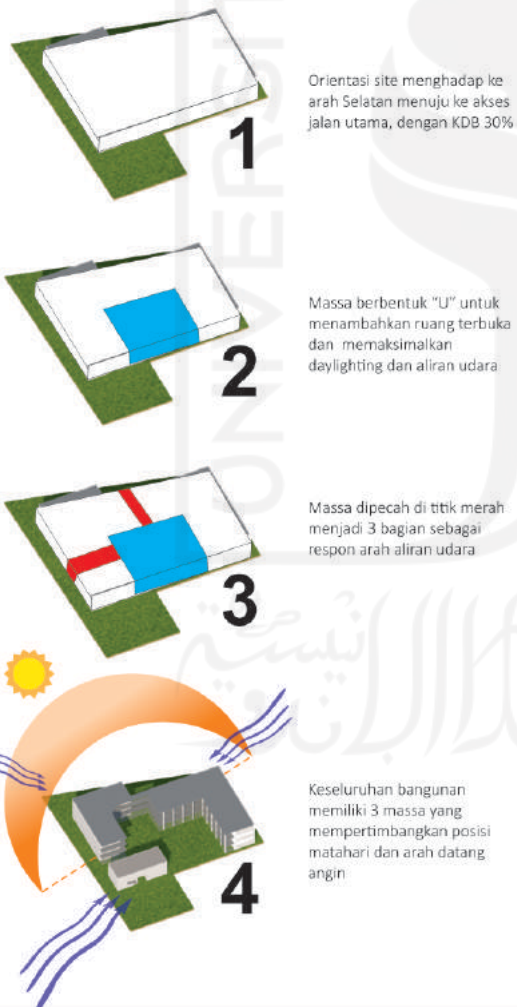


Interaksi dengan ruang terbuka yang terkena sinar matahari merupakan hal yang terbukti membantu menenangkan dan merangsang anak untuk lebih peka dan eksploratif serta meningkatkan kesehatan fisik maupun psikis.

PETA PENYELESAIAN PERSOALAN



TRANSFORMASI MASSA



SITE PLAN

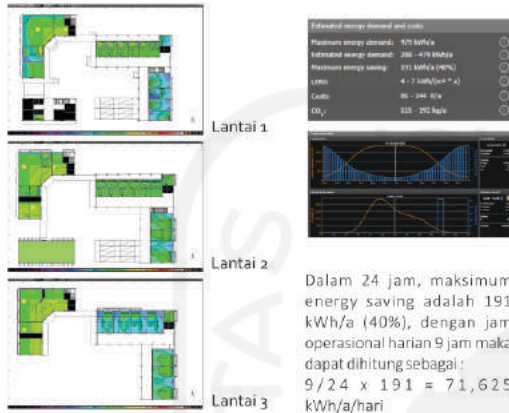


PROPERTY SIZE

No	Ruang Ruang	Luas (m ²)	Capitulasi (m ²)	Luas Ruang (m ²)	Luas Ruang (m ²)	Luas Total Ruang (m ²)
Ruang Bersejarah						
1	Ruang Rata 02	15	0	12	24	268
2	Ruang Rata 00K	25	0	0	40	208
3	Ruang Rata 00A	25	0	0	40	208
4	Parkir	40	0	0	60	44
5	Ruang Bersejarah Pribadi	20	0	0	40	44
6	Ruang Bersejarah Wicara	24	0	0	40	44
Ruang Persepsi Suara						
7	Ruang Orientasi Mobilitas (Tunetra)	15	0	0	24	74
8	Ruang (010) Bersejarah	0	0	0	24	24
9	Ruang Bina Wicara	30	0	0	40	44
10	Ruang Bina Wicara (Tunatungu)	24	0	0	40	44
11	Ruang Bina Wicara (Tunadaksa)	24	0	0	40	44
Ruang Pribadi Sosial						
12	Ruang Pribadi Sosial (Tunakaras)	0	0	0	36	14
Ruang Persepsi Suara						
13	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
14	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
15	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
16	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
17	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
18	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
19	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
20	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
21	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
22	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
23	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
24	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
25	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
26	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
27	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
28	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
29	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
30	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
31	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
32	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
33	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
34	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
35	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
36	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
37	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
38	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
39	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
40	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
41	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
42	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
43	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
44	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
45	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
46	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
47	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
48	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
49	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
50	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
51	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
52	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
53	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
54	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
55	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
56	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
57	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
58	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
59	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
60	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
61	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
62	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
63	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
64	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
65	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
66	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
67	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
68	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
69	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
70	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
71	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
72	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
73	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
74	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
75	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
76	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
77	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
78	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
79	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
80	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
81	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
82	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
83	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
84	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
85	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
86	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
87	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
88	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
89	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
90	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
91	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
92	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
93	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
94	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
95	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
96	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
97	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
98	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
99	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
100	Ruang Persepsi Suara	12	0	0	14	14
Total						

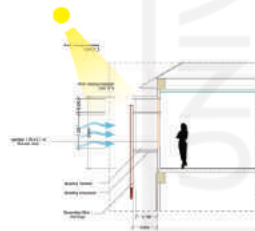
UJI DESAIN

Pengujian Dialux, dilakukan untuk mengetahui tingkat pencahayaan alami dalam ruang dan estimasi penggunaan energi ketika menggunakan pencahayaan alami dan ketika menggunakan pencahayaan buatan.



Jam operasional bangunan adalah pukul 07.00 - 14.00 untuk siswa, dan 07.00 - 16.00 untuk guru dan karyawan. Maka total waktu operasional per harinya adalah 9 jam.

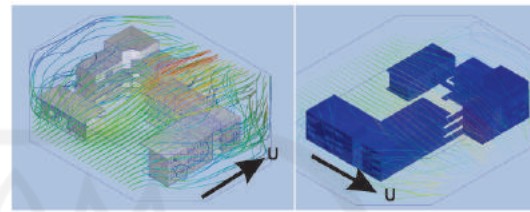
Tingkat daylighting yang diukur adalah pukul 10 pagi, yang mana dapat dilihat bahwa sebagian ruangan memiliki pencahayaan yang relatif rata gelap-terangnya, namun masih terdapat beberapa ruang yang cenderung gelap dan pencahayaannya belum merata.



Penggunaan Sun Shading untuk memasukkan pencahayaan alami tanpa memasukkan direct sunlight radiasi panas, digunakan tertinggi (VSA) menggunakan Sun Path bulan Juni yaitu 57,6 derajat pukul 10.00 dan HSA sebesar 43,2 derajat.

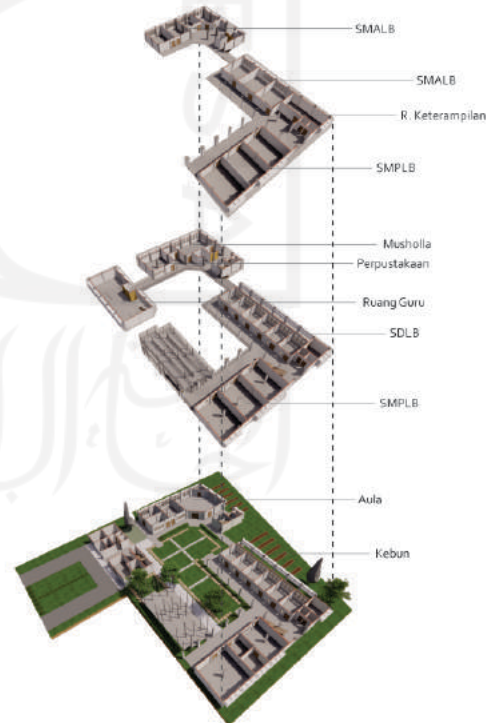
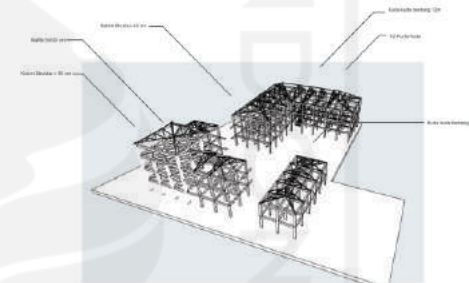


Pengujian CFD, dilakukan untuk mengetahui aliran udara dalam site terhadap bentuk massa bangunan, yang mana menentukan penempatan bukaan jendela yang memungkinkan masuknya udara ke dalam ruang ketika diperlukan.



Berdasarkan ilustrasi tersebut, dapat terlihat bahwa angin mengalir dari arah selatan dan ditangkap oleh bentuk massa letter U yang berorientasi ke arah selatan.

SKEMA STRUKTUR



DETAIL KHUSUS

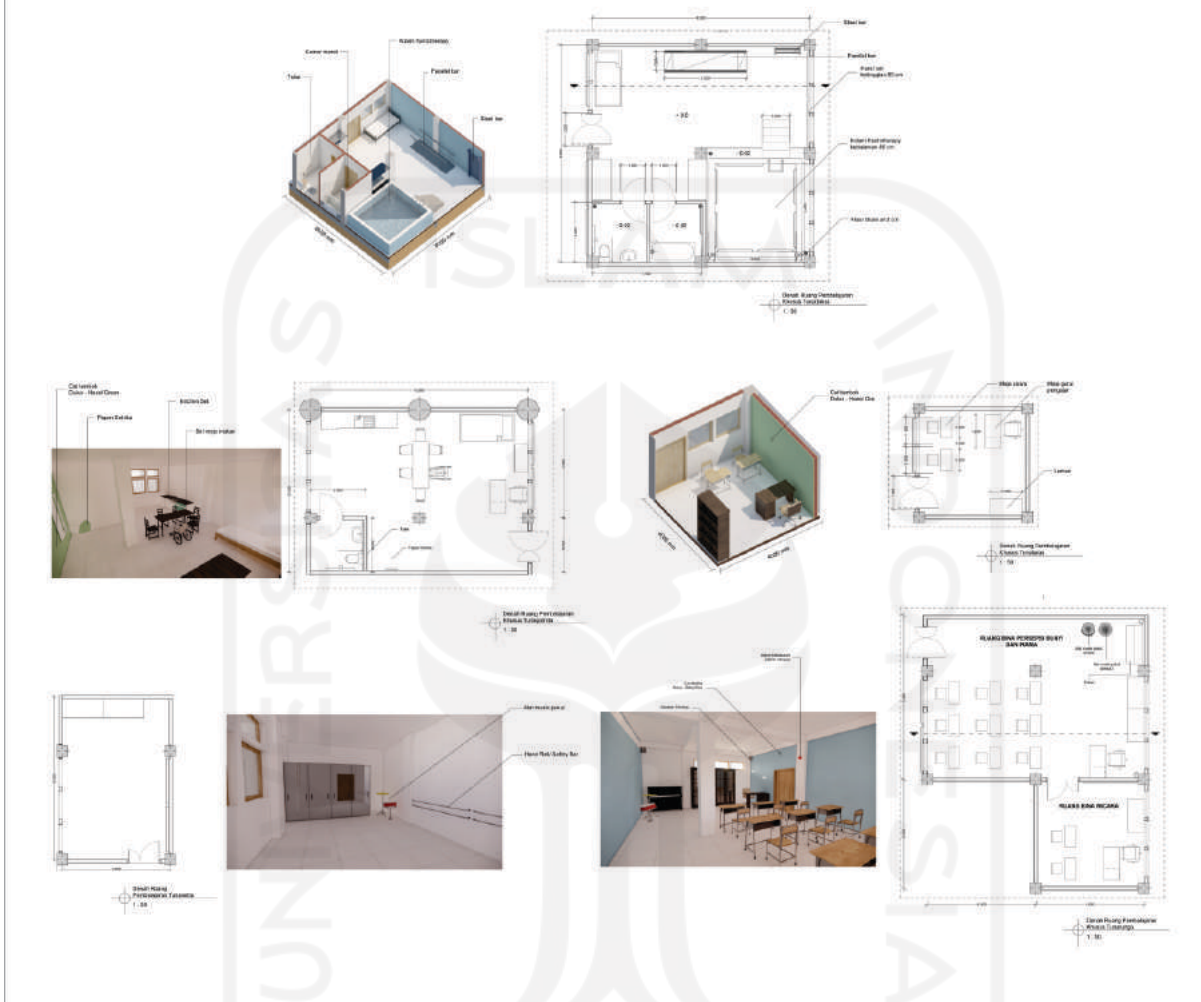
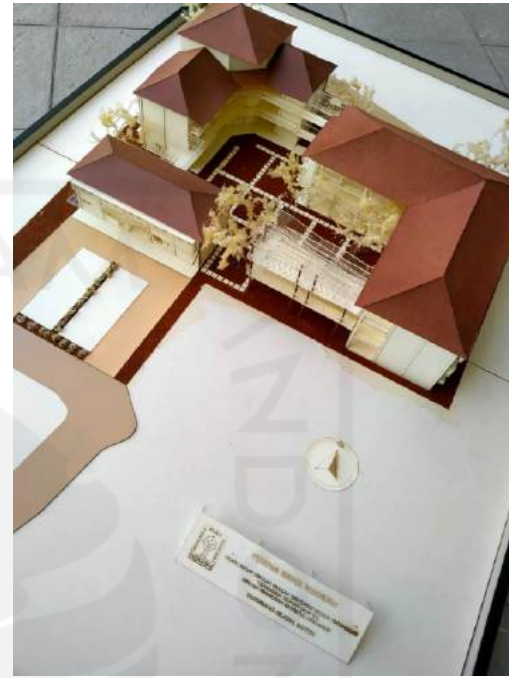
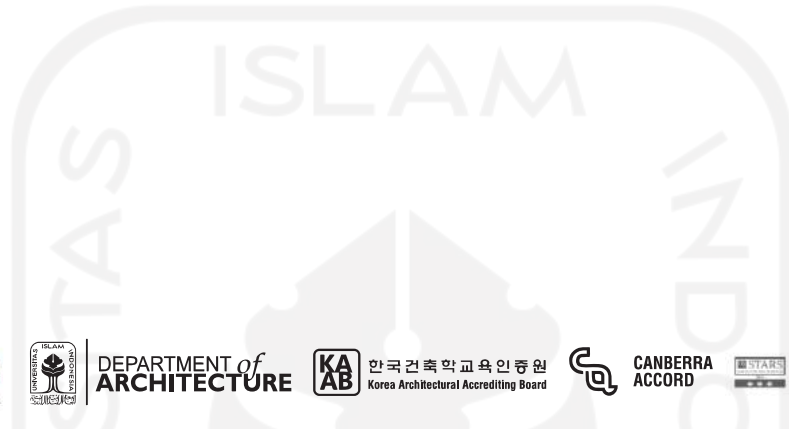


FOTO MAKET STUDI





DEPARTMENT of
ARCHITECTURE



한국건축학 교육인증원
Korea Architectural Accrediting Board



CANBERRA
ACCORD

