

TERMINAL BUS TIPE-B DI LUBUK PAKAM DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR DIGITAL

Luis Costa¹, Isniar TL Ritonga²), dan Paterson HP. Sibarani³

^{1),2),3)}Prodi Arsitektur, Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede, Medan
Jl. DR. TD. Pardede No. 8, Medan 20153, Sumatera Utara, Indonesia¹⁾²⁾³⁾

luiscosta082004@gmail.com³isniarritonga@istp.ac.id¹ patersonhpsibarani@gmail.com²

ABSTRAK

Terminal bus merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang berperan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat sekaligus mendorong pertumbuhan wilayah. Kota Lubuk Pakam, sebagai ibu kota Kabupaten Deli Serdang, memiliki posisi strategis karena terletak pada jalur penghubung antara Kota Medan dan kota-kota lain di Sumatera Utara. Namun, tingginya arus kendaraan sering menimbulkan kemacetan sehingga dibutuhkan sarana transportasi publik yang lebih modern dan efisien. Rancangan Terminal Bus Tipe-B di Lubuk Pakam ini menggunakan pendekatan Arsitektur Digital. Konsep ini memanfaatkan teknologi informasi, Internet of Things (IoT), dan Building Information Modeling (BIM) untuk mendukung efisiensi operasional, penghematan energi serta peningkatan pengalaman pengguna. Data ini diperoleh melalui observasi lapangan, studi literatur. Studi banding, serta bimbingan akademik. Hasil perancangan menghasilkan konsep terminal yang tidak hanya berfungsi sebagai simpul transportasi, tetapi juga sebagai ruang public yang ramah lingkungan, adaptif serta selaras dengan visi kota pintar.

Kata Kunci : *Terminal, Arsitektur Digital, Lubuk Pakam*

ABSTRACT

Bus terminals are a vital land transportation infrastructure that plays a crucial role in supporting public mobility and driving regional growth. Lubuk Pakam, the capital of Deli Serdang Regency, enjoys a strategic location as it connects Medan with other cities in North Sumatra. However, the high volume of traffic often leads to congestion, necessitating the need for more modern and efficient public transportation. The design of the Type-B Bus Terminal in Lubuk Pakam utilizes a digital architecture approach. This concept utilizes information technology, the Internet of Things (IoT), and Building Information Modeling (BIM) to support operational efficiency, energy savings, and enhance the user experience. Data was obtained through field observations, literature studies, comparative studies, and academic guidance. The design results in a terminal concept that not only functions as a transportation hub but also as an environmentally friendly, adaptive public space that aligns with the vision of a smart city.

Keywords : *Terminal, Digital Architecture, Lubuk Pakam*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi umum merupakan fasilitas penting yang memungkinkan masyarakat berpergian tanpa harus bergantung pada kendaraan pribadi. Berdasarkan Undang-Undang No. 14 Tahun

1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, terminal berfungsi sebagai prasarana transportasi darat yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang serta barang. Aturan tersebut memang ditegaskan bahwa terminal hanya dapat dibangun dan dioperasikan pada lokasi

tertentu yang ditetapkan, dengan tujuan mendukung kelancaran pergerakan orang maupun distribusi barang. Selain fungsi tersebut, keberadaan terminal turut memberikan dampak tidak langsung terhadap perkembangan wilayah, karena menyediakan dukungan transportasi darat bagi kegiatan transit masyarakat.

Peran transportasi sendiri sangat krusial dalam menunjang mobilitas masyarakat, baik untuk kebutuhan sehari-hari maupun kepentingan ekonomi, industri, pariwisata, dan aktivitas lainnya. Hal ini semakin terasa di kawasan perkotaan yang tingkat pergerakannya tinggi, seperti di Kota Lubuk Pakam maupun di kota besar lainnya.

Kota Lubuk Pakam yang merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Deli Serdang, berada pada jalur strategis penghubung antara Kota Medan dengan beberapa daerah lain, seperti Kota Tebing Tinggi, dan Pematang Siantar. Letak geografis ini menjadikan Lubuk Pakam sebagai simpul transportasi penting yang mendukung mobilitas antarwilayah. Namun demikian, meskipun berada di jalur utama, kawasan ini juga menghadapi masalah kemacetan yang cukup tinggi. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009, pemerintah memiliki tanggung jawab untuk menyediakan layanan transportasi umum yang tidak hanya aman dan nyaman, tetapi juga terjangkau serta dapat diandalkan oleh masyarakat.

Dengan perkembangan zaman, konsep arsitektur digital dapat dimanfaatkan dalam perencanaan dan perancangan Terminal Bus, sehingga menghadirkan fasilitas transportasi yang lebih modern dan fungsional. Pendekatan ini menggabungkan teknologi digital dengan prinsip arsitektur untuk menghasilkan ruang transportasi yang efisien, adaptif, serta mendukung pemanfaatan data dalam perencanaan kota. Penerapannya juga dapat menjadi langkah menuju pengembangan konsep kota pintar (*smart city*).

Sebagai respon terhadap kebutuhan mobilitas masa depan, direncanakan pembangunan Terminal Bus Tipe-B di

Lubuk Pakam dengan mengintegrasikan teknologi modern. Dengan mengadopsi pendekatan arsitektur digital, terminal ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi energi, mempermudah pengelolaan operasional, sekaligus memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna transportasi umum.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan dari perancangan Terminal Bus Tipe-B di Lubuk Pakam yang menggunakan Arsitektur Digital adalah sebagai berikut;

1. Meningkatkan efisiensi operasional yang menggunakan sistem digital untuk membantu fleksibilitas bagi pengguna Terminal Bus agar mengoptimalkan pengelolaan Terminal melalui berbasis data.
2. Meningkatkan efisiensi energi dalam mengurangi konsumsi daya, dan menekan biaya operasional, agar lebih memanfaatkan energi yang terbarukan serta mengukung keberlanjutan lingkungan yang memanfaatkan teknologi digital.
3. Meningkatkan pengalaman pengguna melalui teknologi digital. Dengan integrasi teknologi digital, terminal dapat memberikan layanan yang lebih modern sesuai kebutuhan masyarakat.

1.3. Masalah Perancangan

Dalam merancang sebuah Terminal Bus di Lubuk Pakam, tentunya terdapat beberapa masalah yaitu, sebagai berikut;

1. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi operasional yang menggunakan sistem digital dalam perancangan Terminal Bus di Lubuk Pakam?
2. Bagaimana agar efisiensi energi dapat dikonsumsi dengan baik dalam rancangan Terminal Bus di Lubuk Pakam dengan konsep Arsitektur Digital?
3. Bagaimana memberikan kesan yang berbeda dalam perancangan Terminal Bus di Lubuk Pakam yang menggunakan bantuan sistem digital?

1.4. Pendekatan

Pendekatan arsitektur dalam rancangan Terminal Bus di Lubuk Pakam dengan konsep arsitektur digital berfokus pada integrasi digital dengan prinsip desain Arsitektur Modern untuk menciptakan ruang transportasi yang efisien dan adaptif. Berikut pendekatan yang relevan;

1. Pendekatan teknologi digital dalam desain yang menggunakan teknologi berbasis *IoT (internet of things)* untuk memantau, mengontrol dan mengintegrasikan fungsi operasional terminal. Dan menggunakan BIM untuk mendesain dan memvisualisasikan terminal secara detail.
2. Pendekatan efisiensi energi, ramah lingkungan, dan teknologi hemat energi.
3. Pendekatan integrasi transportasi yang merancang terminal sebagai pusat konektivitas antar moda transportasi dengan dukungan platform digital yang mempermudah perpindahan.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Metode Analisa Data

Pendekatan dari penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kekurangan dan kelebihan serta pemecahan masalah yang akan digunakan saat perancangan desain.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi Lapangan
Peneliti mengamati kondisi dan keadaan di lingkungan lahan serta mendapatkan informasi dan data di lingkungan tersebut.
2. Studi Literatur
Peneliti mendapatkan data dengan meneliti buku, jurnal, artikel dari internet untuk melengkapi data masukan yang dibutuhkan.
3. Bimbingan dari Dosen Pembimbing
Peneliti mendapatkan masukan dan arahan dari dosen pembimbing melalui asistensi laporan untuk menuju hasil yang sempurna.
4. Studi Banding
Studi banding proyek sejenis dan tema sejenis yang telah ada di luar maupun dalam negeri, bertujuan agar hasil

analisa studi banding dapat ditarik kesimpulan dan manfaat dari sistem perbandingan tersebut.

2.3. Materi Penelitian

2.3.1. Elaborasi Judul

Berikut deskripsi judul dari “Terminal Bus Tipe-B di Lubuk Pakam” sebagai berikut;

1. Terminal

Menurut Undang-Undang No.22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Bab I Pasal I Ayat 13, terminal didefinisikan sebagai pangkalan kendaraan bermotor umum yang digunakan untuk mengatur kedatangan dan keberangkatan, menaikkan serta menurunkan penumpang maupun barang, serta sebagai titik perpindahan antar moda transportasi.

Dengan demikian, terminal bukan hanya sekedar fasilitas pendukung, tetapi merupakan elemen vital dalam sistem transportasi darat. Morlok (1995) menegaskan bahwa terminal memiliki posisi strategis sebagai prasarana utama yang membutuhkan investasi besar sekaligus berpotensi menjadi simpul kemacetan apabila tidak direncanakan secara efektif. Oleh sebab itu, desain terminal perlu mempertimbangkan aspek sirkulasi, kapasitas, dan efisiensi ruang agar fungsi utamanya dapat berjalan optimal.

2. Bus

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 36 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang dengan Kendaraan Bermotor Umum tidak dalam Trayek, bus didefinisikan sebagai kendaraan bermotor untuk angkutan orang yang memiliki kapasitas tempat duduk lebih dari delapan penumpang, termasuk pengemudi, dengan berat total kendaraan lebih dari 3.500 kg. Definisi ini menegaskan peran bus sebagai moda transportasi massal yang efisien

untuk perjalanan jarak menengah hingga jauh, terutama dalam mendukung mobilitas masyarakat perkotaan maupun antar kota.

3. Lubuk Pakam

Lubuk Pakam merupakan ibu kota Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, yang memiliki posisi strategis di jalur utama penghubung Kota Medan dengan daerah lain. Keberadaannya di jalur transportasi utama menjadikan kota ini sebagai simpul penting dalam jaringan mobilitas regional. Selain mudah diakses melalui jalur darat, Lubuk Pakam juga memiliki kedekatan dengan akses udara melalui Bandara Kualanamu, yang memperkuat perannya sebagai pusat distribusi dan pergerakan orang maupun barang.

Dengan mengacu pada deskripsi di atas, Terminal Bus di Lubuk Pakam dapat dimaknai sebagai fasilitas transportasi publik utama yang melayani mobilitas masyarakat sekaligus menjadi pusat transit antar moda. Terminal ini bukan hanya mendukung kelancaran perjalanan harian, tetapi juga berpotensi menjadi motor penggerak pertumbuhan lokal melalui konektivitas, perdagangan, serta aktivitas sosial masyarakat. Hal ini sejalan dengan teori Tamin (2000) yang menyebutkan bahwa terminal memiliki peran ganda, yaitu sebagai simpul transportasi dan sebagai katalisator perkembangan wilayah.

2.3.2. Klasifikasi Terminal

Dalam rancangan Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 pada Bab VI tentang Terminal, terdapat 2 jenis angkutan diklasifikasikan menjadi:

1. Terminal penumpang, yaitu tempat yang digunakan sebagai lokasi perpindahan penumpang dari satu moda transportasi ke moda lainnya, termasuk dengan barang bawaan mereka. Terminal ini melayani perjalanan antar kota maupun dalam kota.
2. Terminal barang, yaitu tempat khusus yang digunakan untuk pergantian

moda angkutan barang. Pada jenis tertentu, terminal ini juga berfungsi ganda sebagai terminal penumpang.

Sementara itu, berdasarkan Keputusan Direktorat Jendral Perhubungan Darat No.31 Tahun 1993, terminal penumpang dikategorikan menjadi tiga tipe:

1. Terminal penumpang tipe A, melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota antar provinsi (AKAP), angkutan lintas batas antar negara, angkutan antar kota dalam provinsi (AKDP), angkutan perkotaan (angkot), serta angkutan pedesaan (ades).
2. Terminal penumpang tipe B, melayani kendaraan umum untuk AKDP, angkutan kota, dan/atau angkutan pedesaan.
3. Terminal penumpang tipe C, berfungsi khusus melayani angkutan pedesaan.

2.3.3. Persyaratan Lokasi Terminal

Adapun persyaratan lokasi Terminal Tipe-B menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No.Pm 24 Tahun 2021 adalah sebagai berikut:

1. Berada di wilayah kota atau kabupaten yang termasuk dalam jaringan trayek AKDP.
2. Terletak pada jalan arteri atau jalan kolektor dengan kelas jalan minimal kelas III A.
3. Jarak antar terminal Tipe-B sekurang-kurangnya: 20 km di Pulau Jawa, 30 km di Pulau Sumatera, dan 50 km di Pulau lainnya.
4. Memiliki lahan dengan luas minimum 3 hektar.
5. Memiliki akses keluar-masuk kendaraan dengan jarak minimum 50 meter (Pulau Jawa) dan 30 meter (pulau lainnya).

Selain aturan formal tersebut, terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi Terminal:

- a. Aksesibilitas – Terminal harus mudah dijangkau dari jalan utama, dekat dengan simpul transportasi lain, serta terhubung dengan jaringan jalan arteri maupun kolektor. Penempatan terminal

di lokasi strategis penting untuk menjaga kelancaran lalu lintas (Tamin, O.Z, 2000).

- b. Infrastruktur pendukung – Terminal sebaiknya berada dekat dengan fasilitas vital seperti jaringan listrik, air bersih, telekomunikasi, SPBU, serta layanan darurat (rumah sakit, kantor polisi). Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No.132 Tahun 2015, terminal juga harus dilengkapi fasilitas publik berupa area parkir, ruang tunggu, toilet, serta ruang komersial.
- c. Kenyamanan dan keselamatan – lokasi terminal harus aman dari potensi kecelakaan lalu lintas maupun bencana alam, serta memiliki sistem keamanan yang memadai. Peraturan yang sama (Permenhub No. 132/2015) menegaskan pentingnya ketersediaan CCTV, pencahayaan yang baik, dan pos keamanan dalam area terminal.

2.3.4. Elaborasi Tema

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), arsitektur didefinisikan sebagai ilmu sekaligus seni dalam merancang dan membangun konstruksi fisik, serta gaya yang tercermin dalam rancangan tersebut. Sementara itu, istilah digital merujuk pada sesuatu yang berhubungan dengan angka-angka atau sistem bilangan yang digunakan dalam perhitungan berbasis dengan teknologi.

Dalam perkembangannya, arsitektur digital tidak hanya dipahami sebagai pemanfaatan perangkat digital untuk menggambar atau mengolah desain. Lebih dari itu, ia merupakan perpanjangan dari kemampuan berpikir manusia, baik dalam proses analisis, pengambilan keputusan, maupun penciptaan solusi desain yang kompleks (Indrawan & Satwiko, 2021). Dengan kata lain, arsitektur digital ini memosisikan teknologi bukan sekedar sebagai alat bantu, tetapi sebagai medium berpikir dan berkreasi.

Arsitektur digital juga dapat dilihat sebagai revolusi dalam dunia arsitektur. Setiap revolusi teknologi membawa perubahan besar dalam sejarah dan gaya hidup manusia, termasuk dalam praktik

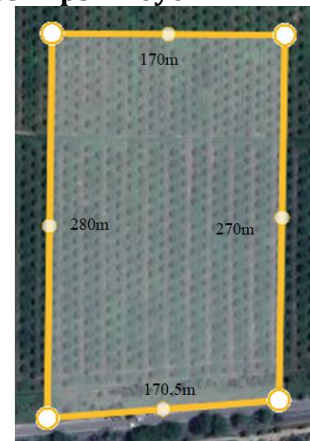
perancangan ruang dan bangunan. Jika di masa lalu revolusi industri melahirkan arsitektur modern dengan beton dan baja, maka revolusi digital berpotensi membentuk era baru arsitektur dengan pendekatan desain yang sepenuhnya ditopang teknologi. Oleh sebab itu, sebagian ahli memandang arsitektur digital bukan hanya sebuah tren, melainkan juga sebuah teori baru yang menata ulang cara berpikir arsitek dalam mendesain.

Secara konseptual, istilah arsitektur digital dapat pula dipahami sebagai konsep integratif dalam ranah teknologi informasi, dimana sistem digital terdiri atas perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, data dan sistem pendukung lain yang saling terhubung untuk mencapai fungsi tertentu. Dalam konteks arsitektur, integrasi ini menciptakan ruang dan bangunan yang tidak hanya fisik, tetapi juga terhubung dengan ekosistem digital, mulai dari sistem pengelolaan energi, pencahayaan, keamanan, hingga pengalaman pengguna.

Sebagaimana ditegaskan oleh Kolarevic (2003), arsitektur digital tidak hanya menghasilkan bentuk baru, tetapi juga mengubah paradigme desain: dari representasi manual menuju simulasi berbasis data, dari objek statis menuju sistem yang adaptif dan responsive. Dengan demikian, arsitektur digital menjadi landasan penting dalam transformasi arsitektur kontemporer, sejalan dengan perkembangan kota pintar (*smart city*) dan bangunan cerdas (*intelligent building*).

3. Pembahasan

3.1. Deskripsi Proyek



Gambar 1. Lokasi Proyek

Sumber: Google Earth

- a. Lokasi : Jl Lintas Medan-Pematang Siantar
- b. Luas lahan : ±46,035m² (4,6 hektar)
- c. KDB : maksimum 80%
- d. KLB : maksimal 2-3 lantai
- e. KDH : minimal 20%
- f. GSB depan : 5-7 meter dari jalan utama
- g. GSB belakang : 2-4 meter
- h. GSB samping : 2-4 meter
- i. Pemilik lahan : Pemerintah
- j. Sumber dana : Pemerintah

3.2. Analisis Sirkulasi dan Pencapaian



Gambar 2. Analisis Sirkulasi & Pencapaian
Sumber: Google Earth & Data Olahan Pribadi

Jalur Lubuk Pakam-Perbaungan merupakan bagian dari jalan nasional Medan-Pematang Siantar yang berfungsi sebagai arteri primer dua arah, dengan panjang sekitar 12-15km dan menjadi penghubung utama antar kota di Deli Serdang. Lalu lintas umumnya lancar di luar jam sibuk, namun sering macet pada pagi dan sore hari di titik padat seperti simpang Kayu Besar, perlintasan kereta api, dan kawasan pasar. Kehadiran kendaraan berat dari sektor perkebunan dan industri turut memperberat arus kendaraan. Perjalanan sepanjang ±28,6 km melalui jalur ini memakan waktu 45-60 menit tergantung kondisi lalu lintas, dengan jalan yang relative baik namun rawan kemacetan di titik tertentu.

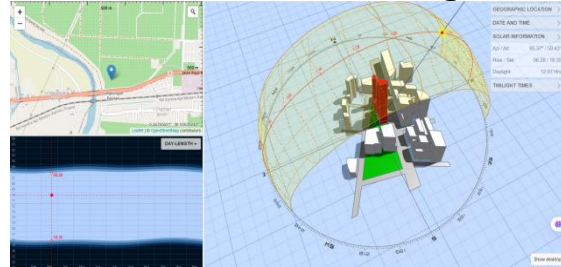
3.3. Analisis Kebisingan dan Debu



Gambar 3. Analisis Kebisingan & Debu
Sumber: Google Earth & Ilustrasi Peneliti

Tingkat kebisingan tertinggi berada di dekat jalan utama akibat lalu lintas padat, sedangkan sisi utara, timur dan barat lebih rendah karena didominasi perkebunan kelapa sawit dan adanya sungai kecil di bagian barat. Potensi debu juga tinggi di jalur lintas Medan-Pematang Siantar akibat aktivitas kendaraan, sementara di sisi lain relatif rendah berkat keberadaan perkebunan yang membantu meredamkan debu dan menjaga suhu udara.

3.4. Analisis Matahari dan Angin



Gambar 4. Analisis Matahari
Sumber: Andrewmarsh.com

Berdasarkan gambar diatas, peneliti menggunakan waktu pada pukul 10:30 WIB posisi matahari di wilayah tersebut cukup tinggi dengan pergeseran arah dari timur-tenggara menuju selatan. Ketinggiannya mencapai sekitar 50°-60° di atas garis horizon. Intensitas cahaya tergolong tinggi dan mendekati puncaknya menjelang siang, sedangkan bayangan objek mengarah ke barat-laut.



Gambar 5. Analisis Angin
Sumber: Windy.com

Berdasarkan gambar di atas, pada pukul 13:00 WIB angin berhembus dari arah timur laut menuju barat daya dengan kecepatan sekitar 26 km/jam, suhu udara mencapai 33°C, dan intensitasnya tergolong sedang. Kondisi ini menunjukkan adanya aliran udara yang dapat memberikan efek pendinginan alami di area terbuka. Arah angina dominan dari barat laut, sehingga perencanaan tapak terminal perlu mempertimbangkan ventilasi alami pada fasad barat laut serta zona peron.

3.5. Analisis Parkir

Parkir paralel (180°)	
Parkir 45°	
Parkir 90°	

Tabel 1. Analisis Parkir Mobil
Sumber: Data Arsitek, Neufert

Parkir paralel (180°)	
Parkir 45°	
Parkir 90°	

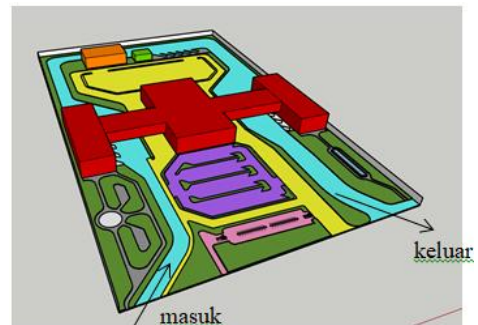
Tabel 2. Analisis Parkir Bus
Sumber: Data Arsitek, Neufert

Parkir paralel (180°)	
Parkir 45°	
Parkir 90°	

Tabel 3. Analisis Sepeda Motor
Sumber: Data Arsitek, Neufert

4. Konsep Perancangan

4.1. Konsep Pencapaian dan Sirkulasi



Gambar 6. Konsep Pencapaian dan Sirkulasi
Sumber: Data Olahan Pribadi (Sketchup)



Untuk sirkulasi transportasi bus mengikuti area yang berwarna biru, sirkulasi ini merupakan sistem one way yang digunakan untuk bus agar sistem transportasi jalan terus menerus.

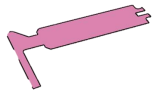


Untuk sirkulasi mobil dapat diakses jalan yang berwarna kuning, sistem sirkulasi juga memakai sistem one way untuk menjalankan sirkulasi dengan lancar.



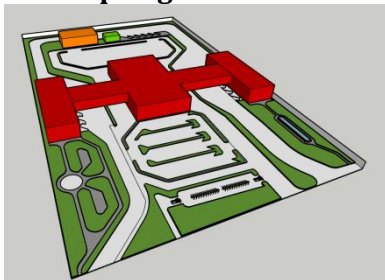
Sirkulasi angkot dan taksi dipisah dari moda transportasi lain untuk meningkatkan keamanan, efisiensi, dan kenyamanan, pemisahan ini dilakukan

dengan membuat jalur khusus angkot yang berbeda jalur.



Untuk sirkulasi motor dipisahkan agar meningkatkan efisiensi dan keselamatan. Pemisahan ini dilakukan untuk menghindari kemacetan dan mempercepat waktu tempuh, dan meningkatkan kenyamanan pengguna terminal.

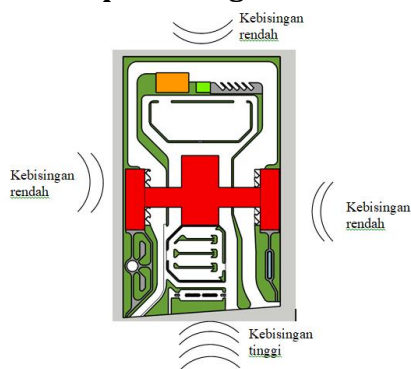
4.2. Konsep Vegetasi



Gambar 7. Konsep Vegetasi
Sumber: Data Olahan Pribadi (Sketchup)

Lokasi site terletak di kawasan yang dikelilingi vegetasi yang cukup banyak. Dan di dalam site juga di rencanakan vegetasi yang membantu meningkatkan kualitas hingga memberikan kenyamanan dan manfaat esestetika.

4.3. Konsep Kebisingan



Gambar 8. Konsep Kebisingan
Sumber: Data Olahan Pribadi (Sketchup)

Untuk menghindari kebisingan yang tinggi, massa bangunan ini diposisikan lebih jauh dari sumber kebisingan tersebut, ataupun dapat ditambahkan solusi lain seperti penambahan dinding atau

penanaman pohon untuk menyaring kebisingan tersebut.

4.4. Konsep View



Gambar 8. Konsep View
Sumber: Google Earth

- View Utara : Kebun Sawit
- View Timur : Kebun Sawit
- View Selatan : Perumahan
- View Barat : Kebun Sawit

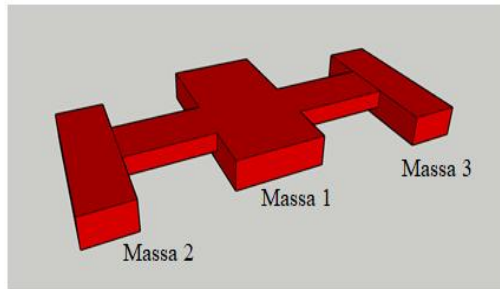
Tapak dirancang memaksimalkan pemandangan kebun sawit di utara, timur, dan barat untuk memberikan efek peneduhan, menciptakan zona hijau alami, serta meningkatkan resapan air guna mencegah banjir lokal. Namun, perlu diantisipasi resiko kebakaran lahan dan potensi konflik perizinan jika berada di area perkebunan produktif.

4.5. Konsep Drainase

Aspek	Konsep & Komponen Drainase	Tujuan / Fungsi
1. Drainase Permukaan	- Saluran terbuka (ditch) di tepi jalan/peron - Gutter & inlet di area parkir - Catchpit sebagai tampungan	Mengalirkan air hujan dari atap dan permukaan ke sistem utama
2. Drainase Peresapan	- Sumur resapan (biopori/perkolasi) - Kolam retensi (tampungan sementara) - Bioswale vegetatif	Mengurangi limpasan permukaan dan membantu penyerapan air ke dalam tanah
3. Saluran ke Sungai (Outfall)	- Saluran utama menuju sungai barat - Check dam untuk mengendapkan sedimen - Oil separator sebelum outfall	Mencegah pencemaran sungai dan mengurangi erosi di tepi sungai
4. Perkerasan & Permukaan	- Perkerasan berpori (porous paving) di parkir dan zona luar - Jalan dengan kemiringan 1-2% ke arah barat	Memudahkan aliran air & mempercepat infiltrasi lokal
5. Buffer Vegetasi	- Memanfaatkan kebun sawit sebagai zona hijau penahan - Penanaman vegetasi penahan air (vetiver, rumput air)	Menyerap air, mengurangi panas, dan mencegah erosi di sekitar tapak
6. Akses & Pemeliharaan	- Desain saluran dapat diinspeksi dan dibersihkan - Rencana jadwal pemeliharaan berkala	Memastikan sistem tetap berfungsi optimal sepanjang waktu

Gambar 9. Konsep Drainase
Sumber: Data Olahan Pribadi

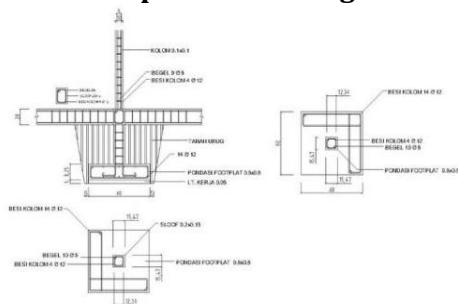
4.6. Konsep Bentuk Massa



Gambar 10. Konsep Bentuk Massa
Sumber: Data Olahan Pribadi (Sketchup)

Konsep massa bangunan dirancang dengan bentuk menyerupai gabungan dua huruf “H” menjadi satu kesatuan. Desain ini terdiri dari tiga massa utama yang dihubungkan oleh elemen penghubung, sehingga menghasilkan komposisi menyerupai bentuk pada gambar 10. Ruang terbuka yang terbentuk di antara ketiga massa tersebut dimanfaatkan untuk memisahkan fungsi bangunan.

4.7. Konsep Struktur Bangunan



Gambar 11. Pondasi Foot Plat
Sumber: google image

Pondasi foot plat atau pondasi telapak merupakan salah satu jenis pondasi dangkal yang umum digunakan pada bangunan bertingkat rendah hingga menengah. Prinsip kerjanya adalah menyebarkan beban kolom ke permukaan tanah melalui pelat beton bertulang yang lebih lebar dari ukuran kolomnya, sehingga tekanan tanah menjadi lebih kecil dan stabil.

4.8. Konsep Sistem Pencahayaan

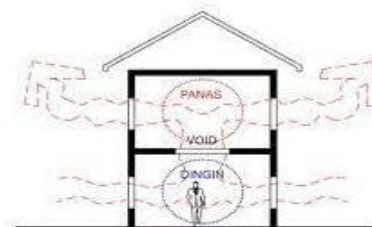


Gambar 12. Skylight Atap
Sumber: google image

Sistem pencahayaan untuk konsep bangunan ini akan memanfaatkan cahaya alami semaksimal mungkin dengan kaca tempered yang di desain sebagai *skylight*. Dan di dalam ruangan juga akan dibantu dengan pencahayaan buatan dari Downlight dan juga spotlight.

4.9. Konsep Penghawaan

Konsep penghawaan menggunakan sistem ventilasi silan (*cross ventilation*) yang merupakan metode untuk menciptakan sirkulasi udara yang alami dengan memanfaatkan bukaan yang saling berhadapan atau bersilangan. Sistem ini bekerja dengan prinsip perbedaan tekanan udara, dimana udara segar akan masuk dan keluar dari sisi lain.



Gambar 13. Sistem Ventilasi Silang
Sumber: google image

4.10. Konsep Sumber Listrik

Aspek	Konsep / Strategi	Tujuan
Sumber Utama	Sambungan ke jaringan PLN (tegangan menengah/tinggi sesuai skala terminal)	Memastikan pasokan listrik utama stabil
Sumber Alternatif	- Panel surya (PLTS rooftop) - Genset cadangan untuk keadaan darurat	Energi terbarukan + backup saat gangguan PLN
Efisiensi Energi	- Lampu LED seluruh area - Sensor gerak untuk lampu - Timer & panel otomatis	Menghemat penggunaan energi dan biaya operasional
Zona Prioritas	- Area yang harus tetap aktif: ruang kontrol, PJU, loket, kamar mandi, PPK	Prioritas pasokan listrik cadangan
Monitoring Energi	Smart meter atau digital panel untuk pemantauan konsumsi	Transparansi & pengendalian beban listrik

Gambar 14. Konsep Sumber Listrik
Sumber: Data Olahan Pribadi

4.11. Konsep Sumber Air

Aspek	Konsep / Strategi	Tujuan
Sumber Utama	- Sambungan ke PDAM (jika tersedia) - Sumur bor dalam (alternatif)	Menyediakan air bersih untuk seluruh kebutuhan
Distribusi	- Pompa otomatis dengan tandon penampungan - Jaringan pipa bawah tanah	Memastikan distribusi air merata dan stabil
Zona Penggunaan	- Toilet, musholla, area cuci tangan, ruang makan, bengkel	Menyesuaikan kapasitas dengan pengguna harian
Sistem Penampungan	- Tangki tandon atas & bawah sebagai buffer	Menjaga suplai saat aliran utama terganggu
Konservasi Air	- Sistem pemanenan air hujan (rainwater harvesting) - Air bekas (grey water) untuk flushing & taman	Mengurangi ketergantungan air bersih, hemat biaya
Pengolahan Limbah Air	- IPAL mini (Instalasi Pengolahan Air Limbah) untuk air buangan toilet dan cuci bus	Menjaga lingkungan & sungai di sekitar tapak

Gambar 15. Konsep Sumber Air
Sumber: Data Olahan Pribadi

5. DAFTAR PUSTAKA

- Indonesia. Undang-Undang No.14 Tahun 1992. *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- Indonesia. Undang-Undang No.22 Tahun 2009. *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. (2009). Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 96.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No.26 Tahun 2017. *Penyelenggaraan Angkutan Orang dengan Kendaraan Bermotor Umum tidak dalam Trayek*. (2017). Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 534.
- Morlok, E.K. (1995). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993. *Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*
- Keputusan Direktorat Jendral Perhubungan Darat No.31 Tahun 1993. *Terminal Transportasi Jalan*.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 24 Tahun 2021. *Persyaratan Lokasi Terminal Tipe B*.
- Tamin, O.Z. (2000). *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*. Bandung: ITB Press.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No.132 Tahun 2015. *Penyelenggaraan Terminal Penumpang Angkutan Jalan*.
- Indrawan, S.E., Satwiko, P. (2021). Pengaruh Industri 4.0 dalam Perkembangan Arsitektur Digital, *Journal of Digital Architecture* 1(1), 3-9. doi:10.24167/joda.v1i1.3492
- Neufert, E. (2002). *Data Arsitek* (Edisi 33) (Jilid II). Erlangga.
- Kolarevic, B. (2003). *Architecture in the digital age: Design and manufacturing*. New York, NY: Spn Press.