ARSIP Jurnal Arsitektur, Vol. 06, No.02 , November 2026 : 200 - 223

AIRPORT TERMINAL TRANSFORMATION THROUGH A BIOPHILIC DESIGN APPROACH: REDESIGN OF AHMAD YANI INTERNATIONAL AIRPORT IN SEMARANG

TRANSFORMASI TERMINAL BANDAR UDARA MELALUI PENDEKATAN *BIOPHILIC DESIGN*: REDESAIN BANDAR UDARA INTERNASIONAL AHMAD YANI KOTA SEMARANG

Agus Rio Ahmad Kholiq[1)], Anityas Dian Susanti[2)], Mutiawati Mandaka[3)]
Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran
gusrio972@gmail.com[1)]
tyas@unpand.ac.id[2)]
mutia.mandka@unpand.ac.id [3)]

Abstrak

Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang merupakan salah satu simpul transportasi udara utama di Jawa Tengah dengan aktivitas terminal yang tinggi. Peningkatan jumlah penumpang dan kompleksitas aktivitas perjalanan menuntut terminal yang tidak hanya memenuhi kebutuhan kapasitas dan operasional, tetapi juga memberikan kenyamanan dan kesejahteraan pengguna. Permasalahan terminal umumnya berfokus pada kapasitas, sirkulasi, dan efisiensi operasional, sementara aspek psikologis pengguna akibat tingginya intensitas aktivitas belum menjadi perhatian utama. Perancangan ini bertujuan menghasilkan strategi transformasi ruang terminal melalui pendekatan *Biophilic Design*, khususnya prinsip *Nature in the Space*, sebagai respons terhadap potensi stres dan kebutuhan kenyamanan penumpang. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui studi literatur, analisis tapak, aktivitas pengguna, kebutuhan ruang, serta penyusunan program dan konsep perancangan. Hasil perancangan berupa transformasi terminal dengan konfigurasi *Linear/Curvilinear*, sistem sirkulasi *two levels*, serta integrasi atrium, ruang terbuka hijau, kolam retensi, vegetasi, dan pencahayaan alami sebagai elemen *Nature in the Space*. Kebaruan perancangan terletak pada integrasi *Biophilic* Design dengan kebutuhan operasional terminal untuk menciptakan lingkungan yang efisien sekaligus restoratif bagi pengguna. Perancangan ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan penerapan *Biophilic Design* pada arsitektur terminal transportasi dengan menempatkan kenyamanan psikologis sebagai bagian dari strategi perancangan ruang.
Kata kunci: Redesain terminal bandara, *Biophilic Design*, *Nature in the Space*, transformasi ruang, kenyamanan penumpang.

Abstract

Ahmad Yani International Airport in Semarang is one of the major air transportation hubs in Central Java with high terminal activity. The increase in passenger numbers and the growing complexity of travel activities demand a terminal that not only meets capacity and operational needs but also provides comfort and well-being for users. Terminal issues generally focus on capacity, circulation, and operational efficiency, while the psychological impact on users resulting from high activity intensity has not yet been a primary concern. This design aims to develop a strategy for transforming the terminal space through a Biophilic Design approach—specifically the "Nature in the Space" principle—as a response to potential stress and passengers' need for comfort. The method

used is qualitative descriptive research through literature review, site analysis, user activity analysis, spatial needs assessment, as well as the development of a program and design concept. The design outcome is a terminal transformation featuring a Linear/Curvilinear configuration, a two-level circulation system, and the integration of an atrium, green open spaces, retention ponds, vegetation, and natural lighting as elements of "Nature in the Space." The novelty of the design lies in the integration of Biophilic Design with the terminal's operational needs to create an environment that is both efficient and restorative for users. This design is expected to contribute to the development of Biophilic Design applications in transportation terminal architecture by incorporating psychological comfort as part of the spatial design strategy.
Keywords: airport terminal redesign, biophilic architecture, nature in the space, passenger comfort.

1. PENDAHULUAN

Transportasi udara memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat, pertumbuhan ekonomi, dan sektor pariwisata suatu wilayah. Sebagai pintu gerbang utama transportasi udara di Provinsi Jawa Tengah, Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang dituntut mampu memberikan pelayanan yang optimal seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap jasa penerbangan. Peningkatan tersebut tercermin dari jumlah penumpang yang terus bertambah pada periode 2013–2017, yaitu dari 3,3 juta penumpang pada tahun 2013 menjadi 4,4 juta penumpang pada tahun 2017, dengan rata-rata pertumbuhan sekitar 10,7% per tahun. Kondisi ini menjadi salah satu dasar pembangunan terminal baru yang mulai beroperasi pada tahun 2018 dengan kapasitas 6,9 juta penumpang per tahun (*Jendral Ahmad Yani International Airport*, 2018).Setelah sempat mengalami penurunan akibat pandemi COVID-19, jumlah penumpang kembali menunjukkan tren peningkatan, tercatat sekitar 2,28 juta penumpang sepanjang tahun 2024 (Jendral Ahmad Yani International Airport, 2025a) dan meningkat sekitar 5% pada periode Angkutan Lebaran 2025 dibandingkan periode yang sama tahun sebelumnya (*Jendral Ahmad Yani International Airport*, 2025b). Tren ini menunjukkan bahwa kebutuhan masyarakat terhadap transportasi udara di Kota Semarang akan terus berkembang, sehingga kualitas fasilitas terminal perlu ditingkatkan agar mampu mendukung sirkulasi yang efektif, pelayanan yang baik, serta kenyamanan penumpang. Atas dasar tersebut, diperlukan perancangan ulang (redesain) Terminal Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang sebagai upaya mengoptimalkan fungsi ruang dan meningkatkan kualitas pelayanan, baik untuk kebutuhan saat ini maupun proyeksi di masa mendatang.

Selain aspek kapasitas fungsional, karakter bandara sebagai bangunan publik dengan tingkat aktivitas dan kepadatan tinggi berpotensi menimbulkan kelelahan dan stres bagi penumpang akibat antrean, waktu tunggu, dan mobilitas yang padat. Untuk merespons kondisi tersebut, perancangan ini menggunakan pendekatan *Biophilic Architecture* , yaitu pendekatan desain yang menghadirkan elemen alam ke dalam lingkungan binaan guna meningkatkan kualitas dan kesehatan ruang bagi penggunanya. Pendekatan ini difokuskan pada konsep *Nature in the Space*, salah satu kategori pengalaman dalam teori desain biofilik yang menekankan kehadiran elemen alam secara langsung melalui pemanfaatan pencahayaan alami, penghawaan silang, vegetasi, elemen air, serta hubungan visual dengan lingkungan sekitar. Penerapan konsep ini diharapkan mampu menciptakan suasana ruang yang lebih tenang dan restoratif sehingga dapat mengurangi tingkat stres pengguna sekaligus meningkatkan kenyamanan selama berada di lingkungan terminalPenyusunan Desain Grafis Arsitektur (DGA) ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara komprehensif kebutuhan ruang dan fasilitas terminal berdasarkan hasil evaluasi pelayanan serta proyeksi lonjakan penumpang di masa mendatang, sekaligus mengaplikasikan konsep *Biophilic Architecture* secara langsung ke dalam desain terminal bandara agar tercipta lingkungan dan suasana ruang yang nyaman, sehat, dan terintegrasi secara harmonis dengan elemen

alam sekitarnya. Manfaat yang diharapkan dari perancangan ini bersifat akademis maupun praktis. Secara akademis, hasil perancangan dapat menjadi referensi penerapan prinsip *Biophilic Architecture* pada bangunan publik dengan intensitas aktivitas tinggi seperti terminal bandara. Secara praktis, hasil perancangan diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pengelola bandara dalam pengembangan fasilitas terminal yang lebih responsif terhadap kebutuhan penumpang serta kondisi lingkungan pesisir Kota Semarang.

Perancangan ini dibatasi pada beberapa aspek. Dari segi lokasi dan tapak, perancangan difokuskan pada Terminal Penumpang Bandar Udara Internasional Ahmad Yani beserta fasilitas pendukungnya, dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan pesisir di sekitar tapak. Dari segi fungsi dan skala, perancangan hanya mencakup redesain terminal penumpang dan fasilitas pendukungnya, tanpa membahas landasan pacu, menara kontrol, maupun sistem navigasi penerbangan yang berada di luar lingkup kajian arsitektural. Sebagai acuan teknis, perancangan berpedoman pada SNI 03-7046-2004 tentang terminal penumpang bandar udara serta standar ICAO *(International Civil Aviation Organization)* yang mengatur fungsi, sirkulasi, keamanan, dan kenyamanan ruang terminal. Dari segi pendekatan desain, perancangan dibatasi pada penerapan *Biophilic Architecture* dengan konsep *Nature in the Space* melalui elemen pencahayaan alami, ventilasi alami, vegetasi, dan elemen air.

2. TINJAUAN TEORI

Terminal bandar udara merupakan fasilitas yang menjadi *interface* antara moda transportasi darat dan udara serta mewadahi aktivitas keberangkatan, kedatangan, dan transit penumpang. Perancangan terminal perlu mengakomodasi berbagai proses, mulai dari *check-in*, pemeriksaan keamanan, imigrasi, ruang tunggu, hingga *boarding*, dengan memperhatikan kapasitas, keselamatan, keamanan, sirkulasi, dan kenyamanan pengguna. Dalam Redesain Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang, *SNI 03-7046-2004 tentang Terminal Penumpang Bandar Udara* menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan ruang, kapasitas, dan fasilitas terminal, sedangkan ketentuan ICAO digunakan sebagai acuan dalam aspek operasional, keamanan, sirkulasi, dan pelayanan penumpang.

Selain tuntutan fungsional, kualitas lingkungan terminal menjadi aspek penting karena tingginya kepadatan, aktivitas, waktu tunggu, kebisingan, dan tekanan waktu dapat memengaruhi pengalaman serta kondisi psikologis penumpang. Perspektif *Airport User Experience dan Environmental Psychology* menunjukkan bahwa karakteristik lingkungan fisik dapat memengaruhi persepsi kenyamanan, respons emosional, dan perilaku pengguna. Oleh karena itu, terminal tidak hanya perlu dirancang efisien secara operasional, tetapi juga mampu memberikan pengalaman ruang yang nyaman, mudah dipahami, dan mendukung pemulihan psikologis pengguna.

Dalam konteks tersebut, *Biophilic Design* digunakan sebagai pendekatan yang mengintegrasikan hubungan manusia dengan alam ke dalam lingkungan binaan. Berdasarkan *14 Patterns of Biophilic Design*, pendekatan ini mencakup tiga kategori, yaitu *Nature in the Space*, *Natural Analogues*, dan *Nature of the Space*. Perancangan ini berfokus pada kategori *Nature in the Space*, khususnya *visual connection with nature*, *non-visual connection with nature*, *dynamic and diffuse light*, *presence of water*, *thermal and airflow variability*, dan *connection with natural systems (Ryan et al., 2014)* . Pendekatan tersebut dipilih karena elemen alam seperti vegetasi, pencahayaan alami, elemen air, udara, dan hubungan visual dengan alam berpotensi menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan restoratif bagi pengguna terminal

Penerapan *Biophilic Design* juga memiliki keterkaitan dengan prinsip *Sustainable Airport Design*. Pencahayaan dan ventilasi alami dapat mengurangi ketergantungan terhadap energi buatan, sedangkan vegetasi, *green roof*, dan ruang terbuka hijau dapat membantu meningkatkan kualitas mikroklimat. Pengelolaan air melalui pemanenan air hujan, kolam retensi, serta pengolahan dan pemanfaatan kembali air limbah mendukung

efisiensi sumber daya. Dengan demikian, elemen *biophilic* tidak hanya berfungsi sebagai estetika, tetapi juga sebagai strategi lingkungan yang mendukung keberlanjutan bangunan.

Sintesis antara teori terminal bandar udara, *Airport User Experience*, *Environmental Psychology*, *Biophilic Design*, dan *Sustainable Airport Design* menjadi dasar dalam menentukan strategi perancangan Redesain Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang. Tuntutan SNI dan ICAO diterjemahkan ke dalam kebutuhan kapasitas, keamanan, sirkulasi, dan fungsi terminal, sementara kebutuhan psikologis pengguna diterjemahkan melalui penerapan elemen *Nature in the Space*. Sintesis tersebut menghasilkan keputusan desain berupa atrium dan ruang terbuka hijau sebagai ruang orientasi, skylight untuk pencahayaan alami, ventilasi dan variasi aliran udara, integrasi vegetasi dan elemen air, serta kolam retensi sebagai bagian dari sistem ekologis kawasan. Pada skala bangunan, konfigurasi *Linear/Curvilinear* dan sistem *two levels* digunakan untuk menjaga efisiensi sirkulasi dan operasional terminal.

Berdasarkan sintesis tersebut, konsep *"Gateway to Nature"* diterapkan sebagai strategi transformasi terminal yang mengintegrasikan kebutuhan operasional dengan kualitas pengalaman ruang. Pendekatan ini menempatkan hubungan manusia dengan alam dan kenyamanan psikologis sebagai bagian dari kinerja terminal, sekaligus mempertahankan aspek keselamatan, keamanan, kapasitas, efisiensi, dan keberlanjutan. Dengan demikian, *Biophilic Design* berperan sebagai penghubung antara tuntutan teknis bandar udara dan kebutuhan pengguna untuk memperoleh lingkungan terminal yang nyaman, restoratif, dan berkelanjutan.

3. METODOLOGI PERANCANGAN

Perancangan Redesain Terminal Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang menggunakan metode deskriptif kualitatif, yaitu proses perancangan yang dilakukan melalui pengumpulan data, identifikasi permasalahan, analisis, dan sintesis konsep untuk menghasilkan produk desain arsitektur. Metode ini digunakan untuk memahami kondisi eksisting, kebutuhan pengguna, karakteristik tapak, serta kebutuhan ruang dan operasional terminal sebagai dasar dalam menentukan strategi perancangan.

Proses perancangan dilakukan melalui beberapa pendekatan yang saling terintegrasi, yaitu pendekatan fungsional, kontekstual, perilaku, kinerja, dan teknis, yang kemudian dipadukan dengan prinsip *Biophilic Design*, khususnya kategori *Nature in the Space*. Pendekatan fungsional digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan ruang dan hubungan antar aktivitas; pendekatan kontekstual mempertimbangkan kondisi tapak dan lingkungan pesisir; pendekatan perilaku mengkaji pola aktivitas dan pengalaman pengguna; pendekatan kinerja mempertimbangkan kenyamanan, efisiensi, dan keberlanjutan bangunan; sedangkan pendekatan teknis digunakan untuk menentukan sistem struktur dan utilitas yang sesuai.

Data perancangan diperoleh melalui studi literatur, analisis tapak, identifikasi aktivitas dan pengguna, serta penyusunan program ruang. Data tersebut dianalisis untuk menghasilkan konsep dasar, konsep tapak, zonasi, sirkulasi, konfigurasi terminal, vegetasi, struktur, dan utilitas. Selanjutnya, prinsip *Nature in the Space* diterapkan melalui integrasi pencahayaan alami, ventilasi, vegetasi, elemen air, atrium, ruang terbuka hijau, dan hubungan visual dengan alam sebagai respons terhadap tingginya intensitas aktivitas terminal dan kebutuhan akan lingkungan yang lebih nyaman bagi penumpang.

Hasil dari proses analisis dan sintesis tersebut berupa konsep dan produk desain arsitektur yang meliputi site plan, denah, tampak, potongan, perspektif, serta gambar pendukung struktur, utilitas, dan penerapan *Biophilic Design*. Metodologi ini diarahkan untuk menghasilkan redesain terminal yang memenuhi kebutuhan operasional dan standar perancangan bandar udara sekaligus

memberikan kualitas ruang yang nyaman, restoratif, dan berkelanjutan melalui konsep *"Gateway to Nature".*

Proses perancangan dilakukan melalui beberapa pendekatan yang saling melengkapi, sebagai berikut.

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu:

a. Studi literatur, dengan mengumpulkan teori, standar, dan peraturan yang berkaitan dengan terminal bandar udara, kebutuhan ruang, sirkulasi, serta Biophilic Design. Literatur yang digunakan antara lain SNI 03-7046-2004 tentang Terminal Penumpang Bandar Udara, standar ICAO, serta literatur mengenai prinsip Biophilic Design.
b. Observasi dan dokumentasi, dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi eksisting tapak, aksesibilitas, pola sirkulasi, vegetasi, kondisi lingkungan, serta karakter ruang terminal.
c. Data sekunder, berupa data kondisi tapak, iklim, jumlah penumpang, standar fasilitas, serta informasi pendukung lainnya yang diperoleh dari sumber resmi dan literatur terkait.

3.2 Pendekatan Aspek Fungsional

Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi utama yang harus diwadahi dalam terminal bandar udara, meliputi fungsi keberangkatan, kedatangan, transit, komersial, ibadah, serta fasilitas VVIP. Identifikasi fungsi ini menjadi dasar penentuan zonasi dan pengelompokan ruang agar operasional terminal dapat berjalan secara efisien dan tidak saling mengganggu antarfungsi.

3.3 Pendekatan Pelaku Kegiatan

Pendekatan ini dilakukan dengan mengidentifikasi seluruh pelaku yang beraktivitas di dalam terminal, yaitu penumpang keberangkatan dan kedatangan, pengantar/penjemput, pengelola bandara, petugas keamanan dan imigrasi, tenant komersial, serta pengguna fasilitas VVIP. Identifikasi pelaku ini digunakan untuk memahami pola perilaku dan kebutuhan masing-masing pengguna sebagai dasar penentuan alur sirkulasi dan penataan ruang.

Tabel 1. Aktivitas Pengguna

No.	*Pelaku*	*Aktivitas*	*Kebutuhan Ruang*
1	Penumpang Keberangkatan Domestik & Internasional	- Datang ke terminal - Membeli tiket / check-in - Pemeriksaan keamanan awal - Pemeriksaan imigrasi (khusus internasional) - Menunggu keberangkatan - Naik ke pesawat (boarding)	- Drop-off zone, pintu masuk, lobby publik - Ticketing counter, check-in area, baggage drop - Security gate, X-ray, metal detector - Immigration counter, CIQ area - Boarding lounge, F&B area, retail - Boarding gate, garbarata, tangga pesawat
2	Penumpang Kedatangan Domestik & Internasional	- Turun dari pesawat - Pemeriksaan imigrasi (internasional) - Pengambilan bagasi - Pemeriksaan bea cukai / karantina - Bertemu penjemput / keluar terminal	- Garbarata, arrival corridor - Immigration area - Baggage claim area, conveyor belt - Custom inspection, scanning area - Arrival hall, lobby publik
3	Penumpang Transit	- Menunggu penerbangan lanjutan	- Transit lounge, restoran, retail
4	Awak Pesawat (Crew)	- Briefing sebelum penerbangan - Istirahat dan persiapan penerbangan	- Crew briefing room - Crew lounge, locker room
5	Maskapai / Operator Penerbangan	- Operasional penerbangan, - check-in, - administrasi	- Kantor maskapai, ruang bagasi, ticket office

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 2 Aktivitas Pengelola

No.	*Pelaku*	*Aktivitas*	*Kebutuhan Ruang*
1	Manajemen Bandara	- Administrasi - pengawasan operasional	- Kantor pengelola, ruang rapat, - OCC (Operation Control Center)
2	Aviation Security (Avsec)	- Pemeriksaan penumpang - barang, - patroli, - monitoring CCTV	- Pos keamanan, - checkpoint, - ruang CCTV
3	Petugas Teknik & Utilitas	- Pemeliharaan sistem listrik, AC, air, komunikasi	- Ruang teknisi, - power house, - panel room
4	Petugas ARFF (Fire & Rescue)	- Siaga darurat - penyelamatan	- Fire station, - hydrant area, - akses apron

No.	Pelaku	Aktivitas	Kebutuhan Ruang
5	Petugas Cleaning & Logistik	- Membersihkan area, - menyimpan alat, - logistik operasional	- Cleaning room, - storage area

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 3 Aktivitas Pengunjung

No.	Pelaku	Aktivitas	Kebutuhan Ruang
1	Pengantar Penumpang	- Mengantar penumpang, - menunggu, - membantu bagasi	- Drop-off area, - lobby publik, - kursi tunggu
2	Penjemput Penumpang	- Menunggu penumpang, - menerima bagasi	- Waiting area, - arrival hall
3	Pengunjung Fasilitas Publik	- Belanja, - makan, - ibadah, - transaksi	- Retail shop, - food court, - musholla, - ATM, - money changer, - toilet
4	Pengguna Kendaraan	- Parkir - akses transportasi	- Area parkir mobil, - terminal bus/taksi

Sumber: Data Penulis, 2026

3.4. Pendekatan Aktivitas dan kebutuhan Ruang

Berdasarkan pelaku kegiatan yang telah diidentifikasi, dilakukan analisis aktivitas untuk menentukan jenis dan besaran ruang yang dibutuhkan, seperti area check-in, pemeriksaan keamanan (*X-ray*), migrasi, ruang tunggu, atrium, hingga fasilitas penunjang seperti masjid dan plaza eksterior.Program Ruang Terminal Penumpang Bandara Udara Disusun berdasarkan acuan SKEP/77/VI/2005 - Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara tentang Standar Teknis Terminal Penumpang. Seluruh perhitungan menggunakan pendekatan jumlah penumpang waktu sibuk (PWS) sebesar 0,5% dari total penumpang tahunan.

1. Jumlah Penumpang Tahunan
   P tahun =6.900.000 penumpang/tahun
2. Jumlah Penumpang Waktu Sibuk (PWS) PWS = 5% × 6.900.000=34.500 penumpang/hari sib uk
3. Jam sibuk terminal:
   PWS = 34.500\2 = 17.250 penumpang/jam

   Maka :

   Keberangkatan = 17.250 x 50% = 8.625 penumpang/jam
   Kedatangan = 17.250 x 50% = 8.625 penumpang/jam
   Nilai 8.625 penumpang/jam inilah yang dipakai untuk menghitung kebutuhan ruang.

Tabel 4. Kebutuhan Ruang Terminal Keberangkatan

No	Elemen Ruang	Standar	Perhitungan	Luas (m^2)
1	Kerb Keberangkatan	Lebar 10 m	150 m × 10 m	1.500
2	Hall Keberangkatan	1,8 m²/org	8.625 × 1,8	15.525
3	Area Check-in	1,2 m²/org	8.625 × 1,2	10.350
4	Konter Check-in	1 meja/50 org	(8.625 ÷ 50) × 10 m²	1.730
5	Area Security Check	0,8 m²/org	8.625 × 0,8	6.900
6	Ruang Tunggu Keberangkatan	1,5 m²/org	8.625 × 1,5	12.938
7	Toilet Penumpang	0,2 m²/org × 20%	8.625 × 0,2 × 0,2	345
8	Lift & Eskalator	1 unit/200 org × 10 m²/unit	(8.625 ÷ 200) × 10 m²	430
9	Area Komersial	0,6 m²/org	8.625 × 0,6	5.175

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 5. Kebutuhan Ruang Terminal Kedatangan

No	Elemen Ruang	Standar	Perhitungan	Luas (m^2)
1	Area Baggage Claim	0,9 m²/org+ 10%	8.625 × 0,9 × 1,1	8.541
2	Area CIQ	0,8 m²/org	8.625 × 0,8	6.900
3	Meja Imigrasi	1 meja / 100 org	(8.625 ÷ 100) × 5 m²	430
4	Hall Kedatangan	1,5 m²/org	8.625 × 1,5	12.938
5	Kerb Kedatangan	Lebar 10 m	150 m × 10 m	1.500
6	Toilet Penumpang	0,2 m²/org (20%)	8.625 × 0,2 × 0,2	345
7	Lost & Found /	Standar	-	20

No	Elemen Ruang	Standar	Perhitungan	Luas (m^2)
	Informasi	tetap		

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 6. Kebutuhan Ruang Elemen Penunjang Operasional

No	Nama Elemen	Standar	Perhitungan	Luas (m^2)
1	Kantor Pengelola Bandara	15 M²/Orang	20 Orang × 15 M²	300
2	Ruang Operasi & Kontrol	Standar Bandara	-	150
3	Ruang Cctv & Keamanan	Standar Bandara	-	50
4	Gudang Operasional Terminal	20 M² / 1.000 M² Terminal	(85.567 ÷ 1.000) × 20	1.711
5	Ruang Briefing Petugas	Standar Bandara	-	200

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 7. Kebutuhan Ruang Area Parkir (Apron)

No	Parameter	Standar	Perhitungan	Luas (m^2)
1	Apron (Parking Stand)	12 Pesawat Narrow Body	12 × 6.000	72.000
2	Taxi Lane & Clearway	35% Dari Apron	0,35 × 72.000	25.200

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 8. Kebutuhan Ruang Gedung Penunjang

No	Nama Elemen	Standar	Perhitungan	Luas (m^2)
1	Power House	Standar Bandara	-	500
2	Dppu (Bbm Pesawat)	Standar Bandara	-	1.000
3	Ruang Navigasi & Telekomunikasi	Standar Bandara	-	100
4	Bengkel & Gudang Teknis	Standar Bandara	-	200
5	Pengolahan Limbah B3	Standar Bandara	-	50

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 9. Kebutuhan Ruang Gedung Parkir

No	Nama Elemen	Standar	Perhitungan	Luas (m^2)
1	Kapasitas Parkir Kendaraan	20% dari pws	0,2 × 8.625 = **1.725 srp**	-
2	Area Parkir Efektif (Petak)	18 m² / srp	1.725 × 18	31.050
3	Sirkulasi & Ramp Parkir	±40% area efektif	0,4 × 31.050	12.420
4	Tangga, Lift & Core	±10% area efektif	0,1 × 31.050	3.105
5	Ruang Pendukung (Pos, Toilet)	±5% area efektif	0,05 × 31.050	1.553
6	Area Cadangan & Toleransi	±5% area efektif	0,05 × 31.050	1.553

Sumber: Data Penulis, 2026

Tabel 10. Kebutuhan Ruang Gudang Fasilitas

No	Nama Elemen	Standar	Perhitungan	Luas (m^2)
1	Ruang Shalat Utama	1,2 M²/Jamaah	863 × 1,2	1.036
2	Area Wudhu	30% Ruang Shalat	0,3 × 1.036	311
3	Sirkulasi & Serambi	20% Ruang Shalat	0,2 × 1.036	207
4	Ruang Pengelola & Gudang	Standar Tetap	-	100

Sumber: Data Penulis, 2026

Hasil analisis ini disusun ke dalam program ruang yang menjadi acuan penyusunan besaran dan hubungan antarruang pada tahap perancangan selanjutnya.

3.4 Pendekatan Aspek Kontekstual

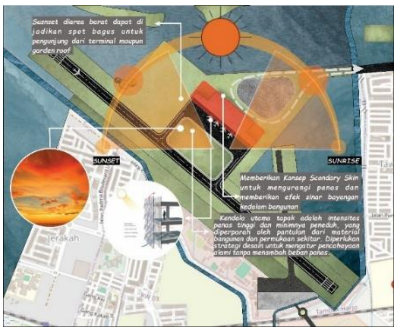
Pendekatan ini mempertimbangkan kondisi eksisting tapak dan lingkungan sekitar Bandar Udara Ahmad Yani sebagai dasar penyesuaian konsep perancangan.

Tabel 11. Analisis Tapak

Analisis	Data, Kendala, Respon, Solusi
Mitigasi	 Kawasan Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani di pesisir barat Semarang rentan terhadap banjir rob, genangan, tanah aluvial lunak, dan deformasi akibat gempa. Kondisi tersebut menjadikan land subsidence sebagai kendala utama, sementara pengurukan masif berpotensi memperparah penurunan tanah serta mengganggu operasional dan kenyamanan pengguna. Sebagai respons, diterapkan pendekatan *biofilik Living with Water* melalui sabuk hijau mangrove sebagai penahan abrasi, sistem panggung (*pile slab*) untuk mempertahankan aliran air, serta bioswales dan kolam retensi untuk mengelola limpasan. Strategi ini mendukung terciptanya infrastruktur bandara yang tangguh, adaptif terhadap perubahan iklim, dan terintegrasi dengan ekosistem pesisir.
IKLIM	 Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani di pesisir Semarang memiliki iklim tropis dengan suhu 24–33°C, kelembapan tinggi, curah hujan lebat berdurasi pendek, serta pola angin musiman yang memengaruhi operasional Runway 13/31. Curah hujan ekstrem dan rob berpotensi menyebabkan genangan di area airside, sedangkan suhu dan kelembapan tinggi meningkatkan density altitude yang dapat menurunkan performa lepas landas dan membatasi muatan pesawat. **Sebagai respons**, diterapkan sistem polder dan kolam retensi sebagai waterscape, PLTS pada atap terminal dan gedung parkir, serta strategi biofilik berupa ventilasi silang, pencahayaan alami, atrium, taman vertikal, dan ruang hijau untuk menciptakan penyejukan pasif dan mengurangi beban AC. Pendekatan ini mendukung terciptanya bandara yang tangguh terhadap iklim, adaptif terhadap kondisi pesisir, dan hemat energi.

Analisis	Data, Kendala, Respon, Solusi
TAUTAN LINGKUNGAN	 Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani berada di pesisir barat Semarang yang didominasi ekosistem *wetland*, mangrove, dan pertambakan, serta berdekatan dengan destinasi wisata seperti Grand Maerakaca dan Pantai Marina. Kondisi pasang surut dan karakter mikroklimat pesisir menghadirkan tantangan berupa korosi, kelembapan, *glare*, dan *Heat Island Effect*, sementara pembangunan masif berisiko memfragmentasi habitat mangrove. **Sebagai respons**, diterapkan pendekatan biofilik melalui selubung bangunan transparan untuk menghadirkan *Visual Connection with Nature* terhadap ekosistem mangrove. *Eco-Corridor* digunakan untuk menghubungkan kembali habitat yang terfragmentasi, sedangkan struktur panggung di atas kolam retensi berfungsi sebagai ruang publik sekaligus mendukung pendinginan alami dan manajemen air. Integrasi ini menjadikan bandara sebagai *Tourism Gateway* yang restoratif, memperkuat *wellness*, *city branding* Semarang sebagai kota pesisir, dan mendukung konsep *aero-tourism* berkelanjutan.
ORIENTASI BANGUNAN	 Massa Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani diorientasikan ke Timur Laut mengikuti sumbu *runway*, dengan akses utama dari sisi Timur. Fasad Timur Laut menjadi wajah utama bandara yang menerima cahaya pagi, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai pencahayaan sirkadian untuk meningkatkan kenyamanan dan kewaspadaan penumpang. Orientasi ini menghadirkan tantangan berupa *low angle sun* yang dapat menyebabkan *glare* hingga area *check-in*, sementara sisi Barat Daya menerima radiasi panas tinggi pada siang hingga sore hari. Sebagai respons, fasad Timur Laut dilengkapi *vertical fins* dan vegetasi peneduh sebagai filter cahaya, sedangkan sisi Barat Daya menggunakan *deep overhang* dan area servis sebagai *thermal buffer* untuk mengurangi panas matahari.

Analisis	Data, Kendala, Respon, Solusi
AKSESBILITAS	 Akses utama Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani berasal dari sisi Timur melalui Jalan Madukoro, Jalan Puri Anjasmoro, dan jalan layang yang terhubung dengan Jalur Pantura serta pusat kota. Mobilitas didominasi kendaraan pribadi dan taksi, dengan dukungan BRT Trans Semarang. Jalan layang juga berpotensi menghadirkan *Scenic Drive Experience* melalui panorama mangrove dan laut sebagai bagian dari pengalaman *Tourism Gateway*. Ketergantungan pada akses utama berisiko menimbulkan *bottleneck* dan rentan terhadap banjir rob, sementara fasilitas pedestrian dan sepeda masih terbatas. Sebagai respons, diterapkan *Elevated Road* di atas level pasang tertinggi yang dikembangkan sebagai *Scenic Parkway* dengan vegetasi peneduh. Konsep ini dilengkapi jalur pedestrian dan sepeda teduh untuk meningkatkan ketahanan terhadap banjir sekaligus mendukung mobilitas hijau.
ANALISIS KEBISINGAN	 Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani berada di kawasan pesisir yang berdekatan dengan permukiman. Berdasarkan Mochamad Chaeran (2008), tingkat kebisingan di area *airside* dan apron mencapai rata-rata 80 dB(A), sedangkan permukiman sekitar 53,5 dB(A). Peningkatan aktivitas penerbangan berpotensi memperluas dampak kebisingan yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan masyarakat. Sebagai strategi biofilik, diterapkan *Acoustic Buffer Zone* berupa sabuk hijau berlapis di sekitar apron untuk mereduksi dan memecah gelombang suara sekaligus menjaga habitat mangrove. Pada bangunan terminal, pengendalian kebisingan diperkuat melalui fasad *double glazing* dan material akustik, serta *natural sound masking* menggunakan suara gemericik air. Strategi ini membentuk *Acoustic Sanctuary* yang menciptakan lingkungan terminal lebih tenang dan nyaman, sekaligus mendukung *co-existence* antara operasional bandara dan ekosistem pesisir.

Analisis	Data, Kendala, Respon, Solusi
ORIENTASI MATAHARI	 Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani berada di kawasan pesisir barat Semarang dengan orientasi landasan ±130°–310°. Dominasi area perkerasan dan paparan matahari langsung dari timur hingga barat meningkatkan penyerapan panas, suhu kawasan, serta beban pendinginan bangunan. Kondisi ini diperkuat oleh pantulan cahaya dari perkerasan dan perairan di sekitar tapak. Sebagai strategi biofilik, diterapkan *shading devices*, taman vertikal, dan atap hijau sebagai peneduh alami untuk mengurangi panas radiasi sekaligus meningkatkan kualitas udara. Strategi tersebut dipadukan dengan optimasi orientasi massa, pencahayaan alami, ventilasi silang, serta penggunaan material berdaya pantul rendah untuk mengurangi silau. Pendekatan ini menciptakan kenyamanan termal dan efisiensi energi yang adaptif terhadap iklim tropis pesisir.
ANALISIS VEGETASI	 Kawasan Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani dikelilingi ekosistem lahan basah berupa mangrove dan tambak. Namun, dominasi perkerasan dan lahan terbuka pada area reklamasi menyebabkan *keterputusan ekologis* antara ekosistem darat dan perairan. Kondisi ini juga meningkatkan suhu permukaan dan mengurangi kualitas lingkungan kawasan. Sebagai strategi biofilik, diterapkan *Eco-Corridor* pada sisi *landside* menggunakan tanaman lokal tahan salinitas untuk menghubungkan kembali ekosistem mangrove sekaligus mereduksi *Heat Island Effect*. Strategi dilengkapi *Garden Roof* sebagai insulator panas dan taman *indoor* (*courtyard*) yang menghadirkan suasana alami ke dalam terminal. Pemilihan vegetasi tetap mempertimbangkan kondisi pesisir dan regulasi KKOP untuk meminimalkan risiko *Bird Strike* pada area *airside*.

Analisis	Data, Kendala, Respon, Solusi
UTILITAS	 Kawasan Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani memiliki kebutuhan air dan listrik tinggi, sementara kedekatan dengan laut menyebabkan air tanah bersalinitas tinggi serta rentan terhadap genangan dan intrusi air laut. Sebagai penerapan arsitektur *biophilic*, redesain terminal menggunakan konsep *Rainwater Harvesting* dan *Solar Harvesting*. Air hujan ditampung melalui atap dan *roof drainage*, kemudian difiltrasi untuk digunakan kembali sebagai air non-potabel, seperti penyiraman vegetasi, *flushing* toilet, dan pembersihan terminal. Sementara itu, panel surya pada atap terminal dan gedung parkir menghasilkan energi untuk mendukung pompa, filtrasi, pengolahan air, dan utilitas bangunan. Integrasi air, cahaya matahari, dan vegetasi membentuk sistem utilitas berkelanjutan yang mendukung prinsip *Nature in the Space* sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap utilitas kota.
ANALISIS VIEW	 Kawasan Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani dikelilingi lanskap pesisir dengan mangrove dan permukaan air yang luas. Kondisi bangunan konvensional cenderung membatasi pandangan ke lingkungan alam, sementara pantulan cahaya dari permukaan air berpotensi menimbulkan *glare* dan mengurangi kenyamanan visual penumpang. Sebagai strategi biofilik, diterapkan prinsip *Visual Continuity* melalui fasad kaca lebar (*floor-to-ceiling glass*) yang dilengkapi *shading device* untuk membingkai pemandangan pesisir tanpa silau. Strategi ini diperkuat dengan *Green Roof* dan taman *indoor* yang memperkuat hubungan visual antara ruang dalam dan alam, sekaligus menciptakan pengalaman terminal yang lebih nyaman dan mendukung identitas bandara sebagai *tourism gateway*.

Sumber: Analisis Penulis, 2026

Analisis tapak dilakukan terhadap kondisi eksisting apron bandara, yang keberadaannya membatasi kemungkinan pengembangan bentuk massa terminal. Berdasarkan kondisi tersebut, terminal dirancang menggunakan konfigurasi konsep linear, yang dinilai paling sesuai untuk menyesuaikan bentuk dan posisi apron eksisting sekaligus mengakomodasi kebutuhan pengembangan kapasitas terminal ke arah memanjang. Penyesuaian terhadap kondisi eksisting ini juga berimplikasi pada perubahan konsep sirkulasi bangunan, dari sistem satu lantai menjadi sistem sirkulasi two level, guna memisahkan alur pergerakan penumpang keberangkatan dan kedatangan secara lebih efektif serta mengurangi potensi persilangan sirkulasi (crossing). Perubahan sistem sirkulasi bangunan menjadi dua lantai ini kemudian menuntut penyusunan konsep sirkulasi kawasan secara menyeluruh, yang mengatur keterhubungan antara sirkulasi kendaraan, sirkulasi pejalan kaki, serta akses menuju terminal pada masing-masing level, sehingga tercipta pola pergerakan yang efisien dan terintegrasi antara bangunan terminal dengan kawasan di sekitarnya.

3.6. Pendekatan Aspek Kinerja

Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bangunan mampu menghadirkan kinerja ruang yang optimal, khususnya dalam mendukung kenyamanan termal dan visual pengguna. Penerapan konsep Biophilic Architecture melalui pencahayaan alami, ventilasi silang, vegetasi, dan elemen air dievaluasi berdasarkan kemampuannya meningkatkan efisiensi energi serta menciptakan suasana ruang yang tenang dan restoratif bagi penumpang.

3.7 Pendekatan Aspek Teknis

Pendekatan ini mempertimbangkan aspek struktur, konstruksi, dan standar teknis bangunan bandar udara. Perancangan mengacu pada SNI 03-7046-2004 tentang Terminal Penumpang Bandar Udara serta standar ICAO terkait fungsi, sirkulasi, keamanan, dan kenyamanan ruang terminal, termasuk pertimbangan bentuk bangunan yang aerodinamis untuk mendukung stabilitas struktur terhadap beban angin.

4. HASIL PEMBAHASAN

4.1 Program Dasar Perancangan

Program dasar perancangan disusun berdasarkan proyeksi jumlah penumpang tahunan sebesar 6.900.000 penumpang/tahun, dengan penumpang waktu sibuk (PWS) sebesar 5% dari total penumpang tahunan, yaitu 34.500 penumpang/hari sibuk atau setara 8.625 penumpang/jam pada masing-masing arus keberangkatan dan kedatangan. Nilai tersebut menjadi dasar perhitungan kebutuhan luasan seluruh elemen ruang mengacu pada SKEP/77/VI/2005 tentang Standar Teknis Terminal Penumpang.

Hasil rekapitulasi program ruang menunjukkan total kebutuhan luas kawasan sebesar 240.432 m², yang terbagi ke dalam tujuh zona utama, yaitu Terminal Keberangkatan (54.893 m²), Terminal Kedatangan (30.674 m²), Gedung Operasional (2.411 m²), Gedung Penunjang Teknis (1.850 m²), Apron dan Taxi Area (97.200 m²), Gedung Parkir Kendaraan (51.750 m²), serta Gedung Ibadah/Masjid (1.654 m²). Perhitungan ini sekaligus menjadi evaluasi terhadap kondisi eksisting, di mana beberapa elemen ruang vital seperti ruang tunggu keberangkatan dan ruang pengambilan bagasi terbukti belum memenuhi standar luasan ideal, sehingga perlu diperluas guna mengantisipasi proyeksi kebutuhan hingga 14.206 m² pada elemen-elemen tersebut. Program dasar ini menjadi acuan utama dalam menentukan besaran, zonasi, dan tata letak ruang pada tahap perancangan desain.

4.2 Analisis Perancangan Tapak

Analisis tapak mencakup aspek mitigasi bencana pesisir, iklim, tautan lingkungan, sirkulasi dan aksesibilitas, kebisingan, orientasi matahari, view, utilitas, serta vegetasi sebagai dasar pengambilan keputusan desain. Kerentanan tapak terhadap banjir rob, abrasi, dan penurunan muka tanah direspons melalui pendekatan biofilik *Living with Water*, integrasi sabuk hijau mangrove, dan vegetasi penghalang ombak. Kondisi iklim tropis pesisir diantisipasi melalui ventilasi silang, pencahayaan alami, dan pemanfaatan panel surya (*solar energy harvesting*).

Kedekatan tapak dengan ekosistem mangrove dan destinasi wisata mendukung identitas bandara sebagai *tourism gateway* dengan tema *Gateway to Nature*. Strategi desain diwujudkan melalui fasad kaca lebar untuk koneksi visual dengan alam dan eco-corridor sebagai penghubung ekosistem vegetasi. Sementara itu, aspek sirkulasi dan aksesibilitas diterjemahkan melalui *elevated road*, *scenic parkway*, pola sirkulasi kawasan loop satu arah, dan sirkulasi bangunan two levels. Pengendalian kebisingan dilakukan melalui *acoustic buffer zone* dan fasad *double glazing*, sedangkan pengendalian panas dan silau diterapkan melalui *shading device*, sirip vertikal, dan atap hijau.

Secara keseluruhan, hasil analisis menjadi landasan perancangan terminal berkonfigurasi linear yang menyesuaikan kondisi apron eksisting, gubahan massa aerodinamis terinspirasi sayap pesawat, serta penerapan elemen *Biophilic Architecture*, seperti atrium hijau, rainwater harvesting, dan *solar energy harvesting*. Dengan demikian, desain akhir mengintegrasikan karakteristik fisik tapak, tantangan lingkungan pesisir, dan prinsip arsitektur biofilik dalam satu kesatuan perancangan.

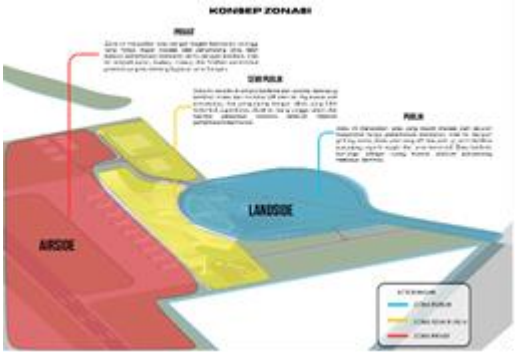
4.3 Konsep Perancangan

Konsep dasar redesain Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang mengusung tema *"Gateway to Nature"*, yaitu menghadirkan bandara sebagai gerbang utama Kota Semarang yang modern, efisien, dan menyatu dengan alam melalui pendekatan *Biophilic Architecture*. Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada karakter terminal bandara sebagai bangunan dengan intensitas aktivitas yang sangat tinggi, di mana penumpang sering mengalami kelelahan, tekanan waktu, dan stres akibat proses perjalanan seperti check-in, pemeriksaan keamanan, menunggu keberangkatan, maupun perpindahan antarruang. Oleh karena itu, elemen-elemen alam dihadirkan untuk menciptakan lingkungan yang lebih menenangkan, meningkatkan kenyamanan, serta mendukung kesejahteraan fisik dan psikologis pengguna.

Tatanan massa bangunan dipusatkan pada terminal sebagai pusat aktivitas dengan bentuk yang terinspirasi dari sayap pesawat yang membentang, sehingga mencerminkan karakter transportasi udara sekaligus menjadi identitas visual bandara. Area *landside* dirancang sebagai ruang penyambutan dengan plaza, taman, kolam, dan ruang terbuka hijau yang menjadi transisi antara lingkungan luar dan terminal. Melalui konsep ini, redesain Bandara Ahmad Yani diharapkan menjadi gerbang transportasi udara yang modern, efisien, dan berkelanjutan, sekaligus menghadirkan pengalaman perjalanan yang lebih nyaman melalui hubungan yang harmonis antara manusia, bangunan, dan alam.

4.4 Konsep Zonasi

Konsep zonasi disusun berdasarkan tingkat aksesibilitas, keamanan, dan fungsi operasional untuk menciptakan sirkulasi yang aman dan efisien. Kawasan bandara dibagi menjadi tiga zona dengan batas akses yang jelas sesuai standar operasional bandar udara.



Gambar 1. Konsep Zonasi
Sumber: Analisis Penulis, 2026

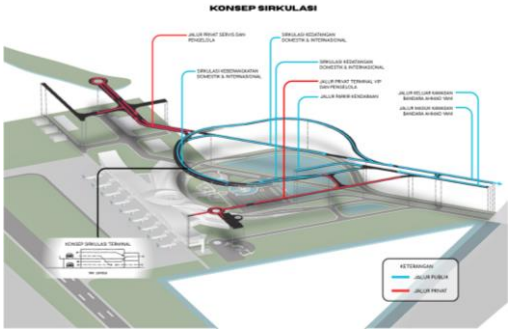
Zona publik berada pada kawasan *landside* dan mencakup area parkir, *drop-off* dan *pick-up*, plaza, area komersial, serta fasilitas penunjang yang dapat diakses oleh seluruh pengguna tanpa pemeriksaan keamanan. Zona semi publik meliputi area *check-in*, pemeriksaan keamanan, ruang tunggu, serta fasilitas pelayanan penumpang lain dengan akses yang lebih terkontrol, termasuk area steril/transit seperti *boarding lounge* dan zona pemeriksaan imigrasi. Zona privat merupakan area operasional yang meliputi apron, *taxiway*, *runway*, serta fasilitas pendukung penerbangan yang hanya dapat diakses oleh personel berwenang.

Pembagian zonasi ini menciptakan pemisahan fungsi yang jelas antara aktivitas publik dan operasional, sehingga meningkatkan keamanan, kelancaran sirkulasi, dan kenyamanan pengguna, sekaligus mendukung penerapan konsep *Biophilic Architecture* pada kawasan bandara, di mana ruang terbuka hijau dan elemen air dapat diintegrasikan secara optimal pada zona publik sebagai ruang transisi menuju terminal.

4.5 Konsep Sirkulasi

Sistem sirkulasi tapak dirancang dengan pola pergerakan satu arah (*loop*) untuk menciptakan alur kendaraan yang tertib, lancar, dan mudah dipahami oleh pengguna. Untuk mengurangi kepadatan di depan terminal, jalur kendaraan dibedakan berdasarkan fungsi dan ketinggian lantai

sehingga pergerakan kendaraan menjadi lebih teratur dan tidak saling bersinggungan. Sirkulasi dipisahkan menjadi jalur publik yang melayani penumpang domestik dan internasional, pengantar, penjemput, serta akses menuju area parkir, dan jalur privat yang diperuntukkan bagi kendaraan operasional, servis, pengelola bandara, dan akses menuju terminal VIP. Pemisahan jalur ini bertujuan meningkatkan keamanan, kelancaran operasional, dan efisiensi pergerakan di kawasan bandara.

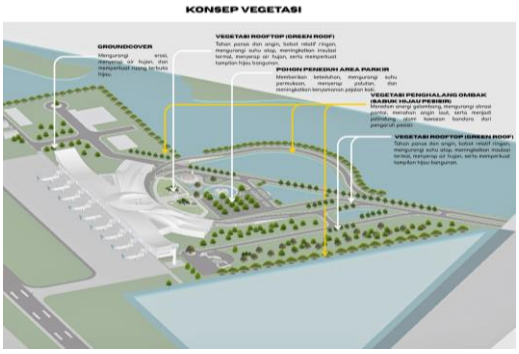


Gambar 2. Konsep Sirkulasi
Sumber: Analisis Penulis, 2026

Pada kawasan terminal diterapkan konsep sirkulasi *two levels* untuk memisahkan arus keberangkatan dan kedatangan secara vertikal, sebagai respons terhadap kondisi eksisting apron yang membatasi pengembangan bentuk massa terminal secara horizontal (Mahyuddin, 2021) . Level 2 difungsikan sebagai area keberangkatan (*departure*) yang terhubung langsung dengan jalur *drop-off*, sedangkan Level 1 digunakan sebagai area kedatangan (*arrival*) yang terhubung dengan area pengambilan bagasi, *pick-up*, dan akses menuju parkir. Penerapan konsep ini mampu mengurangi perpotongan arus penumpang dan kendaraan, mempercepat proses naik-turun penumpang, serta meningkatkan kapasitas pelayanan terminal. Perubahan sistem sirkulasi bangunan menjadi dua lantai ini turut menuntut penyusunan konsep sirkulasi kawasan secara menyeluruh, yang mengatur keterhubungan antara sirkulasi kendaraan, sirkulasi pejalan kaki, serta akses menuju terminal pada masing-masing level, sehingga tercipta pola pergerakan yang efisien dan terintegrasi antara bangunan terminal dengan kawasan sekitarnya.

4.6 Konsep Vegetasi

Konsep vegetasi disusun untuk mendukung fungsi ekologis, estetis, dan keselamatan operasional penerbangan sekaligus memperkuat penerapan *Biophilic Architecture* pada kawasan. Vegetasi dikelompokkan ke dalam lima kategori sesuai fungsinya.



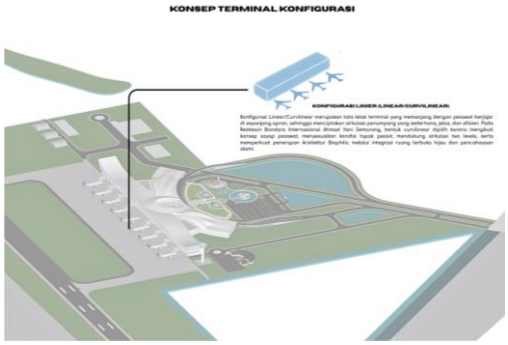
Gambar 3. Konsep Vegetasi
Sumber: Analisis Penulis, 2026

Vegetasi pengarah sirkulasi, seperti Palem Raja (*Roystonea regia*) dan Palem Putri (*Veitchia merrillii*), berfungsi sebagai elemen *wayfinding* yang mempertegas jalur kendaraan dan pejalan kaki tanpa menghalangi pandangan. Pohon peneduh area parkir, seperti Ketapang Kencana (*Terminalia mantaly*), Angsana (*Pterocarpus indicus*), dan Tabebuya (*Handroanthus sp.*), memberikan keteduhan, mengurangi suhu permukaan, menyerap polutan, serta meningkatkan kenyamanan pejalan kaki. Vegetasi penghalang ombak (sabuk hijau pesisir), seperti Bakau (*Rhizophora mucronata*), Api-api (*Avicennia marina*), Pedada (*Sonneratia alba*), Tancang (*Bruguiera gymnorhiza*), dan Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*), berfungsi meredam energi gelombang, mengurangi abrasi pantai, menahan angin laut, serta menjadi pelindung alami kawasan bandara dari pengaruh pesisir.

Vegetasi *rooftop* **(***green roof***)**, seperti Rumput Manila (*Zoysia matrella*), Lili Paris (*Chlorophytum comosum*), Lidah Mertua (*Dracaena trifasciata*), Portulaca (*Portulaca grandiflora*), dan Sedum (*Sedum spp.*), dipilih karena tahan panas dan angin, berbobot relatif ringan, mampu mengurangi suhu atap, meningkatkan insulasi termal, serta memperkuat tampilan hijau bangunan. *Groundcover*, seperti Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) dan Wedelia (*Sphagneticola trilobata*), berfungsi mengurangi erosi, menyerap air hujan, dan memperkuat ruang terbuka hijau. Pemilihan seluruh jenis vegetasi tersebut turut mempertimbangkan regulasi keselamatan penerbangan (KKOP) yang membatasi jenis tanaman berbuah atau rimbun di area *airside* guna mencegah risiko *bird strike*.

4.7 Konsep Konfigurasi Terminal

Konfigurasi terminal menerapkan konsep *Linear*, yaitu tata letak bangunan yang memanjang dengan pesawat berjajar di sepanjang apron (Mahyuddin, 2021) . Konfigurasi ini dipilih sebagai respons terhadap kondisi eksisting apron Bandara Ahmad Yani yang membatasi kemungkinan pengembangan bentuk massa terminal, sehingga tata letak memanjang dinilai paling sesuai untuk menyesuaikan bentuk dan posisi apron eksisting. Konfigurasi ini juga mampu menciptakan sirkulasi penumpang yang sederhana, jelas, dan efisien, mulai dari area *check-in*, pemeriksaan keamanan, ruang tunggu, hingga *boarding gate*, sehingga memudahkan orientasi pengguna dan meningkatkan kelancaran operasional bandara.

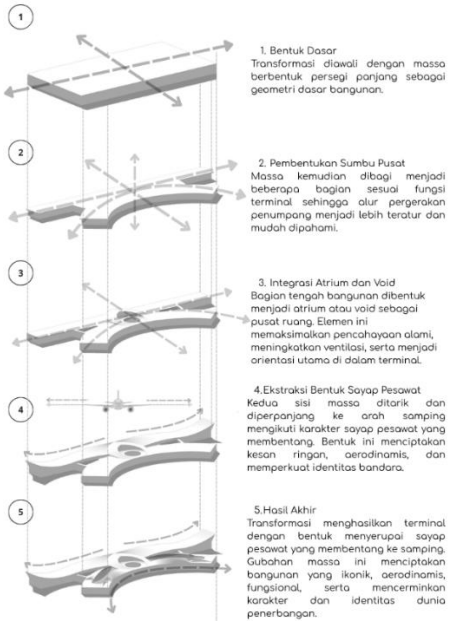


Gambar 4. Konsep Konfigurasi Terminal
Sumber: Analisis Penulis, 2026

Bentuk *curvilinear* dikembangkan untuk mengikuti konsep arsitektur yang terinspirasi dari bentangan sayap pesawat, sekaligus menyesuaikan karakter tapak Bandara Ahmad Yani yang berada di kawasan pesisir. Konfigurasi ini juga mendukung penerapan sistem terminal *two levels*, di mana area keberangkatan dan kedatangan dipisahkan secara vertikal untuk mengurangi konflik sirkulasi serta meningkatkan kapasitas pelayanan. Selain itu, bentuk terminal yang memanjang memudahkan pengembangan bangunan di masa mendatang dan mendukung penerapan *Biophilic Architecture* melalui integrasi ruang terbuka hijau, atrium, serta pencahayaan dan ventilasi alami, sehingga menciptakan lingkungan terminal yang lebih nyaman dan menenangkan bagi penumpang.

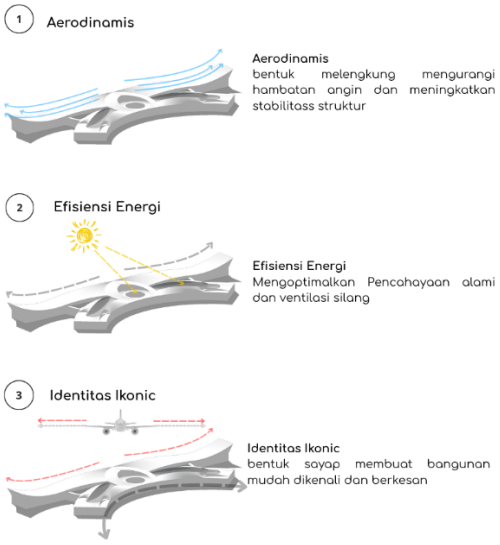
4.8 Konsep Desain Bangunan

Transformasi bentuk bangunan diawali dari massa persegi panjang sebagai geometri dasar, kemudian dibentuk sumbu pusat berupa atrium, diikuti ekstraksi bentuk menyerupai sayap pesawat yang membentang ke samping, serta transformasi lengkung aerodinamis pada ujung massa dan atap. Hasil akhir transformasi menghasilkan gubahan massa yang ikonik dan mencerminkan karakter dunia penerbangan.



Gambar 5. Transformasi Gubahan Massa
Sumber: Analisis Penulis, 2026

Prinsip gubahan massa yang diterapkan mencakup tiga aspek utama: (1) aerodinamis, di mana bentuk melengkung mengurangi hambatan angin dan meningkatkan stabilitas struktur; (2) efisiensi energi, melalui bukaan *skylight* pada bagian tengah atap yang mengoptimalkan pencahayaan alami dan ventilasi silang; serta (3) identitas ikonik, di mana bentuk sayap menjadikan bangunan mudah dikenali sebagai gerbang udara Kota Semarang.

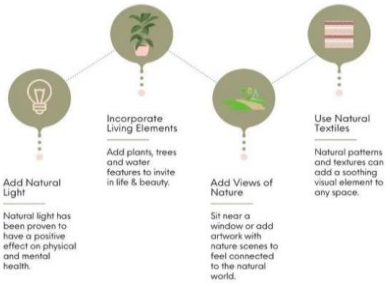


Gambar 6. Prinsip Gubahan Massa
Sumber: Analisis Penulis, 2026

4.9 Penerapan *Biophilic Architecture*

4.9.1 Konsep Dasar

Penerapan *Biophilic Architecture* pada redesain Terminal Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang bertujuan menciptakan hubungan yang lebih dekat antara manusia dan alam di dalam lingkungan bandara.



Gambar 7. Konsep Dasar
Sumber: Analisis Penulis, 2026

Pendekatan yang digunakan adalah *Nature in the Space*, yaitu menghadirkan unsur-unsur alam secara langsung ke dalam bangunan agar pengguna dapat merasakan suasana yang lebih nyaman, segar, dan menenangkan. Pendekatan ini didasarkan pada karakter terminal sebagai bangunan publik dengan intensitas aktivitas dan kepadatan tinggi, di mana penumpang

sering mengalami kelelahan, tekanan waktu, dan stres akibat proses perjalanan seperti *check-in*, pemeriksaan keamanan, dan menunggu keberangkatan. Melalui kehadiran elemen alam, konsep ini berusaha menyeimbangkan fungsi bandara sebagai sarana transportasi dengan kebutuhan kenyamanan dan kesehatan fisik maupun psikologis penggunanya.

Penerapan konsep *Nature in the Space* pada interior terminal dilakukan melalui empat strategi desain utama yang saling melengkapi.

1. Pencahayaan Alami

   Cahaya matahari dimanfaatkan secara maksimal melalui penggunaan kaca transparan, bukaan lebar, atrium, dan *skylight*. Strategi ini tidak hanya membuat ruangan terasa lebih terang, luas, dan nyaman, tetapi juga membantu mengurangi penggunaan energi listrik untuk pencahayaan buatan pada siang hari.
2. Integrasi Vegetasi Hidup.

   Unsur alam dihadirkan melalui penempatan berbagai jenis tanaman dalam bentuk taman dalam ruang (*indoor garden*), *courtyard*, dan dinding hijau (*green wall*). Kehadiran vegetasi ini tidak hanya memperindah ruang, tetapi juga membantu meningkatkan kualitas udara serta menciptakan suasana yang lebih sejuk dan menenangkan bagi penumpang selama beraktivitas di dalam terminal.
3. Kehadiran Elemen Air**.**

   Area terminal dilengkapi dengan kolam atau elemen air yang memberikan kesan alami di dalam bangunan. Suara gemericik air membantu menciptakan suasana yang lebih rileks, menurunkan tingkat stres, sekaligus menyamarkan kebisingan yang berasal dari aktivitas bandara maupun pesawat.
4. Koneksi Visual Dengan Alam.

   Fasad bangunan menggunakan kaca berukuran besar dari lantai hingga langit-langit (*floor-to-ceiling glass*) yang dilengkapi elemen peneduh. Desain ini memungkinkan pengguna menikmati pemandangan hutan mangrove di sekitar bandara secara leluasa tanpa terganggu oleh silau matahari, sehingga hubungan antara ruang dalam dan lingkungan luar terasa lebih menyatu.

Melalui keempat strategi tersebut, terminal diharapkan tidak hanya berfungsi sebagai fasilitas transportasi yang efisien, tetapi juga menjadi lingkungan yang nyaman, menenangkan, dan mendukung kesejahteraan fisik maupun psikologis penggunanya.

4.9.2 Atrium sebagai Pusat Penerapan Biophilic

Atrium dirancang sebagai elemen utama yang mewadahi seluruh strategi *Nature in the Space* secara terpusat. Penerapan atrium pada terminal Bandar Udara Internasional Ahmad Yani dirancang sebagai ruang terbuka secara vertikal yang mengintegrasikan vegetasi, pencahayaan alami, elemen air, dan sirkulasi udara. Strategi tersebut sejalan dengan prinsip *Nature in the Space*, khususnya visual *connection with nature, non-visual connection with nature, dynamic and diffuse light, presence of water, serta thermal and airflow variability*.

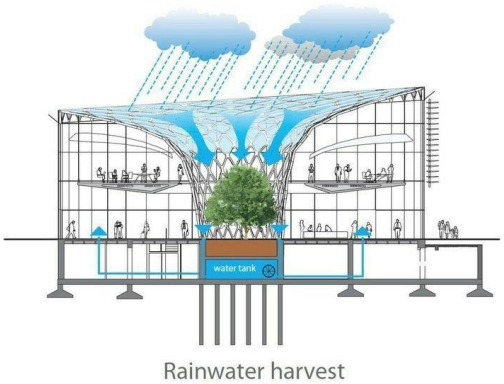
Keberadaan vegetasi dan elemen air pada atrium memberikan hubungan visual dan non-visual dengan alam yang dapat membentuk suasana ruang yang lebih tenang dan nyaman di tengah tingginya aktivitas terminal. Sementara itu, penggunaan *skylight* memungkinkan cahaya alami masuk ke dalam ruang sehingga menciptakan variasi pencahayaan yang lebih dinamis serta memberikan kesan ruang yang terbuka. Bukaan pada atrium juga dapat mendukung pergerakan udara dan menciptakan variasi aliran udara apabila dikombinasikan dengan strategi ventilasi yang sesuai.

Selain memberikan kenyamanan fisik, atrium berperan sebagai ruang orientasi dan titik pengenal (*landmark*) dalam terminal. Ruang yang memiliki dimensi vertikal serta pencahayaan alami. Dengan demikian, atrium tidak hanya berfungsi sebagai ruang transisi, tetapi juga membantu meningkatkan keterbacaan ruang dan mengurangi kesan padat pada lingkungan terminal.

Penerapan atrium pada redesain Terminal Bandar Udara Internasional Ahmad Yani selanjutnya menjadi bagian dari strategi *Biophilic Design* untuk menciptakan lingkungan terminal yang lebih terbuka, nyaman, dan memiliki hubungan yang kuat dengan alam. Melalui integrasi cahaya alami, vegetasi, air, dan aliran udara, atrium mendukung konsep "*Gateway to Nature*", yaitu menjadikan terminal tidak hanya sebagai fasilitas perpindahan penumpang, tetapi juga sebagai ruang yang memberikan pengalaman lingkungan yang lebih nyaman dan restoratif bagi pengguna.

Lebih lanjut, atrium tidak hanya berperan sebagai ruang hijau, tetapi juga difungsikan sebagai media penerapan dua sistem keberlanjutan berikut.

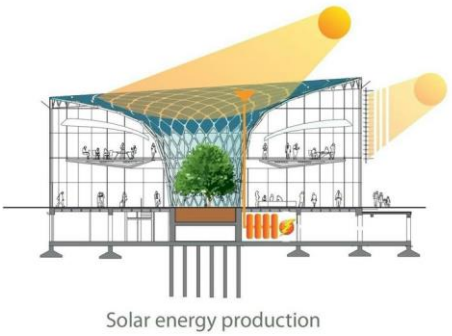
1. Konsep *Rainwater Harvesting*.



Gambar 8. Konsep Atrium
Sumber: Analisis Penulis, 2026

Bentuk atap atrium dirancang mengarahkan aliran air hujan menuju titik pengumpulan di bagian tengah bangunan. Air kemudian dialirkan ke tangki penyimpanan di bawah bangunan untuk disaring dan dimanfaatkan kembali guna menyiram tanaman, membersihkan area bangunan, dan kebutuhan flushing toilet. Penerapan sistem ini bertujuan mengurangi penggunaan air bersih dari jaringan kota sekaligus memanfaatkan potensi curah hujan yang tinggi di Kota Semarang, sehingga mendukung konsep bangunan yang ramah lingkungan dan hemat sumber daya air.

2. Konsep *Solar Energy Harvesting*.



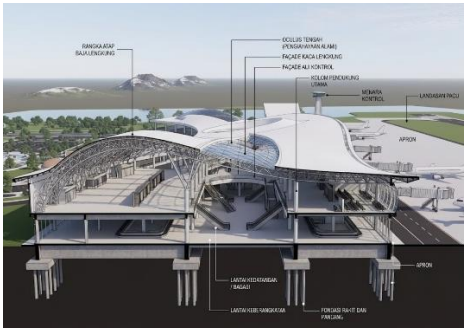
Gambar 9. Konsep Atrium
Sumber: Analisis Penulis, 2026

Panel surya ditempatkan pada bagian atap atrium yang memperoleh sinar matahari secara maksimal sepanjang hari. Energi yang dihasilkan dimanfaatkan untuk memenuhi sebagian kebutuhan listrik bangunan, seperti pencahayaan area publik, pengoperasian peralatan pendukung, dan sistem utilitas. Penerapan energi surya ini bertujuan mengurangi konsumsi listrik dari sumber energi konvensional, sementara desain atap tetap memungkinkan cahaya alami masuk ke dalam atrium sehingga ruang tetap terasa terang dan nyaman.

Dengan mengintegrasikan vegetasi, sistem pemanenan air hujan, dan pemanfaatan energi matahari, atrium tidak hanya berfungsi sebagai ruang penghubung dan sirkulasi antar lantai, tetapi juga menjadi pusat penerapan *Biophilic Architecture* yang menyeluruh. Penerapan ini memperkuat identitas Bandara Ahmad Yani Semarang sebagai bandara hijau yang responsif terhadap iklim tropis dan karakter kawasan pesisir, sekaligus memberikan suasana ruang yang lebih nyaman, sehat, dan menyenangkan bagi seluruh penggunanya.

4.10 Sistem Struktur dan Konstruksi

Sistem struktur pada redesain Terminal Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang dirancang untuk mengakomodasi bentang lebar bebas kolom serta menyesuaikan kondisi tanah lunak pesisir dengan daya dukung rendah. Sistem struktur terbagi menjadi tiga bagian utama, yaitu sub struktur, super struktur, dan upper struktur.



Gambar 10. Konsep Sistem Struktur
Sumber: Analisis Penulis, 2026

1. Sub Struktur

Pondasi utama menggunakan pondasi tiang pancang untuk meneruskan beban bangunan terminal yang memiliki bentang besar hingga ke lapisan tanah keras, sehingga mengurangi risiko penurunan (*settlement*) akibat kondisi tanah lunak pesisir. Bangunan berbeban ringan seperti Terminal VIP, masjid, dan bangunan penunjang lainnya menggunakan pondasi footplat yang lebih ekonomis dan sesuai untuk bentang serta beban struktur yang relatif kecil. Untuk mengakomodasi bangunan terminal yang memanjang, diterapkan sistem dilatasi guna mengantisipasi pemuaian-penyusutan akibat suhu, pergerakan gempa, serta perbedaan penurunan pondasi. Pada kawasan utilitas, diterapkan dinding beton bertulang (*retaining wall*) sebagai pemisah antara kolam retensi dan instalasi pengolahan limbah (STP) untuk mencegah tercampurnya air hujan dan air limbah.

2. Super Struktur

Kolom menggunakan beton bertulang dengan modul yang dirancang menghasilkan ruang luas dengan jumlah kolom minimal. Balok utama menggunakan beton prategang (*prestressed concrete*) untuk memperoleh bentang lebih panjang dengan dimensi lebih ramping, mengurangi lendutan, serta memiliki ketahanan lebih baik terhadap korosi sehingga sesuai untuk kawasan pesisir. Plat lantai menggunakan sistem beton bertulang cor di tempat (*cast in situ*) atau *half slab* yang memiliki kekakuan tinggi untuk menahan beban aktivitas penumpang dengan intensitas tinggi.

3. Upper Struktur (Struktur Atap)

Atap menggunakan *space frame* berbahan baja galvanis antikorosi untuk menutup bentang sangat lebar tanpa kolom di tengah ruang, sekaligus mendukung bentuk atap dinamis yang terinspirasi dari bentangan sayap pesawat. Pada bagian tengah atap diterapkan skylight berkaca *laminated low-e* untuk memaksimalkan pencahayaan alami ke dalam atrium dan ruang tunggu. Penutup atap menggunakan *standing seam aluminium roofing* yang ringan, tahan korosi terhadap lingkungan pesisir bersalinitas tinggi, serta mampu mengikuti bentuk atap melengkung sekaligus mendukung integrasi skylight sesuai pendekatan *Biophilic Architecture*.

Secara keseluruhan, sistem struktur dan konstruksi dirancang tidak hanya untuk memenuhi aspek kekuatan dan efisiensi bentang, tetapi juga responsif terhadap kondisi tanah dan iklim pesisir, serta mendukung penerapan konsep *Biophilic Architecture* melalui integrasi pencahayaan alami dan bentuk atap yang aerodinamis pada Terminal Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang.

4.11 Sistem Utilitas

Sistem utilitas pada redesain Terminal Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang dirancang untuk mendukung operasional bandara secara aman, efisien, dan berkelanjutan, sekaligus terintegrasi dengan prinsip *Nature in the Space* pada pendekatan *Biophilic Architecture*. Sistem utilitas mencakup tiga bagian utama, yaitu sistem air bersih, sistem air kotor, dan sistem mekanikal-elektrikal.

1. Sistem Air Bersih**.**

   Sumber air bersih berasal dari jaringan PDAM yang ditampung pada *Ground Water Tank* (GWT), kemudian dipompa menuju roof tank untuk didistribusikan ke seluruh bangunan melalui jaringan pipa. Sebagai penerapan keberlanjutan, air hujan yang ditampung pada kolam retensi serta air hasil olahan *Sewage Treatment Plant* (STP) dimanfaatkan sebagai air non-potable untuk penyiraman vegetasi, pengisian kolam lanskap, dan flushing toilet, sehingga mendukung prinsip *Nature in the Space* melalui keberadaan elemen air pada lanskap. Sistem ini juga terintegrasi dengan jaringan hydrant yang terhubung ke fire water tank dan didukung *jockey pump*, *electric fire pump*, serta *diesel fire pump* sebagai proteksi kebakaran.

2. Sistem Air Kotor.

   Air kotor *(black water*) dari terminal, Terminal VIP, masjid, dan bangunan penunjang diolah melalui STP hingga memenuhi baku mutu sebelum dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan non-potable. Kolam retensi berfungsi menampung air hujan dari atap, area parkir, dan perkerasan jalan untuk kebutuhan irigasi lanskap sekaligus mengurangi risiko genangan pada kawasan pesisir yang rawan rob. Kolam retensi dipisahkan dari instalasi STP menggunakan dinding beton bertulang kedap air (*retaining wall*) agar air hujan dan limbah domestik tidak bercampur, sehingga kolam retensi berfungsi ganda sebagai sarana sanitasi sekaligus elemen lanskap yang mendukung prinsip *Nature in the Space.*

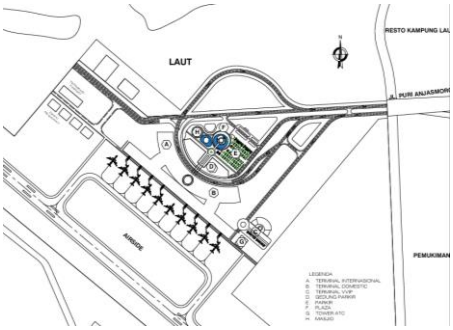
3. Sistem Mekanikal dan Elektrikal.

   Sumber listrik utama berasal dari jaringan PLN yang disalurkan melalui gardu dan Main Distribution Panel (MDP), lalu didistribusikan melalui kabel bawah tanah menuju Sub Distribution Panel (SDP) pada setiap bangunan. Kontinuitas operasional dijamin melalui genset dan UPS sebagai daya cadangan. Kawasan bandara dilengkapi penerangan jalan umum (PJU) berlampu LED hemat energi serta panel surya (solar energy harvesting) pada atap atrium dan gedung parkir untuk memenuhi sebagian kebutuhan listrik area publik. Penggunaan kabel bawah tanah pada kawasan utama turut mendukung konsep *Biophilic Architecture* dengan meminimalkan gangguan visual terhadap lanskap.

   Secara keseluruhan, integrasi ketiga sistem utilitas ini — pemanenan air hujan, pengolahan air limbah, dan pemanfaatan energi surya — menjadikan bandara lebih mandiri dalam pengelolaan sumber daya air dan energi, sekaligus memperkuat identitas Bandara Ahmad Yani Semarang sebagai bandara hijau yang tangguh dan selaras dengan pendekatan *Biophilic Architecture*.

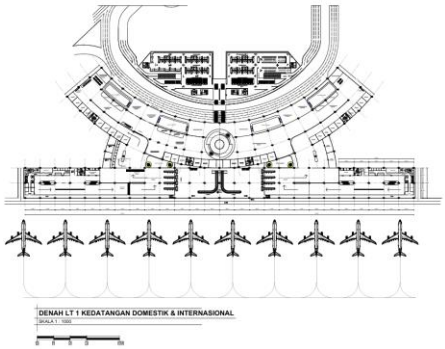
4.12 Gambar Kerja

1. Site Plan Kawasan



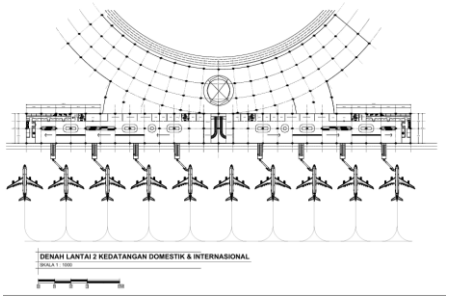
Gambar 11. Site Plan Kawasan
Sumber: Analisis Penulis, 2026

2. Denah Lantai 1 Terminal Utama



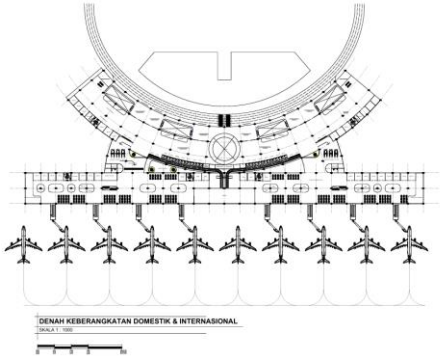
Gambar 12. Denah Lantai 1 Terminal Utama
Sumber: Analisis Penulis, 2026

3. Denah Lantai 2 Terminal Utama



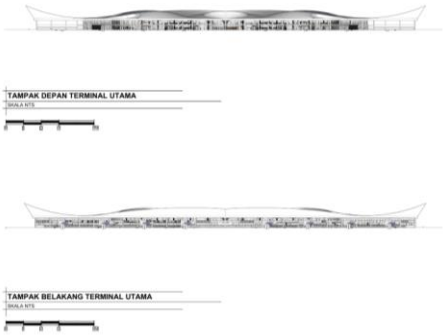
Gambar 13 Denah Lantai 2 Terminal Utama
Sumber: Analisis Penulis, 2026

4. Denah Lantai 3 Terminal Utama



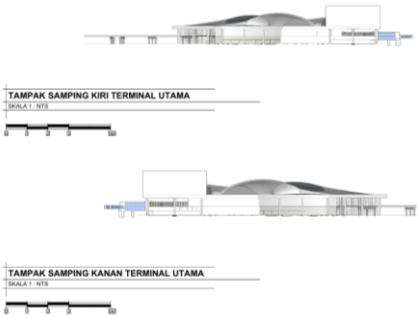
Gambar 14. Denah Lantai 3 Terminal Utama
Sumber: Analisis Penulis, 2026

5. Tampak Depan & Belakang Terminal Utama



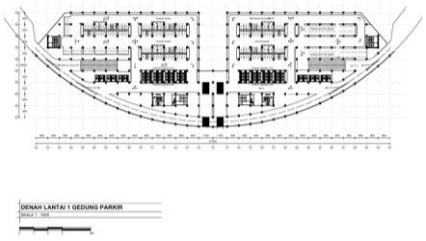
Gambar 15. Tampak Terminal Utama
Sumber: Analisis Penulis, 2026

6. Tampak Samping



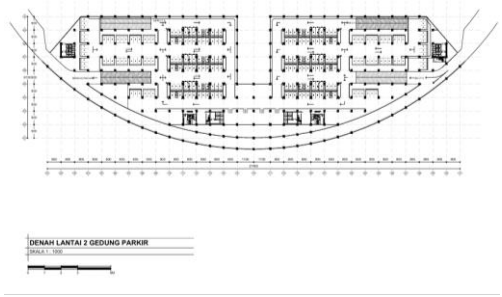
Gambar 16. Tampak Terinal Utama
Sumber: Analisis Penulis, 2026

7. Denah Lantai 1 Gedung Parkir



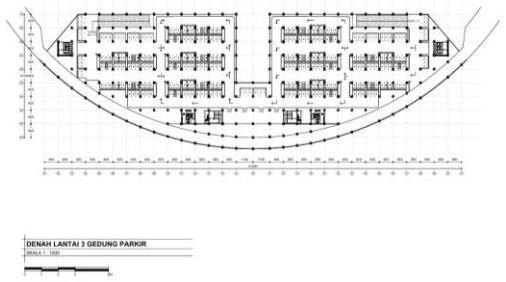
Gambar 17. Denah Lantai 1 Gedung Parkir
Sumber: Analisis Penulis, 2026

8. Denah Lantai 2 Gedung Parkir



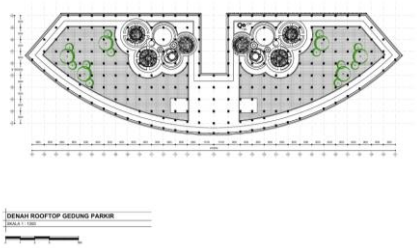
Gambar 18. Denah Lantai 2 Gedung Parkir
Sumber: Analisis Penulis, 2026

9. Denah Lantai 3 Gedung Parkir



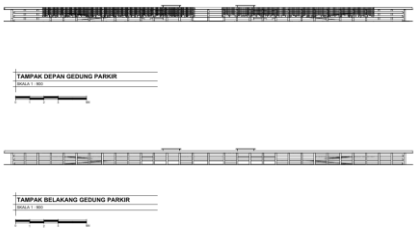
Gambar 19. Denah Lantai 2 Gedung Parkir
Sumber: Analisis Penulis, 2026

10. Denah Rooftop Gedung Parkir



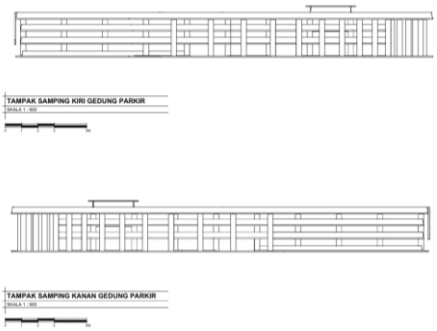
Gambar 19. Denah Rooftop Gedung Parkir
Sumber: Analisis Penulis, 2026

11. Tampak Depan & Belakang Gedung Parkir



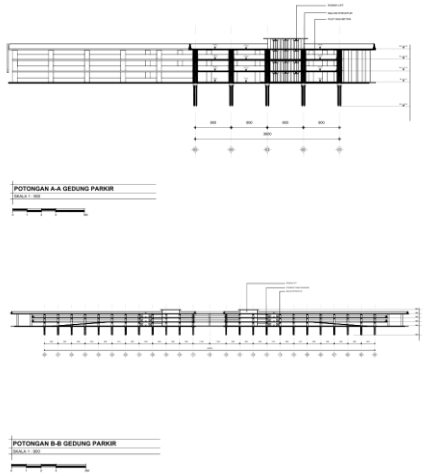
Gambar 20 Tampak Gedung Parkir
Sumber: Analisis Penulis, 2026

12. Tampak Samping Gedung Parkir



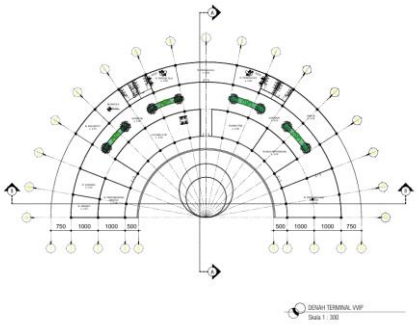
Gambar 21. Tampak Gedung Parkir
Sumber: Analisis Penulis, 2026

13. Potongan Gedung Parkir



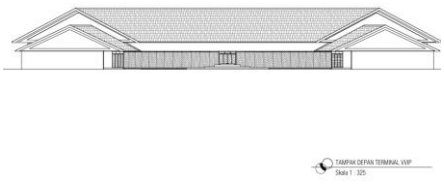
Gambar 23. Potongan Gedung Parkir
Sumber: Analisis Penulis

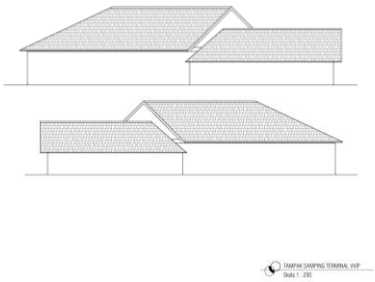
14. Denah Terminal VIP



Gambar 24. Denah Terminal VIP
Sumber: Analisis Penulis, 2026

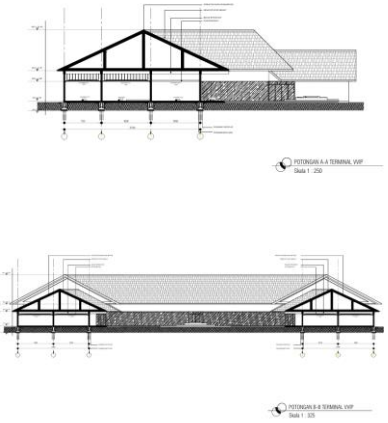
15. Tampak Terminal VIP





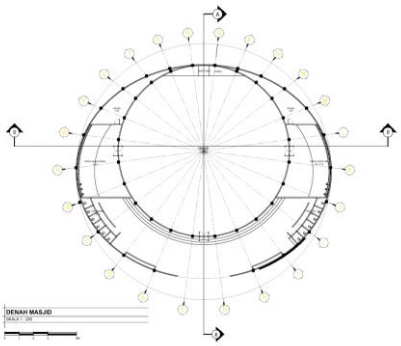
Gambar 25. Tampak Gedung Terminal VIP
Sumber: Analisis Penulis, 2026

16. Potongan Terminal VIP



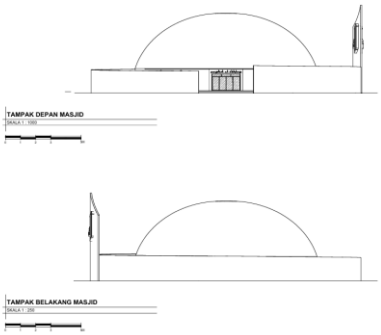
Gambar 26. Potongan Gedung Terminal VIP
Sumber: Analisis Penulis, 2026

17. Denah Masjid



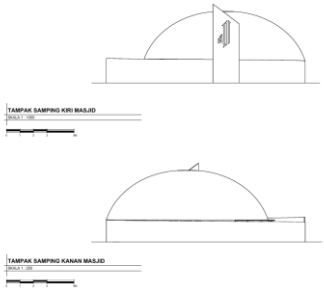
Gambar 27. Denah Gedung Masjid
Sumber: Analisis Penulis, 2026

18. Tampak Depan & Belakang Masjid



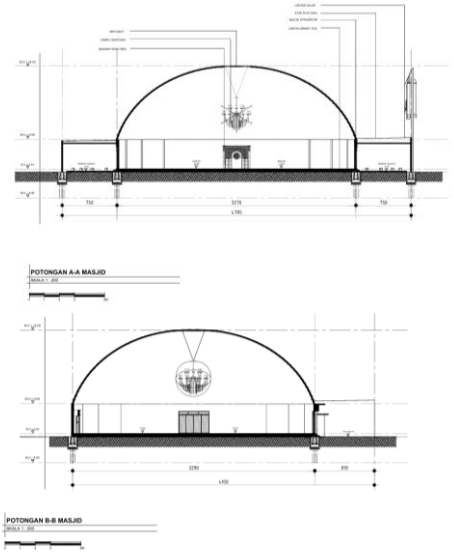
Gambar 28. Tampak Gedung Masjid
Sumber: Analisis Penulis, 2026

19. Tampak Samping Masjid



Gambar 29. Tampak Gedung Masjid
Sumber: Analisis Penulis, 2026

20. Potongan Masjid



Gambar 30. Potongan Gedung Masjid
Sumber: Analisis Penulis, 2026

4. KESIMPULAN

Perancangan redesain Terminal Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang disusun sebagai respons terhadap peningkatan jumlah penumpang yang signifikan, dari 3,3 juta penumpang pada tahun 2013 menjadi 4,4 juta pada tahun 2017 dengan rata-rata pertumbuhan 10,7% per tahun, serta tren peningkatan pasca pandemi yang mencapai 2,28 juta penumpang pada tahun 2024. Kondisi ini menuntut peningkatan kualitas dan kapasitas fasilitas terminal, sehingga perancangan diarahkan untuk mengoptimalkan fungsi ruang sekaligus menghadirkan lingkungan yang lebih nyaman, sehat, dan restoratif bagi pengguna melalui pendekatan *Biophilic Architecture* dengan fokus konsep *Nature in the Space*.

Program dasar perancangan disusun berdasarkan proyeksi 6.900.000 penumpang/tahun dengan total kebutuhan luas kawasan sebesar 240.432 m², yang menjadi acuan dalam menentukan besaran dan zonasi ruang. Analisis tapak terhadap aspek mitigasi bencana pesisir, iklim, tautan lingkungan, sirkulasi, kebisingan, orientasi matahari, utilitas, *view*, dan vegetasi menghasilkan sejumlah strategi respons desain, sabuk hijau mangrove, *elevated road*, hingga *acoustic buffer zone*, yang selanjutnya menjadi landasan bagi keseluruhan konsep perancangan.

Konsep perancangan tapak mengusung tema *"Gateway to Nature"*, diwujudkan melalui zonasi tiga tingkat (publik, semi publik, privat), sistem sirkulasi *loop* satu arah dengan sirkulasi bangunan *two levels*, konfigurasi terminal *linear* yang menyesuaikan kondisi eksisting apron, serta lima kategori vegetasi fungsional. Konsep desain bangunan menghasilkan gubahan massa aerodinamis yang terinspirasi dari bentangan sayap pesawat, mengintegrasikan prinsip aerodinamis, efisiensi energi, dan identitas ikonik sebagai gerbang udara Kota Semarang.

Penerapan *Biophilic Architecture* diwujudkan secara menyeluruh melalui pencahayaan alami, integrasi vegetasi hidup, kehadiran elemen air, dan koneksi visual dengan alam, dengan

atrium sebagai pusat penerapan yang sekaligus mengintegrasikan sistem *rainwater harvesting* dan *solar energy harvesting*. Aspek keteknikan turut mendukung capaian desain melalui sistem struktur (pondasi tiang pancang, beton prategang, *space frame*) yang responsif terhadap kondisi tanah pesisir, serta sistem utilitas air bersih, air kotor, dan mekanikal-elektrikal yang terintegrasi dengan prinsip keberlanjutan.

Secara keseluruhan, hasil Desain Grafis Arsitektur ini menunjukkan bahwa pendekatan *Biophilic Architecture* dapat diterapkan secara konsisten pada seluruh tahapan perancangan bandar udara, mulai dari analisis tapak, konsep perancangan, desain bangunan, hingga sistem struktur dan utilitas, sehingga menghasilkan produk desain yang tidak hanya memenuhi standar teknis dan fungsional sebuah terminal bandar udara internasional, tetapi juga menghadirkan ruang yang nyaman, sehat, dan harmonis dengan karakter lingkungan pesisir Kota Semarang, sesuai dengan judul dan tujuan Tugas Akhir "Perancangan Redesain Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Kota Semarang dengan Pendekatan *Biophilic Architecture* ".

DAFTAR PUSTAKA

Jenderal Ahmad Yani International Airport. (2018). Terminal baru Bandara Internasional. https://share.google/usMgYnqPrRiHpcmzR

Jenderal Ahmad Yani International Airport. (2025a, April 12). Bandara Jenderal Ahmad Yani Semarang layani 177.881 penumpang selama arus mudik dan arus balik Lebaran tahun 2025. https://ahmadyani-airport.id/en/news/index/bandara-jenderal-ahmad-yani-semarang-layani-177-881-penumpang-selama-arus-mudik-dan-arus-balik-lebaran-tahun-2025

Jenderal Ahmad Yani International Airport. (2025b, January 6). Bandara Jenderal Ahmad Yani Semarang layani 2.2 juta penumpang selama periode tahun 2024. https://ahmadyani-airport.id/en/news/index/bandara-jenderal-ahmad-yani-semarang-layani-2-2-juta-penumpang-selama-periode-tahun-2024

Mahyuddin, M., Rangan, P. R., Nur, K. N., Halim, H., Tumpu, M., Sudirman, S., Sugiyanto, G., Lapian, F. E. P., & Katjo, S. (2021). Perancangan bandar udara. Yayasan Kita Menulis.

Ryan, C. O., Browning, W. D., Clancy, J. O., Andrews, S. L., & Kallianpurkar, N. B. (2014). Biophilic design patterns: Emerging nature-based parameters for health and well-being in the built environment. Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research, 8(2), 62–76. https://doi.org/10.26687/archnet-ijar.v8i2.436