
SCALE UP INTERNATIONAL AIRPORT SULTAN SYARIF KASIM I DENGAN PENDEKATAN AEROCITY DEVELOPMENT

Nesya Andini¹, *Eny Krisnawati²

Prodi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, Surakarta, Indonesia^{1,2},

Email: a221.010.nesyaandini@gmail.com¹, eny.krisnawati@lecture.utp.ac.id²

*Penulis Koresponden

ABSTRAK

Sejarah Artikel

Dikirim:

20 Agustus 2025

Ditinjau:

4 September 2025

Diterima:

5 Oktober 2025

Diterbitkan:

24 Oktober 2025

Penelitian ini bertujuan menyusun landasan konseptual perencanaan dan perancangan *Scale Up International Airport* Sultan Syarif Kasim I dengan pendekatan *Aerocity Development* di Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Pendekatan ini dipilih untuk menjawab kebutuhan peningkatan kapasitas bandara di Pekanbaru yang telah mencapai batas optimal dan mengintegrasikan fungsi transportasi udara dengan pengembangan kawasan ekonomi. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui studi literatur, studi preseden, observasi lapangan, dan analisis data sekunder dari dokumen perencanaan resmi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan eks-Hak Guna Usaha (HGU) seluas ± 1.000 hektare di Kabupaten Siak memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan aspek lokasi, topografi, klimatologi, aksesibilitas, dan jarak aman dari pemukiman padat. Program ruang yang diusulkan mencakup terminal berkapasitas ± 10 juta penumpang per tahun, dilengkapi fasilitas *ATC Tower*, apron, hanggar, dan area komersial yang terintegrasi dengan kawasan pendukung pusat bisnis, dan wisata budaya Melayu Riau. Desain arsitektur memadukan konsep futuristik dengan ornamen lokal “pucuk rebung”, sementara sistem struktur dan utilitas dirancang berdasarkan prinsip keberlanjutan melalui penggunaan panel surya, IPAL terpusat, dan sistem keamanan berbasis IoT. Penelitian ini menyimpulkan pengembangan bandara baru dengan konsep *Aerocity Development* di Kabupaten Siak tidak hanya meningkatkan kapasitas dan keselamatan operasional penerbangan, tetapi juga berpotensi menjadi pusat pertumbuhan ekonomi regional yang berkelanjutan dan memperkuat identitas Melayu.

Kata kunci: Scale Up, Bandara Internasional, *Aerocity Development*, Arsitektur Melayu Riau, Keberlanjutan, Perencanaan Kota

SCALE UP INTERNATIONAL AIRPORT SULTAN SYARIF KASIM I WITH AN AEROCITY DEVELOPMENT APPROACH

ABSTRACT

This study aims to establish the conceptual foundation for planning and designing the *Scale-Up International Airport* Sultan Syarif Kasim I using the *Aerocity Development* approach in Siak Regency, Riau Province. This approach is chosen to address the growing capacity needs of Pekanbaru's existing airport, which has reached its optimal limit, while integrating air transportation functions with regional economic development. The research employs a qualitative descriptive method through literature review, precedent studies, field observation, and analysis of secondary data from official planning documents. Findings indicate that the former concession land of approximately 1,000 hectares in Siak Regency meets feasibility criteria in terms of location, topography, climatology, accessibility, and safe distance from dense settlements. The proposed spatial program includes a terminal with a capacity of about 10 million

passengers per year, complete with an ATC tower, apron, hangar, and commercial areas integrated with business and Riau Malay cultural tourism zones. The architectural design combines a futuristic concept with local “pucuk rebung” ornaments, while structural and utility systems apply sustainable principles such as solar panels, centralized wastewater treatment, and IoT-based safety systems. The study concludes that developing a new airport with the Aerocity concept in Siak will enhance operational capacity and safety while fostering sustainable regional economic growth and strengthening Malay identity.

Keywords: *International Airport, Aerocity Development, Riau Malay Architecture, Sustainability, Urban Planning.*

PENDAHULUAN

Transportasi udara merupakan salah satu moda transportasi yang memiliki peran strategis dalam mendukung mobilitas masyarakat, distribusi barang, dan konektivitas antar wilayah, baik di tingkat nasional maupun internasional. Bandara berfungsi sebagai simpul utama dalam jaringan transportasi udara, yang tidak hanya menjadi gerbang masuk dan keluar penumpang, tetapi juga pusat kegiatan ekonomi, perdagangan, dan pariwisata (Sehgal & Bhanot, 1980). Di Provinsi Riau, Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II (SSK II) di Pekanbaru merupakan pintu gerbang utama yang melayani penerbangan domestik dan internasional. Bandara ini memiliki luas terminal sebesar 28.600,48 m², terdiri dari basement seluas 12.346 m², lantai 1 seluas 10.770,48 m², dan lantai 2 seluas 5.484 m². Berdasarkan penelitian Habiburrahman J., dkk. (2021) dalam Silva Ella C., dkk. (2024), kapasitas SSK II adalah 3,5 juta penumpang per tahun, namun pada tahun 2018 jumlah penumpang sudah mencapai 4.139.345 orang, melampaui kapasitas yang tersedia. Data pergerakan penumpang tahun 2017–2024 menunjukkan tren fluktuatif yang dipengaruhi kondisi eksternal seperti pandemi COVID-19. Tahun 2017 tercatat 3,89 juta penumpang dengan 43.282 penerbangan, meningkat menjadi 4,13 juta pada 2018 meski jumlah penerbangan menurun. Pandemi 2020–2021 mengakibatkan penurunan drastis hingga 1,2 juta penumpang dan 13.219 penerbangan pada 2021. Pasca pandemi, terjadi pemulihan signifikan: 2,2 juta penumpang pada 2022 menjadi 3,13 juta pada 2024, dengan rata-rata penumpang per penerbangan meningkat dari 90 orang (2017) menjadi lebih dari 135 orang (2024), menunjukkan peningkatan efisiensi operasional (PT Angkasa Pura II, 2024).

Permasalahan utama yang dihadapi SSK II adalah keterbatasan lahan untuk pengembangan. Walikota Pekanbaru periode 2017–2022, Firdaus, mengusulkan relokasi bandara sesuai dengan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kota Pekanbaru, terutama di Kecamatan Marpoyan Damai yang sudah padat (Firdaus, 2021). Lokasi bandara yang berada di tengah kota memengaruhi tata ruang perkotaan, membatasi pembangunan gedung tinggi, dan meningkatkan risiko keselamatan penerbangan. Peristiwa jatuhnya pesawat tempur BAE Hawk milik TNI AU di dekat runway pada Juni 2020 menjadi peringatan akan pentingnya aspek keselamatan operasi penerbangan di kawasan perkotaan. Gubernur Riau dan pemerintah daerah mengusulkan agar relokasi bandara masuk ke dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024. Salah satu lokasi potensial yang diusulkan adalah perbatasan Kota Pekanbaru dan Kabupaten Siak, dengan lahan ±1.000 ha eks-Hak Guna Usaha (HGU) perkebunan kelapa sawit. Lokasi ini dinilai strategis karena jauh dari pemukiman padat, dekat dengan pusat pertumbuhan ekonomi, serta memenuhi kriteria keselamatan penerbangan (Alfedri, 2024; Yuwono, 2024). Relokasi bandara sejalan dengan tren pengembangan Aerocity Development atau Aerotropolis, yaitu konsep integrasi bandara dengan kawasan perkotaan mandiri yang memadukan fungsi transportasi, bisnis, perumahan, industri, dan pariwisata (Kasarda, 2006). Konsep ini diharapkan

mampu mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah, pemerataan pembangunan, serta menciptakan lapangan kerja baru. Bandara baru direncanakan menjadi pusat dari kawasan Metropolitan Pekansikawan (Pekanbaru–Siak–Kampar–Pelalawan) dengan luas ± 10.000 hektar, dilengkapi infrastruktur perkotaan modern, terminal antarmoda, dan area komersial terintegrasi.

Selain aspek fungsional, perancangan bandara baru juga akan mengangkat Modern Cultural of Melayu Riau sebagai identitas arsitektur. Elemen ornamen tradisional Melayu Riau yang umumnya terinspirasi dari flora dan fauna akan dipadukan dengan gaya modern kontemporer, menciptakan harmoni antara nilai budaya lokal dan kebutuhan desain modern (Mudara, 2004). Hal ini sejalan dengan tujuan menghadirkan bandara sebagai representasi budaya daerah sekaligus fasilitas transportasi berstandar internasional. Dengan mempertimbangkan faktor kapasitas, keselamatan, aksesibilitas, dan potensi pengembangan kawasan, penelitian ini bertujuan merumuskan konsep perencanaan dan perancangan Scale Up International Airport Sultan Syarif Kasim I dengan pendekatan Aerocity Development, yang mampu menjawab kebutuhan transportasi udara jangka panjang, mendorong pertumbuhan ekonomi regional, serta memperkuat citra budaya lokal

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan menyusun landasan konseptual perencanaan dan perancangan *Scale Up International Airport* Sultan Syarif Kasim I dengan pendekatan *Aerocity Development*. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap kondisi eksisting, potensi lokasi baru, dan integrasi konsep *aerotropolis* dengan karakter budaya lokal Melayu Riau. Lokasi studi berada di Pekanbaru dan Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Pekanbaru dipilih sebagai titik pengamatan bandara eksisting (SSK II) untuk memperoleh data operasional dan kondisi lingkungan sekitar, sedangkan Kabupaten Siak merupakan lokasi usulan relokasi dengan luas lahan ± 1.000 ha eks-HGU perkebunan kelapa sawit.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui hasil observasi lapangan, dokumentasi foto, pengukuran lokasi, dan wawancara informal dengan pihak terkait. Sementara itu, data sekunder meliputi dokumen Rencana Detail Tata Ruang (RDTR), *Master Plan* Bandara SSK II (PT Angkasa Pura II, 2014), data pergerakan penumpang dan penerbangan tahun 2017–2024, peta administrasi, data klimatologi BMKG, serta literatur yang berkaitan dengan konsep *aerocity* dan arsitektur Melayu Riau. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode.

Pertama, studi literatur untuk mengkaji teori tentang bandara internasional, konsep *aerotropolis*, perencanaan kota, dan desain berbasis budaya lokal. Kedua, studi preseden yang menganalisis perbandingan bandara internasional di dalam dan luar negeri yang menerapkan konsep *aerocity*, seperti Incheon International Airport di Korea Selatan dan Aerotropolis Dubai. Ketiga, observasi lapangan yang mencakup pemetaan kondisi eksisting, analisis aksesibilitas, kebisingan, orientasi matahari, arah angin, dan penggunaan lahan. Analisis data dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama adalah analisis lokasi dan tapak untuk mengkaji kelayakan lokasi berdasarkan aspek fisik, sosial, ekonomi, dan teknis. Tahap kedua adalah analisis program ruang guna menentukan kebutuhan ruang sesuai standar ICAO dan kebutuhan lokal. Tahap ketiga adalah analisis zonasi dan massa yang menyusun pembagian zona fungsi dan bentuk massa bangunan berdasarkan prinsip *aerocity* dan arsitektur Melayu Riau. Tahap terakhir adalah analisis struktur dan utilitas untuk merancang sistem konstruksi dan utilitas yang efisien, aman, dan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alasan dan Tujuan Konsep

Studi kasus ini saya anggap layak diangkat, karena permasalahan pada Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II ini layak diperhatikan soal keselamatan dan urgensinya. Hal ini saya rasakan sendiri sebagai pengguna layanan komersial penerbangan di bandara ini, seperti lahan parkir yang sangat terbatas, kemacetan pada area *drop in* dan *drop out*, kemacetan pada area lapor bagasi dan panjang runway yang mempengaruhi kenyamanan penerbangan seperti tertundanya landing dikarenakan panjang runway yang terlalu pendek, sering terjadinya delay dikarenakan runway terlalu sibuk hingga menyebabkan antrian untuk take off maupun landing.

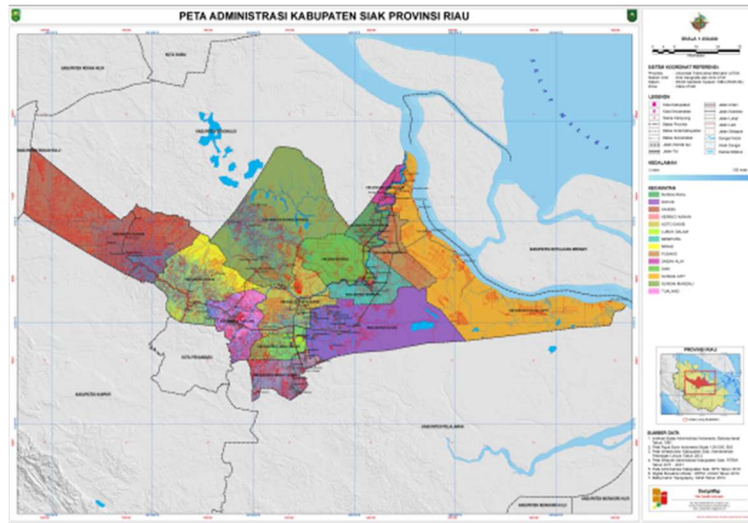
Hal lain yang mendukung relokasi dan pengembangan kawasan serta infrastruktur bandara ini sudah dikatakan kuat, seperti sudah masuk dalam Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kota Pekanbaru, dan sudah dibahas berulang kali oleh pemerintah kota kepada pemerintah pusat, lalu kejadian dan kecelakaan yang pernah terjadi sudah menjadi peringatan bahwasannya perlunya relokasi bandara Sultan Syarif Kasim II ini.

Pendekatan *Aerocity Development*, ini dipilih karena memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap kondisi eksisting, potensi lokasi baru, dan integrasi konsep aerotropolis dengan karakter budaya lokal Melayu Riau. Lokasi studi berada di Pekanbaru dan Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Pekanbaru dipilih sebagai titik pengamatan bandara eksisting (SSK II) untuk memperoleh data operasional dan kondisi lingkungan sekitar, sedangkan Kabupaten Siak merupakan lokasi usulan relokasi dengan luas lahan ± 1.000 ha eks-HGU perkebunan kelapa sawit.

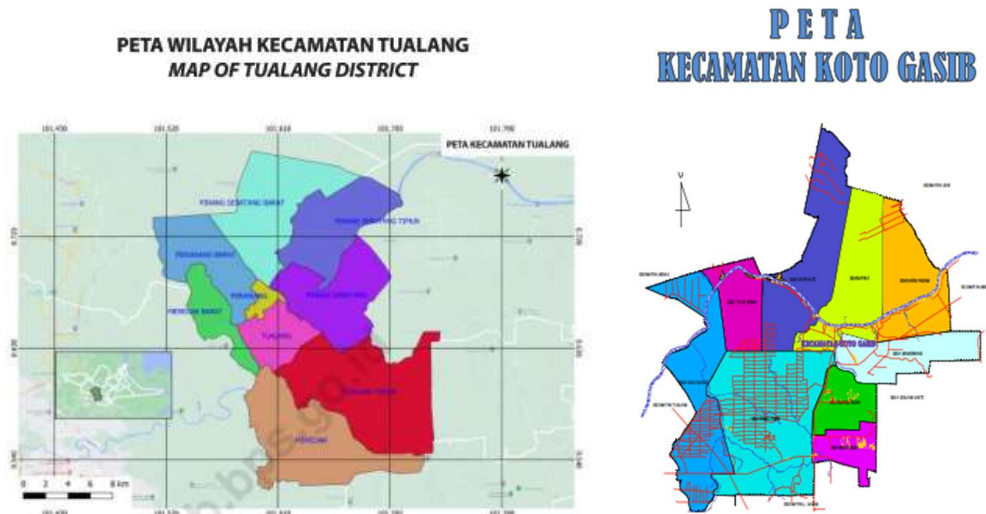
Penelitian ini menyimpulkan pengembangan bandara baru dengan konsep *Aerocity Development* di Kabupaten Siak tidak hanya meningkatkan kapasitas dan keselamatan operasional penerbangan, tetapi juga berpotensi menjadi pusat pertumbuhan ekonomi regional yang berkelanjutan dan memperkuat identitas Melayu.

Analisis Kelayakan Lokasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Siak merupakan lokasi yang paling layak untuk pengembangan *Scale Up International Airport* Sultan Syarif Kasim I. Lahan eks-HGU perkebunan kelapa sawit seluas ± 1.000 hektare yang berada di perbatasan Pekanbaru dan Siak memenuhi kriteria strategis, di antaranya ketersediaan lahan yang luas, aksesibilitas tinggi terhadap jaringan transportasi regional, jarak aman dari pemukiman padat, serta potensi integrasi dengan kawasan industri dan perdagangan. Temuan ini menjawab pertanyaan *apa* lokasi terbaik untuk relokasi bandara dan sesuai dengan kriteria keberhasilan *aerocity* yang dikemukakan Kasarda (2006), yaitu lokasi strategis, konektivitas, dan dukungan tata ruang wilayah.



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Siak Provinsi Riau
Sumber : petatematikindo.wordpress.com (diakses 9 Maret 2025)



Gambar 2. Peta Administrasi Kecamatan Tualang dan Koto Gasib
Sumber: ppid.siakkab.go.id (diakses 9 Maret 2025)

Analisis Tapak dan Kondisi Fisik

Kajian klimatologi dan topografi memperkuat kelayakan lokasi yang diusulkan. Lokasi memiliki kemiringan lahan kurang dari 3% dan arah angin dominan timur laut–barat daya, yang ideal untuk orientasi landasan pacu sesuai rekomendasi ICAO (2018). Kondisi ini mengurangi risiko hambatan angin silang sehingga meningkatkan efisiensi dan keselamatan penerbangan. Berdasarkan ketentuan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP), radius pemukiman yang berada di luar 3 km dari runway telah memenuhi standar keamanan operasional. Temuan ini sejalan dengan panduan Horonjeff & McKelvey (2010) yang menyatakan bahwa faktor angin dan topografi merupakan penentu utama dalam penentuan orientasi dan desain runway.



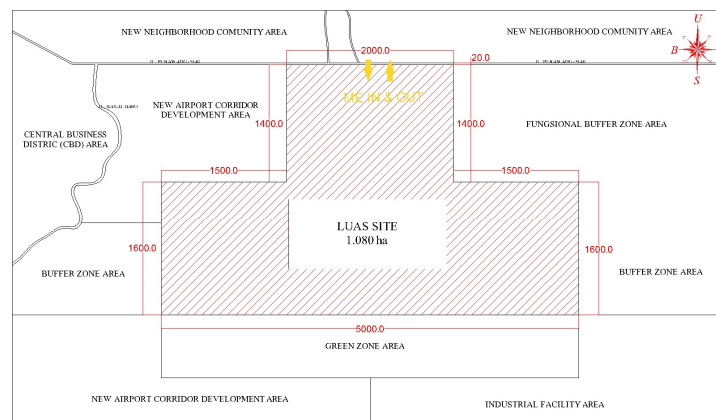
Gambar 3. Data Tapak
Sumber : Google Earth, 2025

Dasar pertimbangan sebagai berikut:

- Berlokasi di HGU Perkebunan Sawit Swasta PT.SIR dan beberapa pihak Swasta lainnya.
- Luas Lahan 1.636 ha.
- Berjarak dengan pemukiman pinggir JL. Baru Bakal- Pekanbaru $\pm 2,7$ Km
- Fasilitas umum seperti SPBU berjarak ± 2 Km
- Berjarak ± 12 Km dari tempat wisata monumen pahlawan Makam Putri Kacamayang.
- Jarak dengan jl. Perawang - Siak dan Jl. Baru Bakal – Pekanbaru hanya ± 2 Km, merupakan jalan akses utama penghubung Ibukota Pekanbaru – Perawang – Siak – Pelalawan.
- Moda transportasi yang bisa lewat seperti mobil pribadi, bus, truk, hingga kontainer.

Analisa Pencapaian

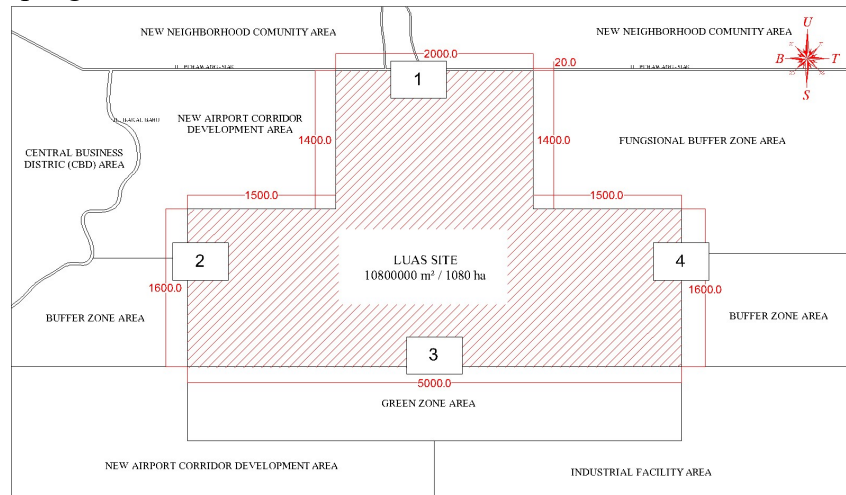
Analisa Pencapaian/*Main Entrance* (ME) menuju ke area tapak, didapati Alternatif 1 menjadi ME IN dan OUT, serta difungsikan sebagai SE dengan jalur tersendiri, yang berfungsi sebagai jalan masuk dan keluar utama pengunjung maupun pengelola, hal ini dikarenakan pertimbangan akses kemudahan kendaraan baik itu pengunjung maupun pengelola.



Gambar 4. Hasil Analisa Pencapaian Setelah Perubahan
Sumber: Penulis, 2025

Analisa Orientasi

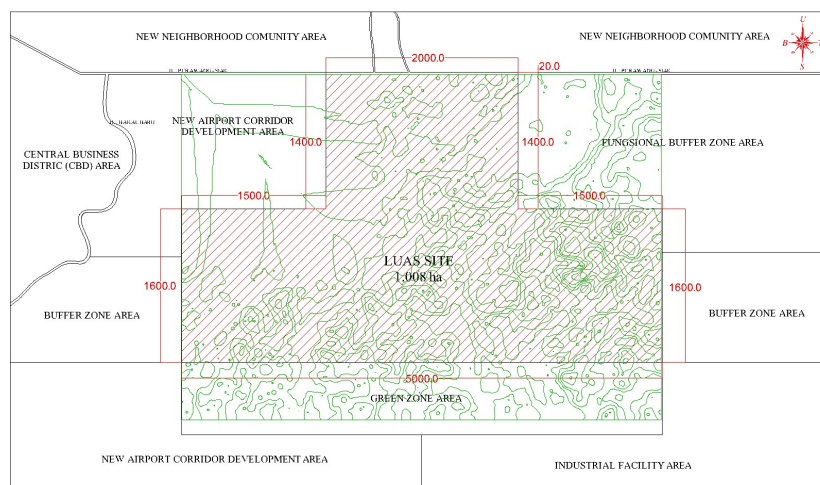
Orientasi Primer: Alternatif 1, merupakan Orientasi primer yang menghadap pada arah Utara, arah jalan utama JL. Perawang - Siak dengan tujuan mengoptimalkan arah hadap bangunan Utama yaitu Terminal dan mendukung Main Entrance In dan Out, sehingga mendukung point off interest bangunan, dengan intensitas pengguna jalan tertinggi. Orientasi Sekuder: Alternatif 2, 3, dan 4 merupakan orientasi sekunder menghadap pada arah Barat, Selatan, dan Timur sesuai dengan kebutuhan masa bangunan pendukung, guna mempermudah akses bagi bangunan pendukung. Dari hasil analisa diatas, didapatkan hasil Alternatif 1 sebagai orientasi bangunan utama yaitu Terminal Penumpang.



Gambar 5. Hasil Analisa Orientasi Setelah Perubahan
Sumber: Penulis, 2025

Analisa Kontur

Lokasi site merupakan jenis tanah gambut dan memiliki elevasi yang berbeda maka dilakukan analisis kontur.



Gambar 6. Analisa Kontur
Sumber: Penulis, 2025

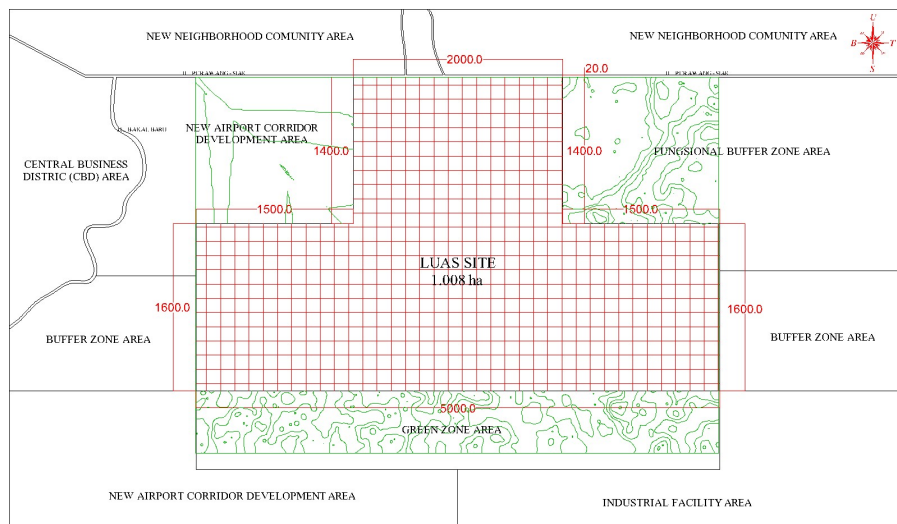
Berikut langkah langkah pengolahan kontur dari site:

1. Studi Awal dan Persiapan

- Survey Topografi:
Gunakan data kontur yang tersedia untuk analisis ketinggian eksisting.
- Uji Tanah Gambut:
Kedalaman lapisan gambut, Konsistensi dan kadar air dan Daya dukung tanah (SPT/N-SPT dan CPT).

2. Pengolahan Kontur untuk Kenaikan Elevasi 5 Meter

- Pengeringan Awal / Dewatering:
Bangun saluran drainase keliling site dan Pompa air keluar untuk menurunkan muka air tanah.
- Preloading dan Vertical Drain:
Pasang PVD (Prefabricated Vertical Drain) secara grid (1.2–1.5 m).
Timbun tanah preload bertahap sampai mencapai beban yang setara atau lebih tinggi dari elevasi akhir (biasanya +25–30%).
Biarkan beberapa bulan hingga konsolidasi tercapai.
- Timbunan Bertahap (Layered Filling):
Timbun hingga mencapai elevasi +5 m.
Gunakan material granular (tanah urug, pasir, atau tanah laterit).
Kompaksi tiap lapis (maks. 30–50 cm/lapisan).
Gunakan geotextile separation pada dasar timbunan jika perlu.
- Perkuatan:
Tambah geogrid/geotextile di dasar timbunan untuk menyebarkan beban.
Gunakan tiang pancang mini (jika dibutuhkan untuk apron/landasan).
- Stabilisasi:
Final grading dengan kemiringan 1–2% untuk drainase.
Tutup dengan lapisan subbase dan base coarse jika akan digunakan sebagai runway.



Gambar 7. Hasil Analisa Kontur

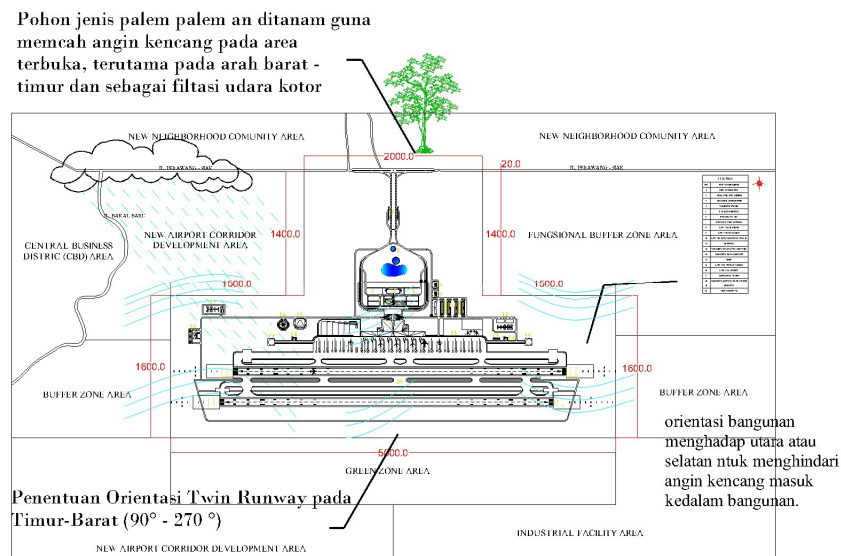
Sumber: Penulis, 2025

Analisa Klimatologi Angin

Tujuan Analisa Angin adalah menentukan karakteristik angin dominan (arah kecepatan, peluang crosswind), Validasi ruang landas pacu (orientasi), menetapkan zona headwind dan tailwind untuk keamanan operasional penerbangan.

Analisa:

- Lokasi bandara memiliki arah angin dominan Timur 27%, rata rata kecepatan dominan 6-9 Knot, 48% per tahun, dengan nyaris tenang hanya 7%.
- Fenomena ekstream yaitu Sumatra Squalls (gusty wind tiba tiba). terjadi pada april-november.
- maka arah orientasi Runway sebaiknya mengakomodasi Timur ke Barat (90° - 270°) agar memaksimalkan headwind-tailwind dan meminimalkan crosswind.



Gambar 8. Hasil Analisa Angin

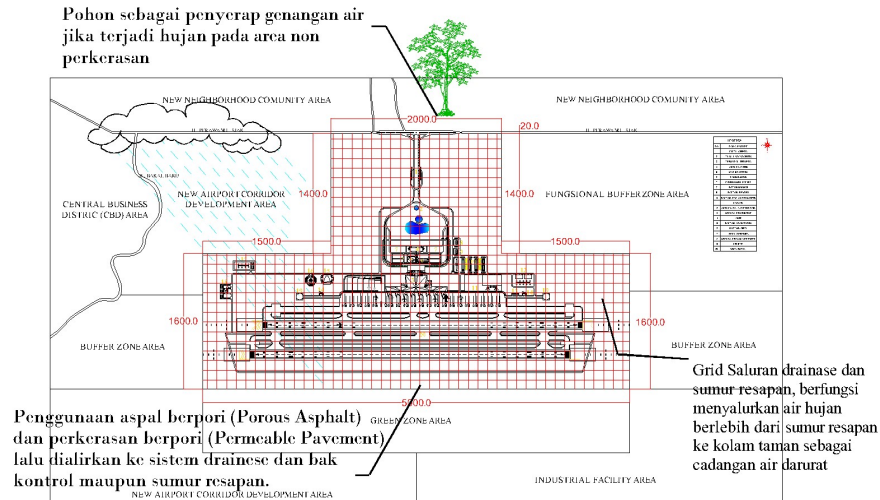
Sumber: Penulis, 2025

Analisa Klimatologi Hujan

Tujuan Analisa Hujan adalah Mengetahui pola curah hujan harian, musiman dan tahunan di lokasi bandara, Mengidentifikasi intensitas, frekuensi dan durasi hujan yang dominan dan menimbulkan resiko banjir, Mengantisipasi dan Mengoptimalkan air hujan yang merugikan fungsi & aktifitas bangunan.

Analisa:

- Lokasi bandara memiliki iklim Tropis dengan curah hujan tinggi, mencapai 1.965 mm per tahun.
- Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November dengan rata rata 16,5 hari hujan, mencapai probabilitas 57%, distribusi hujan cenderung meningkat menuju pegunungan Bukit Barisan.
- Untuk mengantisipasi genangan pada site yang berlahan gambut, maka diperlukan drainase bak kontrol dan sumur resapan yang cukup banyak.
- Menggunakan material perkerasan maupun penghijuan yang sangat cepat menyerap air, terutama area runway.



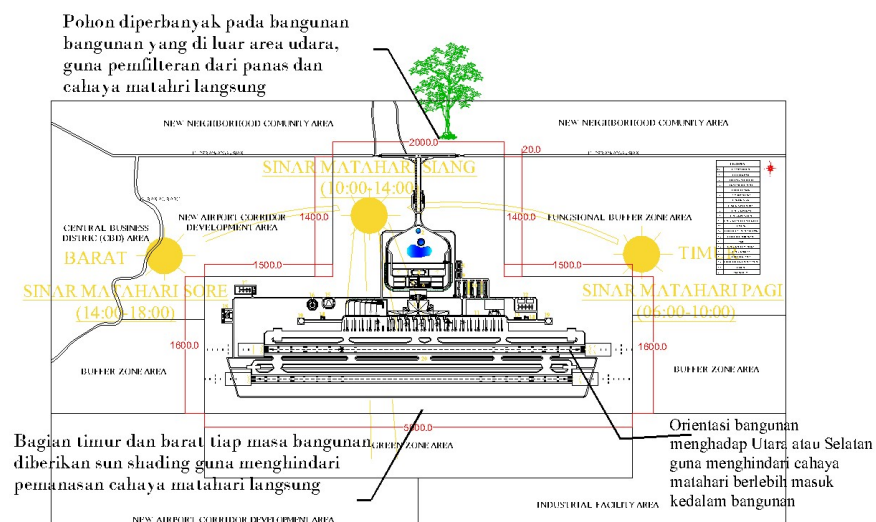
Gambar 9. Hasil Analisa Hujan
Sumber: Penulis, 2025

Analisa Klimatologi Matahari

Tujuan analisis matahari adalah mengoptimalkan orientasi bangunan, pencahayaan alami, ventilasi, dan peneduhan untuk kenyamanan termal dan efisiensi energi.

Analisa:

- Karena Siak dekat dengan Khatulistiwa, lintasan matahari cenderung tegak lurus.
- Saat ekuinoks (21 Maret & 23 September), matahari berada hampir tepat di atas kepala, menghasilkan bayangan sangat pendek.
- Pada solstis Juni dan Desember, lintasan bergeser $\pm 23^\circ$ ke utara atau selatan, namun tetap tinggi di langit ($>60^\circ$) saat tengah hari.
- Fokus pada perlindungan sinar pagi & sore, bukan tengah hari.
- Gunakan shading pasif (overhang & fins) serta ventilasi alami.
- Panel surya sangat potensial jika disusun optimal.



Gambar 10. Hasil Analisa Angin
Sumber: Penulis, 2025

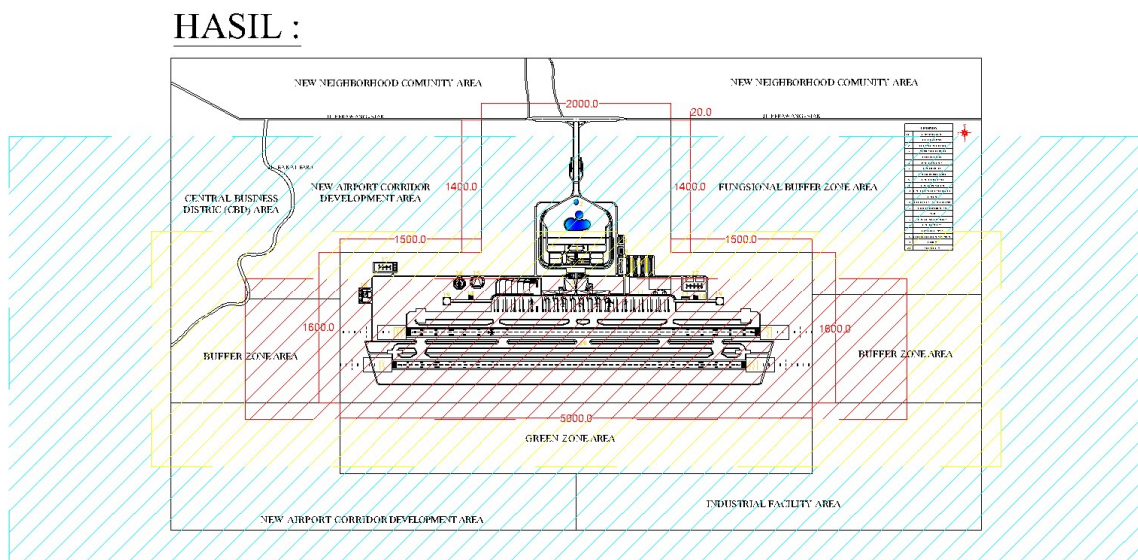
Analisa Kebisingan

Transformasi analisa kebisingan dilakukan berdasarkan identifikasi sumber suara dominan di sekitar tapak, seperti lalu lintas dan aktivitas sekitar. Penyesuaian desain dilakukan untuk meminimalkan gangguan akustik melalui pengaturan zonasi, orientasi massa, dan penggunaan elemen peredam alami.

Penerapan dalam Perencanaan:

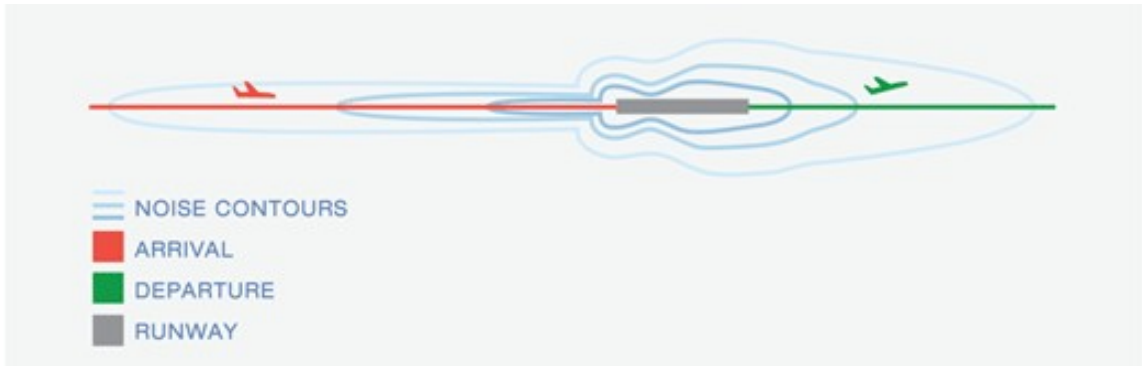
- FAA mendorong Airport Noise Compatibility Planning (Part 150 Study) untuk menetapkan penggunaan lahan berbasis kebisingan.
- Bandara dapat mengajukan pendanaan dari FAA untuk program mitigasi seperti Sound Insulation Program, Land Acquisition, atau Relokasi.
- FAA mengizinkan fleksibilitas jika penggunaan lahan didukung mitigasi akustik.
- Penentuan zona menggunakan Integrated Noise Model (INM) atau Aviation Environmental Design Tool (AEDT).

Hasil Analisa terbaru dari pertimbangan Penentuan zona menggunakan Integrated Noise Model (INM) atau Aviation Environmental Design Tool (AEDT). Maka didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 11. Hasil Analisis Kebisingan Setelah perubahan
Sumber: Penulis, 2025

1. Zona A (Merah) tingkat kebisingan >150 dB(A) yang diperuntukan sebagai Runway, Taxiway, Apron dan kawasan hijau zona aman, serta bangunan pendukung area udara yang bersifat darurat.
2. Zona B (Kuning) tingkat kebisingan 135 - 150 dB(A) Masih berdampak sehingga hanya cocok untuk industri yang diperuntukan sebagai, bangunan Terminal Penumpang dengan perlindungan akustik dan kawasan buffer zone.
3. Zona C (Biru) tingkat kebisingan 115 - 135 dB(A) masih aman jika menjadi hunian, hanya perlu bangunan dengan perlindungan akustik, maka diperuntukan sebagai taman bandara dan zona kawasan pendukung bandara seperti F&B, Hotel dan kawasan Bisnis.



Gambar 12. Cakupan Dampak Kebisingan dari Aktivitas Runway
Sumber: Penulis, 2025

Program Ruang dan Kapasitas

Desain program ruang mencakup terminal penumpang berkapasitas lebih dari 10 juta penumpang per tahun. Terminal dirancang dengan sistem sirkulasi yang memisahkan arus kedatangan dan keberangkatan, sehingga mengurangi potensi kemacetan internal dan mempermudah orientasi penumpang. Fasilitas utama meliputi area *check-in*, *boarding lounge*, ruang imigrasi, area bagasi, zona komersial, dan *VIP lounge*. Fasilitas pendukung meliputi *Air Traffic Control Tower*, apron pesawat, hanggar perawatan, dan gedung operasional maskapai. Integrasi fasilitas ini mencerminkan konsep *airport city* seperti yang dijelaskan Graham & Guyer (1999), di mana bandara modern berfungsi ganda sebagai pusat transportasi dan pusat kegiatan ekonomi. Akan di jelaskan pada table berikut :

TABEL 1. PERBANDINGAN BANDARA SULTAN SYARIF KASIM II EKSISTING DAN RENCANA BANDARA BARU

Parameter	Bandara Eksisting (SSK II)	Rencana Bandara Baru (Kab. Siak)
Luas Lahan	± 160 ha	± 1.000 ha
Kapasitas Penumpang/Tahun	± 4 juta	± 10 juta
Panjang Landasan Pacu	2.250 m	3.750 m
Lebar Landasan Pacu	45 m	90 m
Potensi Pengembangan Aksesibilitas	Terbatas (area padat) Pusat kota Pekanbaru, rawan macet	Luas, sesuai rencana <i>aerocity</i> Jalur arteri nasional, koneksi regional
Jarak dari Pemukiman Padat	± 1 km	> 3 km
Integrasi Kawasan Ekonomi	Terbatas	Terintegrasi dengan industri, bisnis, pariwisata
Identitas Budaya Lokal	Minim pada desain	Desain terinspirasi ornamen Melayu Riau
Potensi <i>Green Airport</i>	Rendah	Tinggi (panel surya, IPAL, efisiensi energi)

Sumber: Diadaptasi dari PT Angkasa Pura II (2014), BMKG (2024), dan hasil analisis penulis (2025).

Analisa Besaran Ruang

Besaran ruang dirancang untuk menetapkan standar ruangan berdasarkan perabot, kapasitas orang, dan aktivitas yang ada, guna memastikan fungsi yang optimal dan kelancaran aktivitas dalam perancangan. Standar besaran ruang dalam perancangan Bandar Udara ini mengacu pada pedoman dari IATA, FAA, dan SNI.

TABEL 2. HASIL BESARAN RUANG

TABEL REKAPITULASI BESARAN RUANG		
NO	MACAM RUANG	TOTAL (M ²)
1	PINTU GERBANG	820 M ²
2	TUGU LANCANG KUNING	706,86 M ²
3	TERMINAL PENUMPANG	207.653 M ²
4	GEDUNG PARKIR	7.011 M ²
5	MASJID BANDARA	3.296 M ²
6	PARKIR MOTOR	6.880 M ²
7	PARKIR MOBIL DAN BUS	102.045 M ²
8	KANTOR IMIGRASI	6.096 M ²
9	KANTOR BEA CUKAI	6.096 M ²
10	KANTOR DAN GUDANG LOGISTIK	76.529 M ²
11	HANGAR	82.637 M ²
12	GEDUNG DAYA DAN SUPlai AIR	37.301 M ²
13	GEDUNG PEMELIHARAAN	2.527 M ²
14	ARFF	3.968 M ²
15	KANTOR ANGKASA PURA	16.861 M ²
16	KANTOR AIRNAV	12.980 M ²
17	DPPU PERTAMINA	27.959 M ²
18	GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH	21.872 M ²
19	HELIPAD	12.800 M ²
20	AREA UDARA	2.924.302,7 M ²
TOTAL		3.560.340,56 M ²

KBD : 30% x dari luas tapak
 : 30% x 10.800.000 M²
 : 3.240.000 M²

KDH : 70% x dari luas tapak
 : 70% x 10.800.000 M²
 : 7.560.000 M²

JUMLAH LANTAI = Total
 Kebutuhan Ruang/KDB
 = 3.560.340,56 M² / 3.240.000
 M²
 = 1,099 M²

Sumber: Penulis, 2025

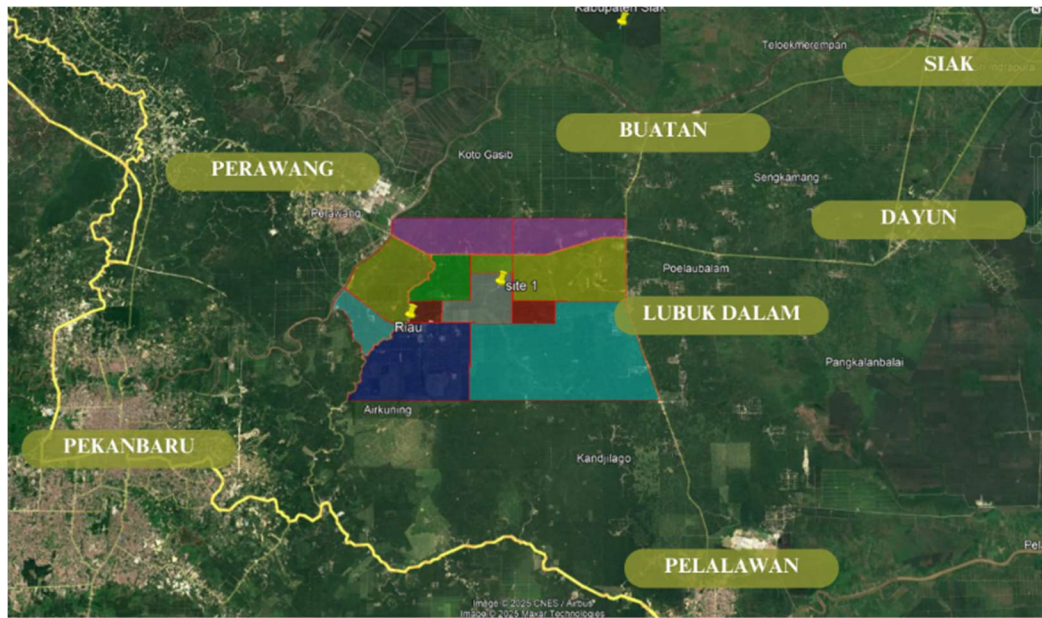
Pengembangan Kawasan Aerocity

Kawasan *aerocity* dirancang untuk menjadi pusat pertumbuhan ekonomi baru melalui pengadaan hotel, pusat bisnis, area perkantoran, fasilitas *Meeting, Incentive, Convention, and Exhibition* (MICE), serta area wisata budaya Melayu Riau. Pengembangan kawasan ini tidak hanya memenuhi kebutuhan penumpang, tetapi juga berpotensi menarik investasi dan wisatawan. Penelitian Kasarda & Appold (2014) menunjukkan bahwa *aerocity* mampu menciptakan *multiplier effect* yang signifikan terhadap lapangan kerja, perdagangan, dan pariwisata, yang pada akhirnya mendorong pertumbuhan ekonomi regional.

Analisis pembagian zona pada kawasan aerocity atau kota bandara ini merupakan pembagian zona industri, pemukiman dan pusat ekonomi yang menunjang kebutuhan dari kota bandara ini, dengan dasar pertimbangan sebagai berikut :

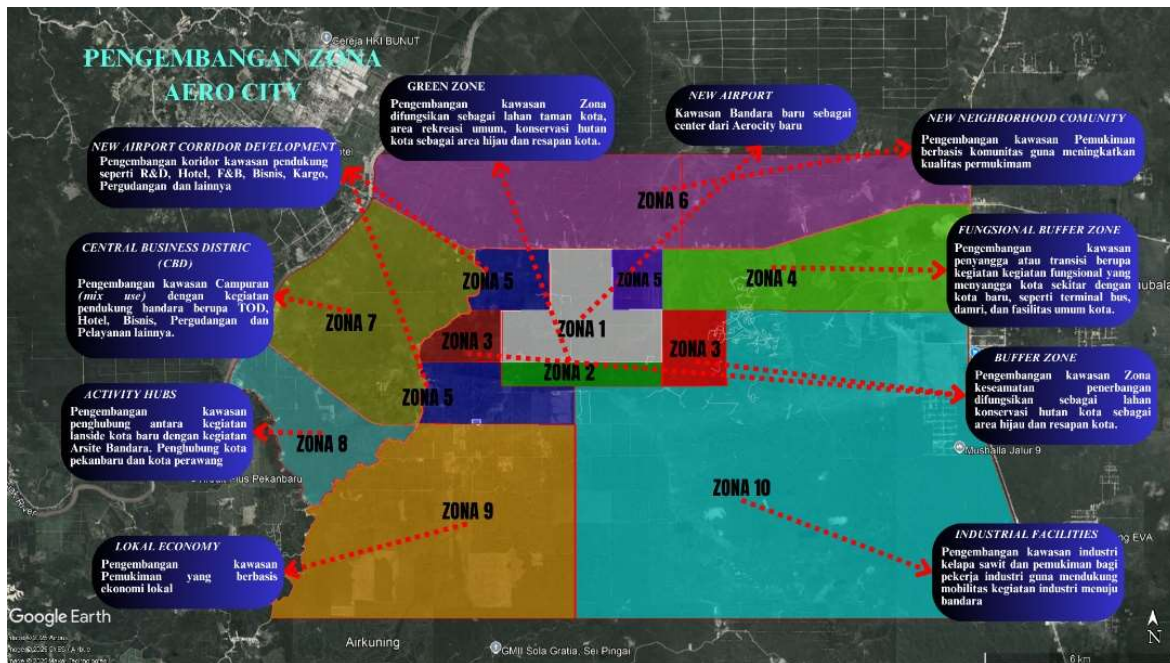
- 1) Efisiensi penggunaan lahan
- 2) Pertumbuhan ekonomi dan industri dikota sekitar area
- 3) Keberlanjutan lingkungan

Berdasarkan dasar pertimbangan diatas muncul lah pembagian kawasan berikut:



Gambar 13. Kawasan Ekonomi dan Industri Terdekat
Sumber : Penulis, 2025

Berdasarkan pembagian kawasan berikut maka penentuan fungsi area berdasarkan dasar pertimbangan diatas dan area industri yang cocok maka didapatkan pembagian zona sebagai berikut :



Gambar 14. Zona Kawasan Aerocity
Sumber : Penulis, 2025

Hasil pembagian zona kawasan yang cocok sesuai dasar pertimbangan diatas maka didapatkan beberapa zona pendukung kawasan kota bandara, yaitu :

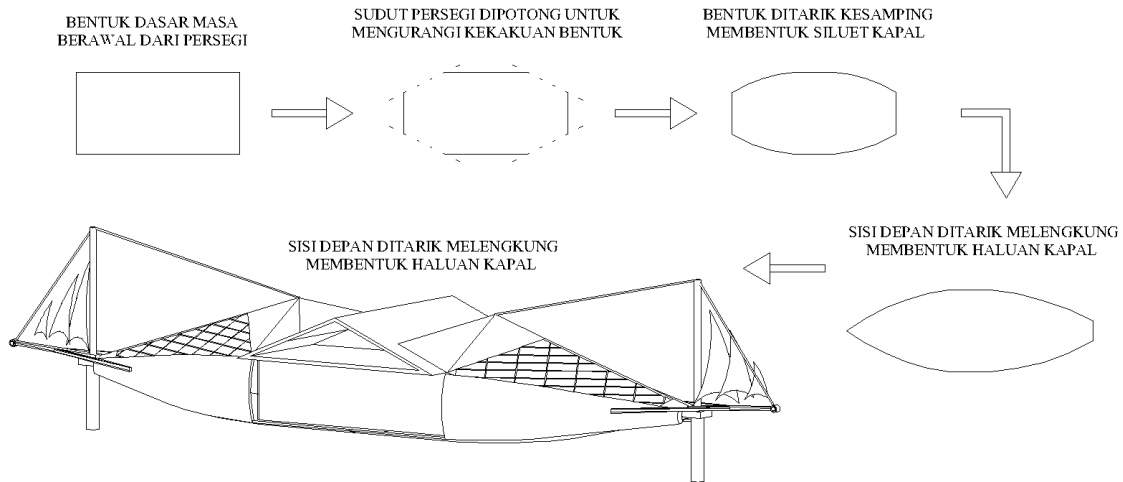
- 1) *Zona New Airport* : Kawasan bandara baru sebagai *Center* dari *Aerocity*.
- 2) *Zona Green* : Pengembangan kawasan zona difungsikan sebagai lahan taman kota atau rekreasi umum, konservasi hutan kota sebagai area hijau dan resapan kota.
- 3) *Zona Buffer* : Pengembangan kawasan zona keselamatan penerbangan difungsikan sebagai lahan konservasi hutan kota sebagai area hijau dan resapan kota.
- 4) *Zona Fungsional Buffer* : Pengembangan kawasan penyangga atau transisi berupa kegiatan kegiatan fungsional yang menyangga kota sekitar dengan kota baru, seperti terminal bus, damri, dan fasilitas umum kota.
- 5) *Zona New Airport Corridor Development* : Pengembangan koridor kawasan pendukung seperti R&D, Hotel, F&B, Bisnis, Kargo, Pergudangan dan lainnya.
- 6) *Zona Neighborhood Community* : Pengembangan kawasan Pemukiman berbasis komunitas guna meningkatkan kualitas permukiman.
- 7) *Zona Central Business Distrik* : Pengembangan kawasan Campuran (*mix use*) dengan kegiatan pendukung bandara berupa TOD, Hotel, Bisnis, Pergudangan dan Pelayanan lainnya.
- 8) *Zona Activity Hubs* : Pengembangan kawasan penghubung antara kegiatan lanside kota baru dengan kegiatan Arsitektur Bandara. Penghubung kota pekanbaru dan kota perawang.
- 9) *Zona Lokal Economy* : Pengembangan kawasan Pemukiman yang berbasis ekonomi lokal.
- 10) *Zona Industrial Facilities* : Pengembangan kawasan industri kelapa sawit dan pemukiman bagi pekerja industri guna mendukung mobilitas kegiatan industri menuju bandara.

Konsep Desain dan Identitas Budaya

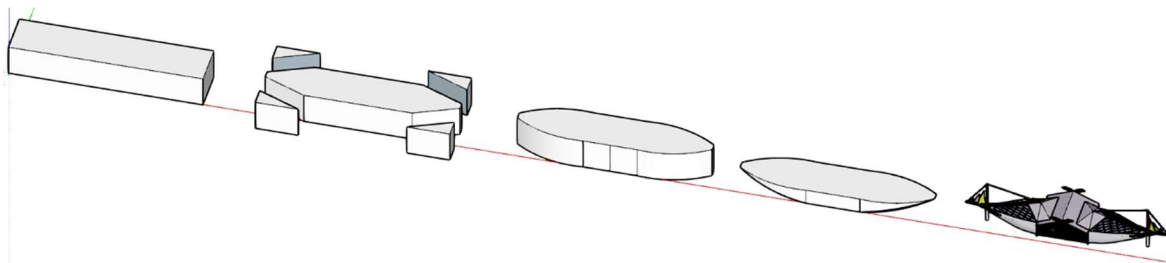
Bentuk massa terminal terinspirasi dari ornamen “pucuk rebung” khas Melayu Riau yang dimodernisasi menggunakan material baja dan kaca. Pemilihan desain ini tidak hanya memiliki nilai estetika, tetapi juga berfungsi sebagai identitas visual yang memperkuat *place branding*. Menurut Norberg-Schulz (1980), penerapan simbol budaya lokal pada bangunan publik dapat meningkatkan keterikatan emosional masyarakat terhadap fasilitas tersebut. Dalam hal ini, desain bandara merepresentasikan integrasi antara kemajuan teknologi dan pelestarian budaya lokal.

Gubahan Massa

Proses dari perubahan bentuk atau transformasi bentuk dalam gubahan massa bangunan *Scale Up International Airport Sultan Syarif Kasim I* dengan Pendekatan *Aerocity Development* ini adalah sebagai berikut :



Gambar 15 Transformasi Gubahan Masa Setelah Perubahan
Sumber: Penulis, 2025



Gambar 16. Hasil Gubahan Masa Setelah Perubahan
Sumber: Penulis, 2025

Penampilan suatu bangunan perlu dikaji karena susunan fisiknya mampu merepresentasikan makna filosofis yang ingin disampaikan secara lebih nyata. Hal ini mencakup ekspresi visual baik dari sisi interior maupun eksterior bangunan. Penekanan terhadap pendekatan arsitektur hibrida (*hybrid architecture*) perpaduan gaya arsitektur modern kontemporer dengan tradisional, yang menjadi tema dari perencanaan dan perancangan *Scale Up International Airport Sultan Syarif Kasim I* dengan Pendekatan *Aerocity Development* yaitu Tema "Kebudayaan Melayu Riau Modern" atau "*Modern Cultural of Melayu Riau*" juga pertimbangan estetika pada bangunan.



Gambar 17. Penampilan Bangunan
Sumber : Penulis, 2025

Struktur dan Utilitas Berkelanjutan

Struktur utama bangunan menggunakan kombinasi beton bertulang untuk kekuatan dan baja untuk bentang lebar, terutama di area hall publik. Berdasarkan analisis terpilihah tiga jenis pondasi utama yaitu pondasi *Bore Pile* sebagai pondasi dalam dan sebagai pondasi struktur utama, pondasi sumuran sebagai pondasi sekunder yang memerlukan kedalaman menengah dan pondasi *Footplat* sebagai pondasi bangunan pendukung yang tidak memerlukan beban struktur yang besar, maka pemilihan ketiga alternatif sebagai struktur bawah pada bangunan *Scale up interntional airport* Sultan Syarif Kasim I dengan pendekatan *aerocity development*. Ketiga alternatif dianggap tepat Untuk mendukung dan menopang beban yang ada pada bangunan utama maupun bangunan pendukung.

Berdasarkan analisa diatas, struktur rangka terpilih menjadi super struktur bangunan *Scale up interntional airport* Sultan Syarif Kasim I dengan pendekatan *aerocity development* adalah struktur **rigid frame** sebagai struktur utama penerima dan penyalur beban bangunan, **balok prategang** dan **komposit baja beton** sebagai struktur utama pada bangunan utama yang memerlukan beban besar seperti lantai dua, **beton pracetak** sebagai dinding penyekat, dan **rangka portal baja** dengan sambungan momen sebagai struktur utama bangunan seperti hangar dan bangunan yang memerlukan bentang sangat lebar.

Hasil analisis pembobotan upper struktur maka terpilihlah struktur beton bertulang pada bangunan *Scale up interntional airport* Sultan Syarif Kasim I dengan pendekatan *aerocity development* yaitu penggunaan *upper* struktur **space frame** sebagai struktur atas utama pada bangunan utama, penggunaan **atap beton** dan **membran tarik** pada beberapa bangunan pendukung dan atap **truss baja** pada bangunan bentang lebar yang tidak memiliki beban berat.

Sistem utilitas mengadopsi prinsip keberlanjutan, meliputi suplai listrik dari PLN yang diperkuat dengan panel surya, instalasi pengolahan air limbah (IPAL) terpusat, sistem penghawaan *Variable Refrigerant Volume* (VRV), serta sistem keamanan berbasis Internet of Things (IoT). Penerapan ini selaras dengan konsep *green airport* yang direkomendasikan IATA (2020) untuk mengurangi jejak karbon sekaligus meningkatkan efisiensi operasional.

Implikasi dan Kebaruan Penelitian

Temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan *Scale Up International Airport* Sultan Syarif Kasim I dengan pendekatan *Aerocity Development* tidak hanya menjadi solusi atas keterbatasan kapasitas dan keselamatan bandara eksisting, tetapi juga berpotensi menjadi model pengembangan bandara berkelanjutan di Indonesia. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi antara desain berstandar internasional, konsep *aerocity*, dan penguatan identitas budaya lokal Melayu Riau, yang dapat dijadikan acuan bagi pengembangan bandara di wilayah lain dengan karakter serupa.

Studi banding, atau *benchmarking*, adalah kegiatan membandingkan dan menganalisis aspek-aspek tertentu dari dua atau lebih entitas untuk mendapatkan wawasan dan informasi yang dapat digunakan untuk perbaikan. Pada perencanaan dan perancangan *Scale Up International Airport* Sultan Syarif Kasim I dengan Pendekatan *Aerocity Development*, merupakan hasil dari perubahan bandara internasional lama Sultan Syarif Kasim II, maka untuk melihat apakah perencanaan dan perancangan mengalami perubahan yang signifikan pada kondisi eksisting bandara lama dengan konsep desain baru. Berikut tabel perbandingan kondisi eksisting bandara internasional Sultan Syarif Kasim II yang lama dengan, bandara internasional Sultan Syarif Kasim I yang baru :

TABEL 1 KONDISI EKSISTING KEDUA BANDARA INTERNASIONAL SULTAN SYARIF KASIM

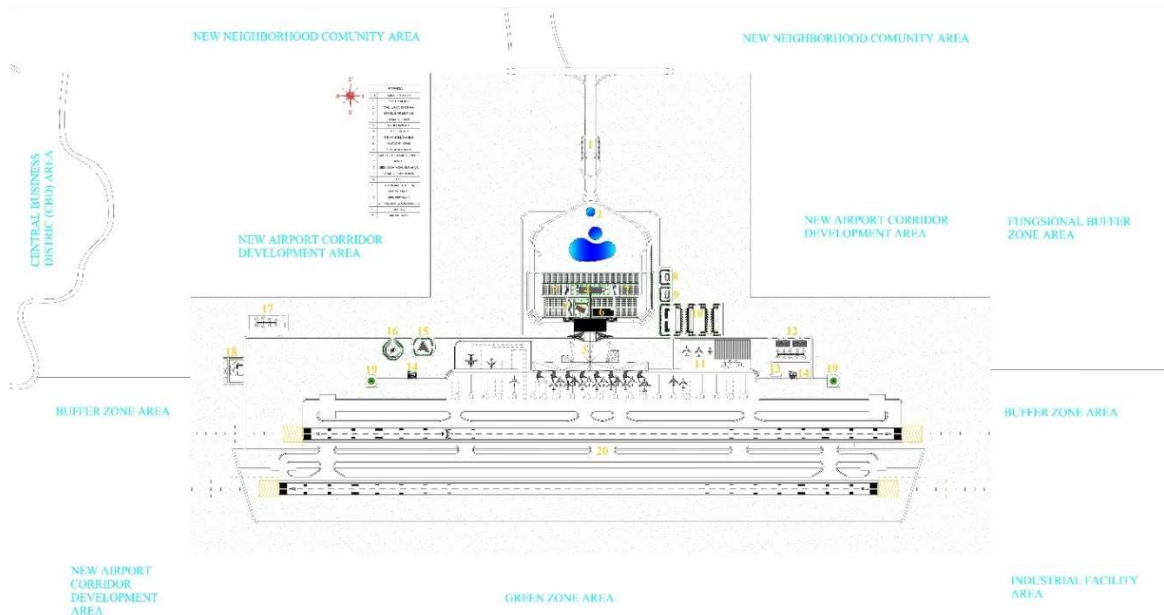
NO	Kondisi Eksisting Sultan Syarif Kasim II (lama)	Kondisi Eksisting Sultan Syarif Kasim I (baru)
1.	Memiliki Luas area 321,21 Ha. Luas Terminal Penumpang 28.600,48 M²	Memiliki Luas area 1.080 Ha. Luas Terminal Penumpang 207.653 M²
2.	- Basement : 12.346 M² - Lantai 1 : 10.770,48 M² - Lantai 2 : 5.484 M² Luas Apron 52.360 M² (menampung 12 Pesawat) 10 pesawat sedang 2 berbadan lebar kelas menengah.	- Lantai Ground : 76.517,7 M² - Lantai Mezanin : 41.012,3 M² - Lantai 1 : 90.123 M² Luas Apron 987.091 M² (menampung ± 130 pesawat sedang seperti Boeing 737-800,

4.	Pesawat terbesar Boeing 767-300 dengan pembatasan beban Boeing 747 atau Airbus A380 tidak dapat mendarat	Airbus A320 atau, ± 60 Pesawat misalnya Airbus A330 / Boeing 777) . Pesawat terbesar Boeing 747 atau Airbus A380 dapat mendarat dan Antonov An-225 Mriya.
5.	Memiliki runway 2600 M² x 45 M², Kode 4D	Memiliki runway 3750 M² x 90 M², Kode 4F
6.	Arah Runway Utara 36 dan Selatan 18	Arah Runway Timur 27 dan Barat 9.
7.	Kapasitas Parkiran, mobil 416 dan motor 291 dengan perputaran mencapai ± 2000 kendaraan/hari.	Kapasitas Parkiran, mobil 21.811, motor 1.884, dan bus 74 dengan perputaran mencapai ± 48.443 kendaraan/hari.
8.	Luas perkiran 9.135 M²	Luas perkiran 115.936 M²
9.	Tipe Bandara Internasional Umum Komersial (Tipe Sipil), Melayani penerbangan penumpang dan kargo domestik serta internasional, Berstatus Internasional Sedang.	Tipe Bandara Internasional Umum Komersial (Tipe Sipil), Melayani penerbangan penumpang dan kargo domestik serta internasional, Berstatus Internasional Sedang.
10.	Kriteria Bandara Kelas I (Menurut Permenhub No. 40 Tahun 2015)	Kriteria Bandara Kelas I (Menurut Permenhub No. 40 Tahun 2015)

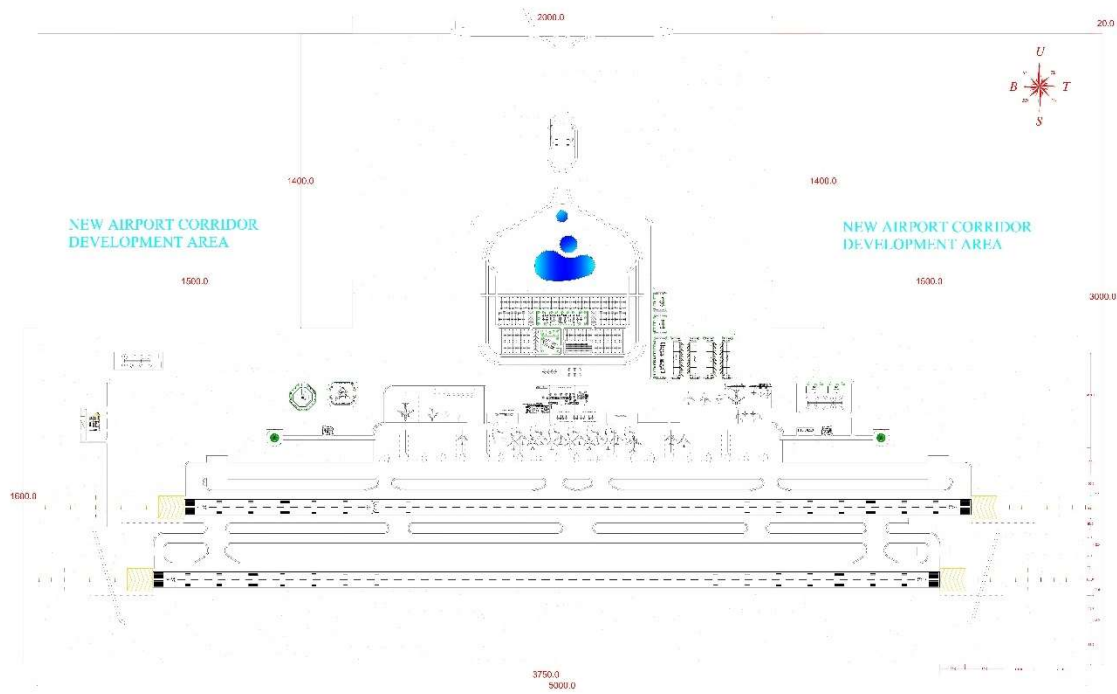
Sumber : Penulis, 2025

Hasil Desain

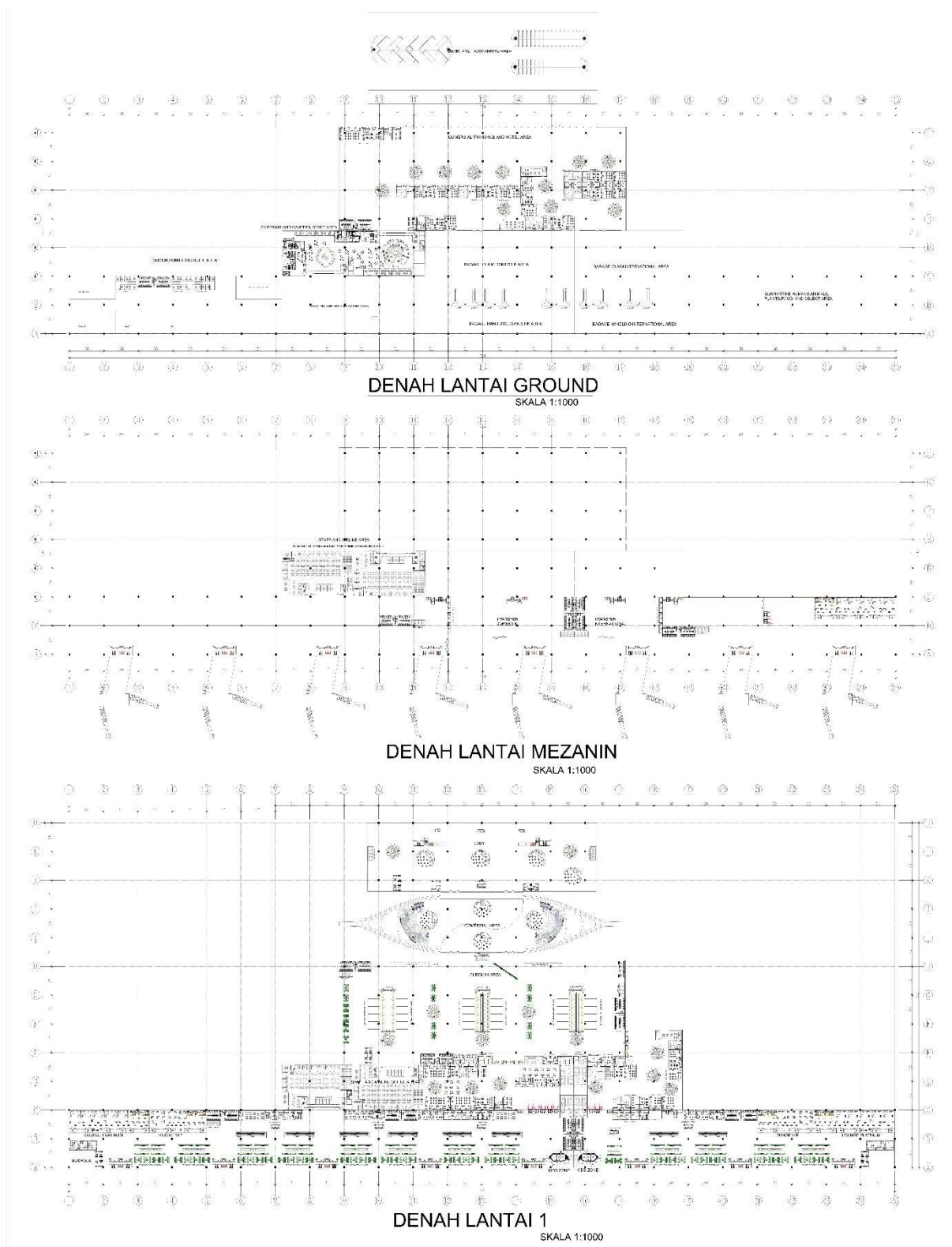
Berikut adalah hasil dari analisa tapak, analisa besaran ruang, zonning, dan penampilan bangunan yang menjadi dasar penyusunan suatu rancangan sehingga menghasilkan suatu desain yang menjawab permasalahan dari latar belakang dan tujuan penulisan landasan konsep perencanaan dan perancangan ini.



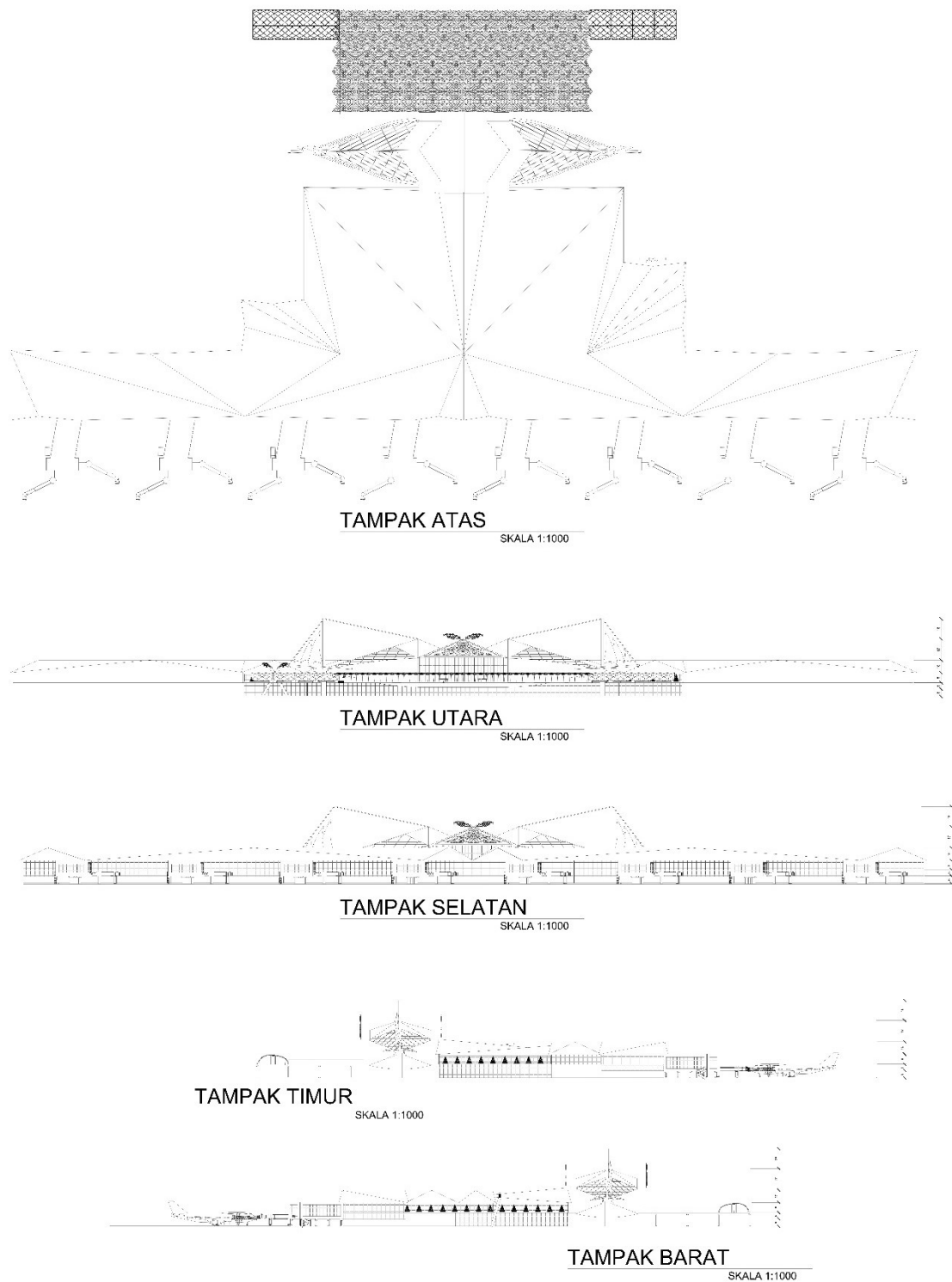
Gambar 18. Situasi
Sumber : Penulis, 2025



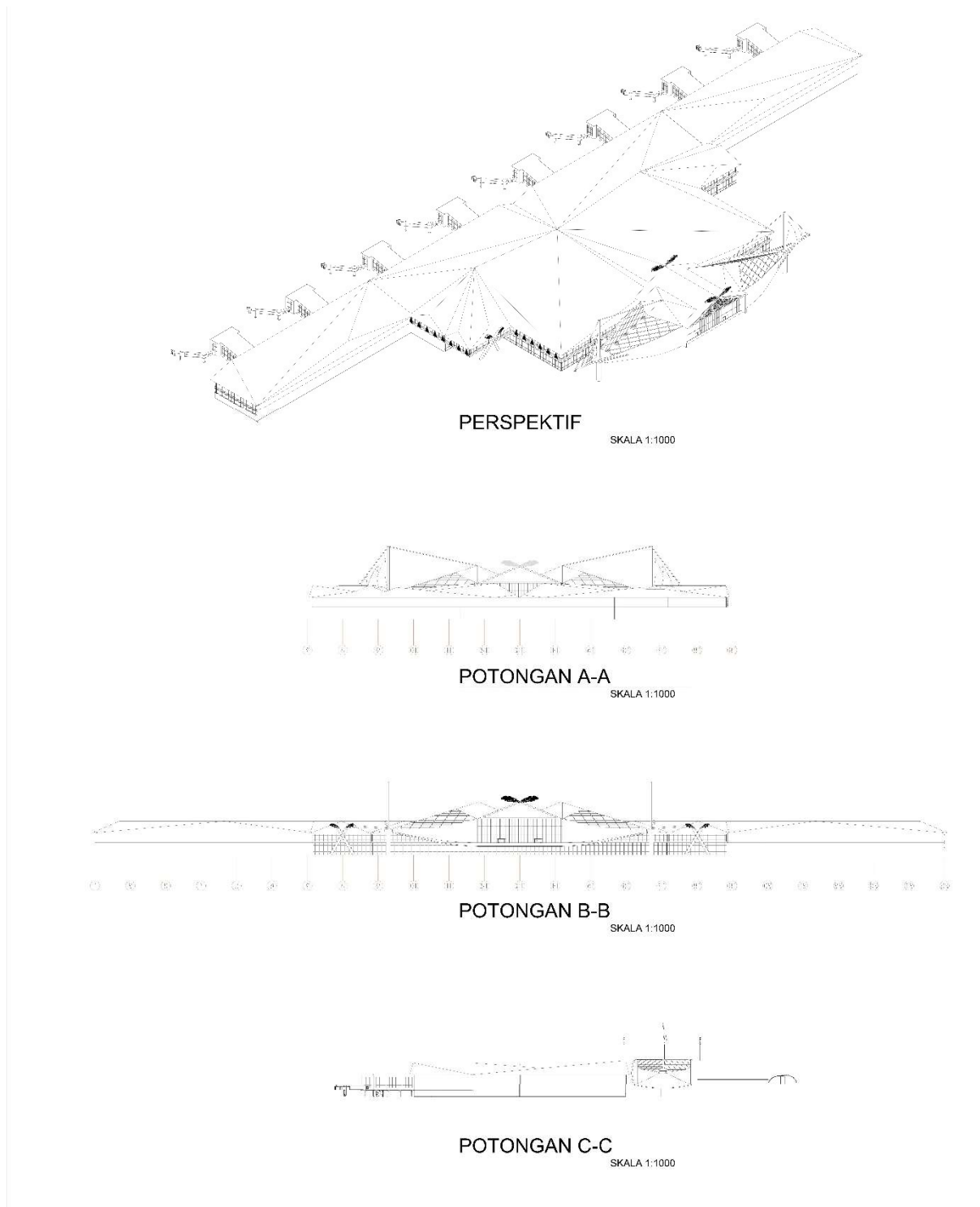
Gambar 19. Site Plan
Sumber : Penulis, 2025



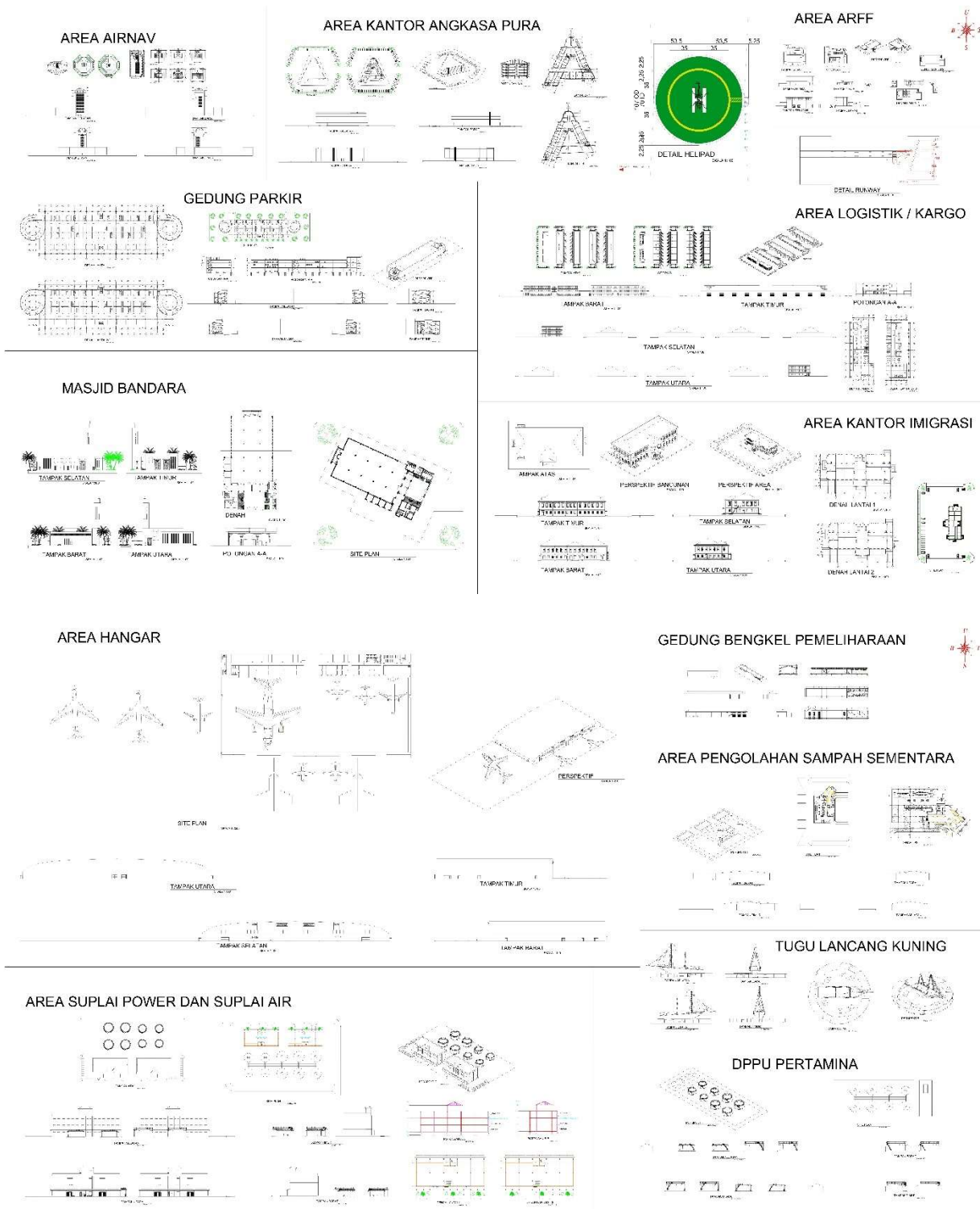
Gambar 20. Denah Terminal Penumpang
Sumber : Penulis, 2025



Gambar 21. Tampak Terminal Penumpang
Sumber : Penulis, 2025



Gambar 22. Perspektif dan Potongan Terminal Penumpang
Sumber : Penulis, 2025



Gambar 23. Detail Arsitektur Bangunan Pendukung
Sumber : Penulis, 2025



TAMPAK UTARA

SKALA 1:1000



TAMPAK SELATAN

SKALA 1:1000



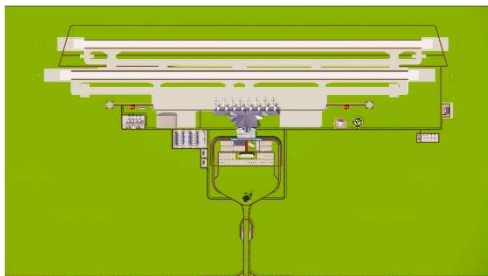
TAMPAK TIMUR

SKALA 1:1000



TAMPAK BARAT

SKALA 1:1000



TAMPAK ATAS

SKALA 1:1000



PERSPEKTIF UTARA

SKALA 1:1000



PERSPEKTIF SELATAN

SKALA 1:1000



AREA AIRNAV

SKALA 1:1000

Gambar 24. Desain 3D
Sumber : Penulis, 2025



KANTOR ANGKASA PURA
SKALA 1:1000



ARFF DAN GEDUNG SUPLAI ENERGI
SKALA 1:1000



AREA LOGISTIK
SKALA 1:1000



JEMBATAN PENYEBERAN ORANG
SKALA 1:1000



GERBANG MASUK
SKALA 1:1000



KERB KEBERANGKATAN
SKALA 1:1000



KANTOR IMIGRASI
SKALA 1:1000



HANGAR
SKALA 1:1000



Gambar 25. Desain 3D
Sumber : Penulis, 2025



Gambar 26. Desain 3D
Sumber : Penulis, 2025

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan konseptual *Scale Up International Airport* Sultan Syarif Kasim I dengan pendekatan *Aerocity Development* yang berlokasi di Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Hasil kajian menunjukkan bahwa lokasi ini memiliki kelayakan tinggi berdasarkan kriteria strategis seperti ketersediaan lahan seluas lebih dan kurang seribu hektare, aksesibilitas tinggi terhadap jalur arteri nasional, jarak aman dari pemukiman padat, serta potensi integrasi dengan kawasan industri dan pariwisata. Kondisi topografi datar dan arah angin dominan timur laut–barat daya mendukung orientasi landasan pacu sesuai standar ICAO. Program ruang yang dirancang mampu menampung lebih dari sepuluh juta penumpang per tahun, dengan fasilitas yang memenuhi standar internasional dan terintegrasi dengan kawasan pendukung seperti pusat bisnis, hotel, dan fasilitas *Meeting, Incentive, Convention, and Exhibition* (MICE). Desain arsitektur terinspirasi dari ornamen “pucuk rebung” khas Melayu Riau, memadukan estetika budaya lokal dengan teknologi modern. Struktur dan utilitas mengadopsi prinsip keberlanjutan melalui penggunaan panel surya, IPAL terpusat, sistem penghawaan efisien, dan sistem keamanan berbasis IoT. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan bandara baru di Kabupaten Siak tidak hanya menjawab keterbatasan kapasitas bandara eksisting, tetapi juga berpotensi menjadi katalis pertumbuhan ekonomi regional. Integrasi konsep *Aerocity Development* menjadikan bandara ini sebagai pusat transportasi, bisnis, dan pariwisata yang berkelanjutan, serta memperkuat identitas budaya Melayu Riau di tingkat global.

REFERENSI

- [1]. Ella, S. C., Zainuri., Hendri, R., 2024, Evaluasi Kapasitas Terminal Penumpang Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Kota Pekanbaru Provinsi Riau, vol. 18, no.2, hal 46 – 55.
- [2]. BPS, Provinsi, Riau., 2024, Statistik Angkutan Udara Provinsi Riau 2023, BPS, Provinsi, Riau, Pekanbaru.
- [3]. R.Heru, Senin,01 Januari 2024 MediacyterRiau, Penumpang di Bandara SSK II Pekanbaru 13,7 Persen, <https://mediacyter.riau.go.id/read/83195/peningkatan-penumpang-di-bandar-ssk-ii-capai-.html> (diakses 15.36 03/03/2025).
- [4]. Akmal, Rabu, 22 Mei 2024, Riaumandiri.co, Bandara Pengganti SSK II Ditetapkan di Siak, <https://www.riaumandiri.co/read/detail/114622/bandara-pengganti-ssk-ii-ditetapkan-di-siak--> (diakses 15.55 03/03/2025).
- [5]. Nisa, Senin, 31 agustus 2020, derak Riau, Rencana Pemindahan Bandara SSK Bukan Hanya Pekerjaan Pemko Tapi Juga Provinsi dan Pusat, <https://www.riauexsis.com/read-1-37694-2022-05-31-rencana-pemindahan-bandara-ssk-bukan-hanya-pekerjaan-pemko-tapi-juga-provinsi-dan-pusat.html> (diakses 16.16 03/03/2025).
- [6]. E. Resia, Jum'at, 03 September 2021, djkn.kemenkeu.go.id, Menimbang Urgensi Relokasi Bandara Sultan Syarif Kasim <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/14199/Menimbang-Urgensi-Relokasi-Bandara-Sultan-Syarif-Kasim.html> (diakses 16.24 03/03/2025).
- [7]. Redaksi, Kamis, 19 Agustus 2021, Pekanbaru.go.id, Walikota Pekanbaru Usulkan Relokasi Bandara SSK II, ini Alasannya, <https://www.iniriau.com/detail/28047/walikota-pekanbaru-usulkan-relokasi-bandara-ssk-ii,-ini-alasannya> (diakses 16.55 03/03/2025).
- [8]. Akmal, Rabu, 22 Mei 2024, Riaumandiri.co, Bandara Pengganti SSK II Ditetapkan di Siak, <https://www.riaumandiri.co/read/detail/114622/bandara-pengganti-ssk-ii-ditetapkan-di-siak--> (diakses 15.55 03/03/2025).

- [9]. Yeni, S., 2022, Keberadaan New Yogyakarta International Airport (NYIA) Dalam Menciptakan Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat, Tugas Akhir, Jurusan Ilmu Pemerintahan, Sekolah Tinggi Pembangunan Masyarakat Kelurahan “APMD” Yogyakarta.
- [10]. ---, 1 november 2023, Mengenal Lebih Dekat: Apa Itu Kawasan Aerotropolis?, <https://citragardencity.com/mengenal-lebih-dekat-apaitukawasanaerotropolis/#:~:text=Aerotropolis%20adalah%20suatu%20kawasan%20perkotaan,bisnis%2C%20perdagangan%2C%20dan%20pariwisata.> (diakses 20.14 08/03/2025).
- [11]. Sovia, 27 February 2025, Memahami Scale Up: Kunci Bisnis Berkembang, Begini Strateginya!, <https://www.esb.id/id/inspirasi/ini-tanda-bisnismu-siap-scale-up-pelajari-juga-strateginya> (diakses 17.17 26/04/2025)
- [12]. ---, 2022, Scale Up: Pengertian, Ciri dan Cara Tingkatkan Bisnis Startup, <https://info.populix.co/articles/scale-up-adalah/> (diakses 17.17 26/04/2025)
- [13]. Caroline, S., Hartini., Hendri, R., Juni 2019, “Modern Cultural of Melayu Riau” pada Interior Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru, Vol. 1, No. 2, hal 10-16.
- [14]. ---, 2024, <https://www.stratosjets.com/glossary/international-airport-charter-flight/> (diakses 17.17 26/04/2025)
- [15]. ---, 2025, <https://www.flypgs.com/en/travel-glossary/international-airport> (diakses 17.17 26/04/2025)
- [16]. M. A. (Mats) H. van der Linde., J. A. (Johan) M. van der Meer., 2020, Scale-ups and High-Growth Firms, Springer, Singapore.
- [17]. Horonjef.R., Mckelvey, F.X., Sproule, W.J., Young, S.B.,2010, Planning and Design of Airports, The McGraw-Hill Companies, Inc. United States.
- [18]. Mahyuddin., Parea, R.R., Nur, K.N.H.H., Miswar, T., Sudirman., Gito, S.F.E.P.L., Syukuriah, K., 2021, Perancangan Bandar Udara, Yayasan Kita Menulis, Indonesia.
- [19]. Horonjef.R., Mckelvey.F.X., Sproule.W.J., Young.S.B.,2010, Planning and Design of Airports, The McGraw-Hill Companies, Inc. United States.
- [20]. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2024). *Data klimatologi dan arah angin Provinsi Riau tahun 2017–2024*. BMKG.
- [21]. Graham, A., & Guyer, C. (1999). Environmental sustainability, airport capacity and European air transport liberalization: Irreconcilable goals? *Journal of Transport Geography*, 7(3), 165–180. [https://doi.org/10.1016/S0966-6923\(99\)00010-4](https://doi.org/10.1016/S0966-6923(99)00010-4)
- [22]. Horonjeff, R., & McKelvey, F. X. (2010). *Planning and design of airports* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- [23]. International Air Transport Association. (2020). *Green airports: Sustainability guidelines for airports*. IATA Publications.
- [24]. International Civil Aviation Organization. (2018). *Aerodrome design manual: Part 1 – Runways*. ICAO.
- [25]. Kasarda, J. D. (2006). *Airport cities and the aerotropolis: The way forward*. Global Airport Cities.
- [26]. Kasarda, J. D., & Appold, S. J. (2014). Planning a competitive aerotropolis. In C. Dempsey & A. Goetz (Eds.), *Air transport and regional development policies* (pp. 293–307). Routledge.
- [27]. Norberg-Schulz, C. (1980). *Genius loci: Towards a phenomenology of architecture*. Rizzoli.
- [28]. PT Angkasa Pura II. (2014). *Master Plan Bandara Sultan Syarif Kasim II*. PT Angkasa Pura II.