



LAPORAN TUGAS AKHIR - RA.141581

**PENGEMBANGAN BANDAR UDARA  
HARUN THOHIR BAWEAN  
DENGAN KONSEP TERMOAKUSTIK**

CHANDRA MIRAZ ANGKOSO PUTRO  
0811134000089

DOSEN PEMBIMBING:  
F.X. TEDDY BADAI SAMODRA, S.T., M.T., PH.D.

PROGRAM SARJANA  
DEPARTEMEN ARSITEKTUR  
FAKULTAS ARSITEKTUR DESAIN DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2017

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PENGEMBANGAN BANDAR UDARA**  
**HARUN THOHIR BAWEAN**  
**DENGAN KONSEP TERMOAKUSTIK**



Disusun oleh :

**CHANDRA MIRAZ ANGKOSO PUTRO**  
NRP : 0811134000089

Telah dipertahankan dan diterima  
oleh Tim penguji Tugas Akhir RA.141581  
Departemen Arsitektur FADP-ITS pada tanggal 10 Januari 2018  
Nilai : AB

Mengetahui

Pembimbing

**F.X. Teddy B. S., ST., MT., Ph.D.**  
NIP. 198004062008011008

Kaprodi Sarjana

**Defry Agatha Ardianta, ST., MT.**  
NIP. 198008252006041004



Kepala Departemen Arsitektur FADP ITS

**Ir. I Gusti Ngurah Antaryama, Ph.D.**  
NIP. 196804251992101001

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

N a m a : Chandra Miraz Angkoso Putro  
N R P : 08111340000089  
Judul Tugas Akhir : Bandar Udara Bawean dengan Konsep Termoakustik  
Periode : Semester Gasal Tahun 2017 / 2018

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya saya sendiri dan benar-benar dikerjakan sendiri (asli/orisinal), bukan merupakan hasil jiplakan dari karya orang lain. Apabila saya melakukan penjiplakan terhadap karya mahasiswa/orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang akan dijatuhkan oleh pihak Departemen Arsitektur FADP - ITS.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran yang penuh dan akan digunakan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Tugas Akhir RA.141581

Surabaya, 3 Januari 2018

Yang membuat pernyataan



Chandra Miraz Angkoso Putro

NRP. 08111340000089

# ABSTRAK

## PENGEMBANGAN BANDAR UDARA HARUN THOHIR BAWEAN DENGAN KONSEP TERMOAKUSTIK

Oleh

**Chandra Miraz Angkoso Putro**

**NRP : 0811134000089**

Perkembangan Pulau Bawean yang kian pesat, tidak sepenuhnya dapat memenuhi segala kebutuhan sehari-hari dan pariwisata dengan menggunakan moda transportasi laut. Tetapi, sejak diresmikannya bandar udara tersebut, Pulau Bawean menjadi lebih mudah untuk dijangkau bagi pemenuhan kebutuhan masyarakat Bawean dan Wisatawan. Kedepannya moda transportasi udara akan berkembang yang mengakibatkan butuh adanya pengembangan Bandar Udara Perintis Harun Thohir, Bawean.

Dalam desain objek kali ini ditentukan dengan paradigma *tradition based*. Hal tersebut merupakan upaya menghindari hegemoni dari pengaruh globalisasi dan menjaga kekayaan tradisi lokal. Dengan cara pemberian strategi *re-interpreting tradition*, yaitu dengan menggunakan pemaknaan sementara untuk mentransformasikan bentuk formal tradisional ke dalam bentuk yang baru. Dalam kasus ini, konsep arsitektur Bawean, khususnya lumbung *dhurung* diterapkan dengan menyiratkan bentuk aslinya ke dalam bentuk modern tanpa kehilangan makna yang tersampaikan. Aplikasi yang dilakukan pada tingkat desain bangunan dan detail.

Selain itu, dalam desain objek bandar udara juga penting kenyamanan bagi orang yang beraktivitas di dalam bandar udara. Kenyamanan termal dan kenyamanan akustik menjadi fokus utama dalam konsep yang dibawa. Karena dengan kondisi lingkungan tropis yang lembab perasaan berada di kondisi tepat tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin menjadi poin utama. Untuk menuju ke kondisi termal yang nyaman digunakan metode pendinginan pasif dengan memanfaatkan kondisi lingkungan yang ada dan sedikit memanipulasi dengan metode pendinginan aktif di beberapa area. Lalu, kondisi bising akibat aktivitas di area bandar udara perlu diminimalisasi dan dimanfaatkan dengan baik. Terlebih minimalisasi bising yang dapat masuk ke area bangunan akibat pendinginan pasif yang dilakukan. Tetapi tak selamanya bising dapat menjadi sebuah masalah, bising dapat dimanfaatkan sebagai pengarah dan juga hal yang bisa dinikmati.

Untuk itu, perlu adanya pengembangan bandar udara perintis yang memperlihatkan ciri lokalitas daerahnya dan perencanaan kondisi termal dan akustik guna kenyamanan bagi aktivitas penggunaanya

Kata kunci: Bawean, bandar udara, *re-interpreting tradition*, lumbung *dhurung*, termal, akustik.

# ABSTRACT

## DESIGN DEVELOPMENT ON HARUN THOHIR AIRPORT WITH THERMOACOUSTIC CONCEPT

by

**Chandra Miraz Angkoso Putro**

**NRP : 0811134000089**

Nowadays, sea transportation can't fully accommodate everyday needs and tourism of Bawean Island due to bad weather on rainy season. But, since the airport fully operated, everyday needs and tourism are more easily to accommodate. Development of air transportation will trigger the development of airport Harun Thohir Airport, Bawean.

Tradition based is use as paradigm to designing the airport. To avoid homogenizing effect of globalization dan to preserve the richness of local traditions. Re-interpreting tradition – “the use of contemporary idioms” to transform traditional formal devices in “refreshing ways” - is one of strategies proposed by Beng. In this case, Bawean's architecture, *lumbung dhurung*, from building design to detail is being applied on modern way without losing their original meaning.

Besides that, people's comfort also important. Thermal comfort and acoustic comfort become the main concept. Because, stay on comfort condition is the main point on tropical climate environment. To achieve thermal comfort is using passive cooling strategy, utilize the existing the local condition and manipulate condition using active cooling strategy at some area. Then, reduce and utilize the noise from airport activity. Especially, reduce noise from passive cooling strategy, that can bring noise to the building. But, not every noise is a problem. Sometime, noise can be use as signage and also enjoy noise sound.

So, there are need to develop pioneer airport that show their locality aspect and show good design of thermal and acoustic aspect for user's comfort

Keywords : Bawean, airport, *re-interpreting tradition*, *lumbung dhurung*, thermal, acoustic

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB 1</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1.    LATAR BELAKANG.....	1
1.2.    ISU DAN KONTEKS DESAIN .....	4
1.2.1. TRANSFORMASI.....	4
1.2.2. KENYAMANAN .....	5
1.3.    USULAN OBJEK.....	6
<b>BAB 2</b> .....	<b>9</b>
<b>PROGRAM DESAIN</b> .....	<b>9</b>
2.1.    DESKRIPSI TAPAK .....	9
2.1.1. LOKASI TAPAK .....	9
2.1.2. ANALISA TAPAK .....	10
2.1.3. PELAKU AKTIVITAS.....	28
2.2.    ORGANISASI RUANG .....	30
2.3.    PROGRAM RUANG.....	32
<b>BAB 3</b> .....	<b>33</b>
<b>PENDEKATAN DAN METODE DESAIN</b> .....	<b>33</b>
3.1.    PENDEKATAN DESAIN .....	33
3.2.    METODE DESAIN.....	33
<b>BAB 4</b> .....	<b>37</b>
<b>KONSEP DESAIN</b> .....	<b>37</b>

4.1. EKSPLORASI FORMAL.....	37
4.2. EKSPLORASI TEKNIS .....	37
SISTEM STRUKTUR.....	37
SISTEM PENGHAWAAN .....	41
SUPLAI AIR BERSIH DAN AIR KOTOR .....	43
SUPLAI KELISTRIKAN.....	45
SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN.....	46
SISTEM TATA SUARA.....	47
<b>BAB 5 .....</b>	<b>49</b>
<b>DESAIN.....</b>	<b>49</b>
<b>BAB 6 .....</b>	<b>67</b>
<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>67</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Kepulauan Bawean, Kabupaten Gresik, Jawa Timur .....	1
Gambar 1.2 Destinasi Wisata Bawean (dari Kiri Atas Searah Jarum Jam) 1) Gili noko ; 2) Danau Kastoba ; 3) Penangkaran Rusa Bawean ; 4) Makam Panjang .....	2
Gambar 1.3 Bandar Udara Harun Thohir Bawean .....	3
Gambar 1.4 Maskapai Airfast dengan Jenis Pesawat Twin Otter DHC-6 .....	3
Gambar 1.5 Rencana Perpanjangan Landasan Pacu .....	4
Gambar 1.6 Lumbung Dhurung .....	4
Gambar 2.1 Lokasi Bandar Udara Harun Thohir Bawean .....	9
Gambar 2.2 Titik Pengukuran .....	12
Gambar 2.3 Konsep Minim Dinding .....	13
Gambar 2.4 Konsep Minim Dinding .....	13
Gambar 2.5 Titik Pengukuran .....	14
Gambar 2.6 Penaungan Akibat Sosoran dan Kantilever .....	15
Gambar 2.7 Peletakkan Penyejuk Udara dengan diffuse di Bawah .....	17
Gambar 2.8 Simulasi Kecepatan Angin dalam Bangunan .....	19
Gambar 2.9 Suasana Sekitar Tapak .....	22
Gambar 2.10 Hasil Simulasi Eksisting Bangunan terkait Intensitas Bunyi .....	23
Gambar 2.11 Lumbung Dhurung .....	26
Gambar 2.12 Rumah ram-raman .....	26
Gambar 2.13 Tikar Pandan Bawean .....	27
Gambar 2.14 Fenomena Pengantar jemput .....	29
Gambar 2.15 Fenomena Pengantar Menonton Kegiatan Penerbangan .....	29
Gambar 2.16 Diagram Program Ruang Terminal Keberangkatan .....	30
Gambar 2.17 Diagram Program Ruang Terminal Kedatangan .....	30
Gambar 2.18 Diagram Program Ruang Kantor Operasional .....	31
Gambar 2.19 Diagram Program Ruang Bangunan Penginapan .....	31
Gambar 3.1 Transformasi Lumbung Dhurung Menjadi Bandar Udara .....	34
Gambar 3.2 Proses Transformasi .....	35
Gambar 4.1 Detail Konstruksi Kolom Kayu .....	38
Gambar 4.2 Detail Konstruksi Kolom Baja .....	38
Gambar 4.3 Detail Sambungan Kayu .....	39
Gambar 4.4 Detail Sambungan Baja .....	39
Gambar 4.5 Detail Sambungan Kolom Kayu dengan Beton .....	40
Gambar 4.6 Aksonometri Sambungan Kayu dengan Beton .....	40
Gambar 4.7 Potongan Aksonometri Atap .....	40
Gambar 4.8 Aksonometr Rangkai Atap .....	41
Gambar 4.9 Simulasi Penghawaan Silang .....	41

Gambar 4.10 Sistem Penghawaan Udara .....	42
Gambar 4.11 Denah Jalur Pipa Penghawaan .....	43
Gambar 4.12 Aksonometri Distribusi Air .....	45
Gambar 5.1 Siteplan .....	49
Gambar 5.2 Layout Plan.....	49
Gambar 5.3 Tampak Selatan .....	50
Gambar 5.4 Tampak Utara .....	50
Gambar 5.5 Potongan A-A' .....	50
Gambar 5.6 Denah Terminal Keberangkatan 1 .....	51
Gambar 5.7 Denah Terminal Keberangkatan 2 .....	52
Gambar 5.8 Denah Terminal Keberangkatan 3 .....	53
Gambar 5.9 Denah Terminal Kedatangan 1 .....	54
Gambar 5.10 Denah Terminal Kedatangan 2.....	55
Gambar 5.11 Denah Kantor Operasional .....	56
Gambar 5.12 Denah Lobi Penginapan.....	56
Gambar 5.13 Perspektif Eksterior Bangunan Terminal Keberangkatan .....	57
Gambar 5.14 Perspektif Eksterior Bangunan Terminal Kedatangan.....	57
Gambar 5.15 Perspektif Eksterior Lobi Terminal Kedatangan.....	58
Gambar 5.16 Perspektif Interior Lobi Terminal Kedatangan .....	58
Gambar 5.17 Perspektif Interior Area Pemeriksaan 1 .....	59
Gambar 5.18 Perspektif Interior Area Laporan Diri.....	59
Gambar 5.19 Perspektif Interior Ramp Menuju Ruang Tunggu.....	60
Gambar 5.20 Perspektif Interior Ruang Tunggu.....	60
Gambar 5.21 Perspektif Interior Area Tunggu dan Makan yang Terkoneksi dengan Anjungan .....	61
Gambar 5.22 Perspektif Anjungan.....	61
Gambar 5.23 Perspektif Eksterior Bangunan dari Apron.....	62
Gambar 5.24 Perspektif Interior Area Pengambilan Bagasi .....	62
Gambar 5.25 Perspektif Interior Area Kedatangan .....	63
Gambar 5.26 Perspektif Eksterior Penginapan .....	63
Gambar 5.27 Perspektif Interior Lobi Penginapan .....	64
Gambar 5.28 Perspektif Interior Kamar Penginapan.....	64
Gambar 5.29 Perspektif Interior Ruang Tengah Penginapan.....	65
Gambar 5.30 Perspektif Eksterior Bangunan penginapan.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Populasi Penduduk Kepulauan Bawean Tahun 2016 .....	1
Tabel 2.1 Data Iklim Kepulauan Bawean Tahun 2015 .....	10
Tabel 2.2 Data Iklim Kepulauan Bawean Tahun 2015 .....	10
Tabel 2.3. Luasan ruang .....	32
Tabel 3.1 Transformasi Lumbung Dhurung menjadi Bandar Udara .....	34

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.1 Diagram Lama Penyinaran Matahari Tahun 2011-2017 .....	11
Diagram 2.2 Diagram Lama Penyinaran Matahari Bulan Agustus 2016 .....	11
Diagram 2.3 Diagram Lama Penyinaran Matahari Bulan Agustus 2017 .....	12
Diagram 2.4 Diagram Suhu Maksimum dan Minimum Tahun 2011-2017 .....	16
Diagram 2.5 Diagram Kelembaban Udara Tahun 2015 .....	17
Diagram 2.6 Diagram Kelembaban Udara Tahun 2016 .....	17
Diagram 2.7 Diagram Kecepatan Rata-rata Tahun 2015 .....	18
Diagram 2.8 Diagram Kecepatan Rata-rata Tahun 2016 .....	18
Diagram 3.1 Diagram Arsitektur Tropis Menurut Ossen .....	33
Diagram 3.2 Diagram Transformasi .....	34
Diagram 4.1 Diagram Sistem Penghawaan Udara Aktif .....	42
Diagram 4.2 Diagram Distribusi Air Bersih Bangunan Terminal .....	43
Diagram 4.3 Diagram Distribusi Air Bersih Bangunan Kantor .....	43
Diagram 4.4 Diagram Distribusi Air Bersih Bangunan Lobi Penginapan .....	44
Diagram 4.5 Diagram Distribusi Air Bersih Bangunan Lobi Penginapan .....	44
Diagram 4.6 Diagram Distribusi Limbah Air .....	44
Diagram 4.7 Diagram Distribusi Listrik .....	45
Diagram 4.8 Diagram Distribusi Pemadaman Kebakaran .....	46

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Pulau Bawean merupakan pulau dengan luas 197,42 km<sup>2</sup> yang terletak di utara Pulau Jawa, kurang lebih 120 km dari Kabupaten Gresik daratan.

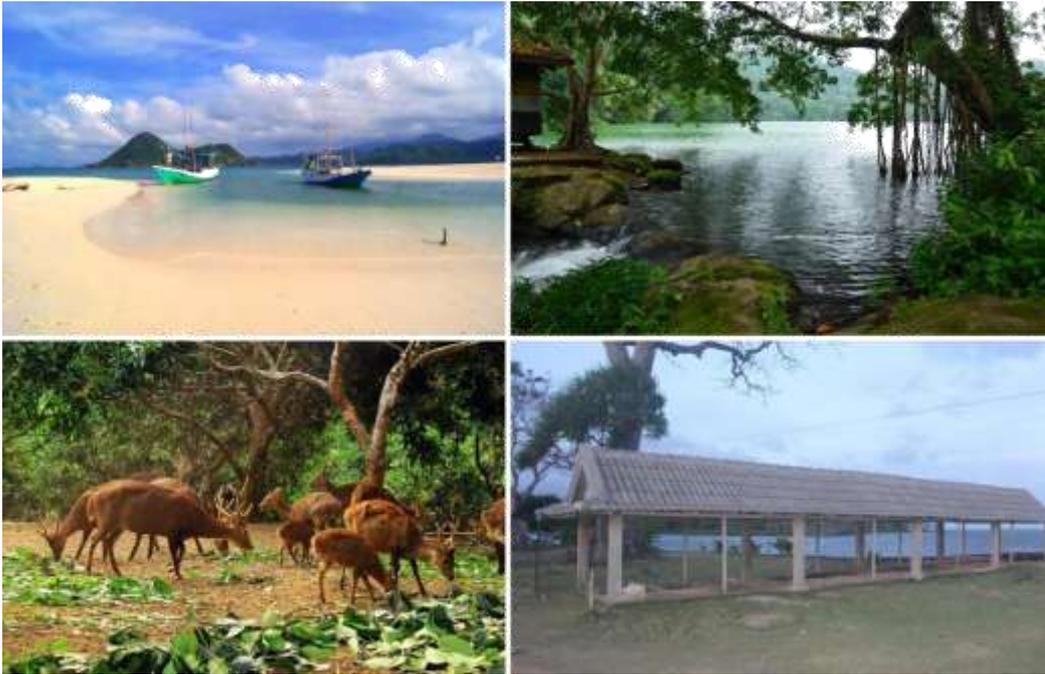


*Gambar 1.1 Lokasi Kepulauan Bawean, Kabupaten Gresik, Jawa Timur  
Sumber : maps.google.com*

Jumlah populasi yang terdapat di Pulau Bawean pada tahun 2015 mencapai 107.761 jiwa (Disdukcapil Kab. Gresik, 2015). Menyebabkan kebutuhan di pulau tersebut juga tinggi.

*Tabel 1.1 Jumlah Populasi Penduduk Kepulauan Bawean Tahun 2016  
Sumber : Gresik dalam angka 2016 (disunting penulis)*

	Kecamatan	Luas Wilayah (KM <sup>2</sup> )	Penduduk
1.	Sangkapura	118,72	69.651
2.	Tambak	78,70	38.110
		Jumlah	107.761



*Gambar 1.2 Destinasi Wisata Bawean (dari Kiri Atas Searah Jarum Jam) 1) Gili noko ; 2) Danau Kastoba ; 3) Penangkaran Rusa Bawean ; 4) Makam Panjang  
Sumber : google image (disunting penulis)*

Pulau Bawean, bukan hanya sebuah kepulauan kecil dengan penduduk yang banyak. Tetapi, juga memiliki banyak destinasi wisata yang diburu oleh wisatawan.

Perkembangan Pulau Bawean yang kian pesat, orang hilir mudik ke Bawean, mulai dari masyarakat asli hingga wisatawan. Biasanya, segala kegiatan tersebut diakomodasi oleh transportasi laut untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan perjalanan masyarakat maupun wisatawan. Sayangnya moda transportasi tersebut tidak dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Hal itu semua Karena kondisi cuaca dan gelombang laut yang tidak bersahabat di saat musim tertentu.

Tetapi, sejak diresmikannya bandar udara tersebut, Pulau Bawean menjadi lebih mudah untuk dijangkau bagi pemenuhan kebutuhan masyarakat Bawean dan Wisatawan yang berkunjung.

Kedepannya moda transportasi udara akan berkembang, mulai dari penambahan jadwal penerbangan, penambahan rute penerbangan, hingga tempat

transit menuju beberapa tempat. Karena hal tersebut, butuh adanya pengembangan Bandar Udara Perintis Harun Thohir, Bawean.



*Gambar 1.3 Bandar Udara Harun Thohir Bawean  
Sumber : Dokumen Pribadi*

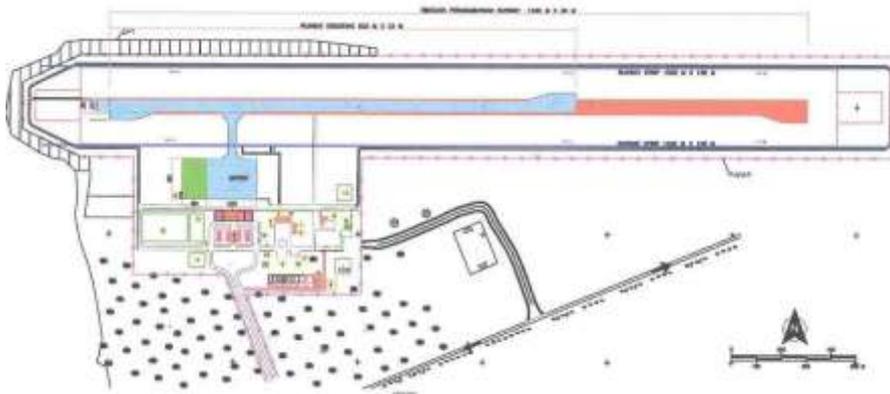
Awalnya, Bandar Udara Harun Thohir merupakan bandar udara perintis yang memiliki panjang landasan pacu sepanjang 930 m ,termasuk dalam klasifikasi 2 B menurut standar ICAO. Menurut *Aerodrome Manual* bandara tersebut hanya dapat menampung pesawat dengan jenis *Cessna 177*, *Grand Caravan C-208*, dan *Twin Otter DHC-6*, serta *CASA C-212*.



*Gambar 1.4 Maskapai Airfast dengan Jenis Pesawat Twin Otter DHC-6  
Sumber : Dokumen Pribadi*

Pengembangan bandar udara perintis ini akan dimulai dengan menambah panjang dari landasan pacu menjadi 1400 m. Sehingga memungkinkan pesawat

dengan ukuran dan kapasitas lebih besar dapat mendarat dan juga lepas landas di bandar udara tersebut. Dengan panjang landasan pacu 1400 m sangat memungkinkan pesawat jenis ATR 72 dengan kapasitas maksimal penumpang sejumlah 72 orang.



*Gambar 1.5 Rencana Perpanjangan Landasan Pacu  
Sumber : Pedoman Pengoperasian Bandar Udara Satpel BU Harun thohir, Bawean,  
Jawa Timur*

## 1.2. ISU DAN KONTEKS DESAIN

### 1.2.1. TRANSFORMASI

Isu yang diangkat adalah transformasi bangunan asli Bawean dalam desain bandar udara. Transformasi dapat disepadankan dengan kata pemalihan, yang artinya perubahan dari benda asal menjadi benda jadiannya. Baik perubahan yang sudah tidak memiliki atau memperlihatkan kesamaan atau keserupaan dengan benda asalnya, maupun perubahan yang benda jadiannya masih menunjukkan petunjuk benda asalnya (Prijetomo, 2002)



*Gambar 1.6 Lumbung Dhurung  
Sumber : Dokumen Pribadi*

Dalam desain kali ini ingin transformasi arsitektur tradisional Bawean, yaitu lumbung dhurung yang menjadi ciri khas dari rumah limasan di Bawean dalam sebuah bangunan bandar udara.

Pengembangan arsitektur Nusantara yang mengkin dapat dilakukan pada satu etnik dengan mengeksplorasi elemen yang ada padanya. Penghadiran sesuatu yang baru dapat dilakukan dengan mengambil semua atau sebagian dari etnik tertentu (Priyotomo, 1988).

Sehingga dengan adanya transformasi, bisa menunjukkan ciri lokalitas dari Pulau Bawean.

### 1.2.2. KENYAMANAN

#### A. TERMAL

Menurut ASHRAE, kenyamanan thermal didefinisikan sebagai kondisi pikiran yang menunjukkan kepuasan terhadap lingkungan.

*“Condition of mind which express satisfaction with the thermal environment”*

Menurut Givoni (1994) kenyamanan thermal adalah suatu kondisi dimana manusia merasa tidak panas dan tidak dingin. Kenyamanan thermal bangunan merupakan respon manusia terhadap kondisi iklim di dalam ruangan atau bangunan.

Menurut Szokolay (1980) ada beberapa faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal, yaitu suhu udara, kelembaban relatif, kecepatan angin, dan radiasi. Jadi keempat hal tersebut yang dapat mempengaruhi kenyamanan termal.

Kenyamanan termal bersifat subjektif namun hal tersebut dapat digeneralisasi. Maksud dari generalisasi adalah manusia memiliki kisaran suhu nyaman. Menurut Tri H. Karyono (2016) dari berbagai penelitian yang telah dilakukan di iklim tropis basah, memperlihatkan rentang 24°C hingga 30°C yang dianggap nyaman bagi manusia yang berdiam pada daerah iklim tersebut.

#### B. AKUSTIK

Menurut Szokolay (1980) bunyi adalah sensasi yang dirasakan karena adanya medium yang bergetar di dalam telinga. Sedangkan Akustik (bahasa Yunani : akoustikos) adalah ilmu tentang bunyi dari amplitudo pendek getaran mekanis. Sistem akustik sederhana menurut Szokolay (1980), terdiri dari sumber, perantara, dan penerima.

Menurut Szokolay (1980) Telinga manusia sensitif terhadap getaran di antara 20 Hz hingga 1600 Hz, tetapi rentang tersebut juga bergantung terhadap intensitas bunyi. Selain itu sensitivitas manusia terhadap bunyi dan getaran bergantung terhadap usia manusia.

Dalam kehidupan banyak bermacam-macam bunyi, ada yang nyaman untuk didengar ada yang tidak nyaman untuk didengar. Dalam bahasan akustik ini selain bunyi juga akan dibahas tentang kebisingan. Karena setiap manusia beraktivitas pastilah ada suatu kebisingan dalam ukuran yang berbeda-beda.

Menurut Sasongko, dkk (2000) Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia. Sedangkan menurut keputusan Menteri Lingkungan Hidup (1996) Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan.

Kebisingan dapat mengganggu beberapa aktivitas yang manusia lakukan sehari-hari, selain itu kebisingan dapat menimbulkan gangguan psikologis dan fisiologis. Menurut Sasongko, dkk (2000) Kebisingan dapat menimbulkan gangguan terhadap pekerjaan yang sedang dilakukan seseorang melalui gangguan psikologi dan gangguan konsentrasi sehingga menurunkan produktifitas kerja. Serta Kebisingan berpotensi mengganggu kesehatan manusia apabila manusia mendengar tingginya intensitas suara dalam suatu periode yang lama dan terus menerus, yang suatu saat akan melewati suatu batas dimana akibat kebisingan tersebut akan menyebabkan hilangnya pendengaran seseorang.

### 1.3. USULAN OBJEK

Pengembangan bandar udara ini juga sudah dicanangkan oleh pemerintah. Karena tingginya permintaan yang ada. Sehingga perlu adanya pengembangan Bandar Udara Perintis Harun Thohir, Bawean.

Obyek yang diusulkan adalah pengembangan dari bandar udara perintis menjadi bandar udara domestik bawean. Agar dapat memenuhi permintaan yang ada.

Diharapkan dengan adanya pengembangan, bandar udara harun thohir nantinya akan menampilkan arsitektur tradisional Bawean yang mencirikan lokalitas Kepulauan Bawean.

Karena bandar udara merupakan salah satu pintu dari dua gerbang menuju pulau tersebut, selain pelabuhan. Sehingga bandar udara harus memiliki identitas Bawean yang melekat.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB 2

### PROGRAM DESAIN

#### 2.1. DESKRIPSI TAPAK

##### 2.1.1. LOKASI TAPAK



*Gambar 2.1 Lokasi Bandar Udara Harun Thohir Bawean  
Sumber : maps.google.com*

Lokasi terletak di Desa Tanjung ori, Kecamatan Tambak, Kepulauan Bawean, Kabupaten Gresik. Dengan titik koordinat 05° 43' 25,63" S; 112° 40' 36,65" E

Batas-batas tapak dari bandar udara tersebut adalah, sebagai berikut :

- Utara : Laut Jawa
- Timur : Permukiman Warga
- Selatan : Jalan Utama – Permukiman Warga
- Barat : Laut Jawa

Luas dari wilayah tapak bandar udara tersebut 70.000 m<sup>2</sup>

## 2.1.2. ANALISA TAPAK

### A. FAKTOR ALAM

Tabel 0.1 Data Iklim Kepulauan Bawean Tahun 2015  
Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean

UNSUR CUACA	RATA-RATA 2015
CURAH HUJAN ( milimeter )	132,2
HARI HUJAN	12,3
SUHU RATA-RATA ( °C)	28,2
SUHU MAXIMUM (°C)	32,3
SUHU MINIMUM (°C)	24,3
TEKANAN UDARA ( milibar )	1011,9
KELEMBABAN UDARA ( % )	81,2
ARAH ANGIN (derajat busur)	
KECEPATAN ANGIN (knots) RATA-RATA	6,3
KECEPATAN ANGIN (knots) MAXIMUM	22,4
PENYINARAN MATA HARI ( % )	69

Tabel 0.2 Data Iklim Kepulauan Bawean Tahun 2015  
Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean

UNSUR CUACA	RATA-RATA 2016
CURAH HUJAN ( milimeter )	279,4
HARI HUJAN	19,1
SUHU RATA-RATA ( °C)	28,5
SUHU MAXIMUM (°C)	32,9
SUHU MINIMUM (°C)	24,2
TEKANAN UDARA ( milibar )	1010,8
KELEMBABAN UDARA ( % )	82,4
ARAH ANGIN (derajat busur)	
KECEPATAN ANGIN (knots) RATA-RATA	4,1
KECEPATAN ANGIN (knots) MAXIMUM	20,6
PENYINARAN MATA HARI ( % )	58

Kedua tabel di atas merupakan data iklim Kepulauan Bawean dalam kurun waktu 2015-2016. Dapat terlihat dari data di atas kondisi iklim di Bawean cukup konstan tiap tahunnya. Apabila terdapat perbedaan, tidak akan terpaut jauh hasil pengukuran

a) Iklim

Sinar Matahari

**Lama Penyinaran Matahari**

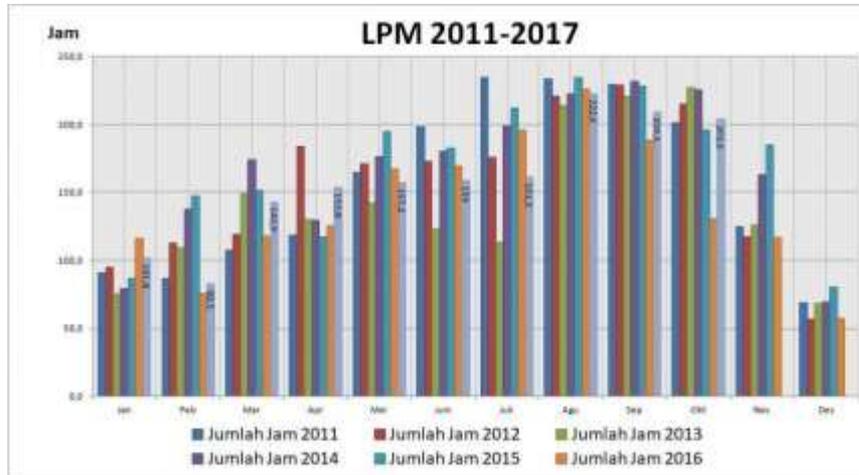


Diagram 2.1 Diagram Lama Penyinaran Matahari Tahun 2011-2017  
Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean

Dalam kurung waktu 5 tahun, lama penyinaran matahari cenderung sama tiap bulannya. Hal tersebut dikarenakan musim yang relatif stabil. Dapat terlihat saat musim penghujan lama penyinaran matahari cenderung rendah dibandingkan dengan saat musim kemarau. Lama penyinaran matahari tertinggi pada bulan Agustus, sedangkan penyinaran terendah pada bulan Desember.

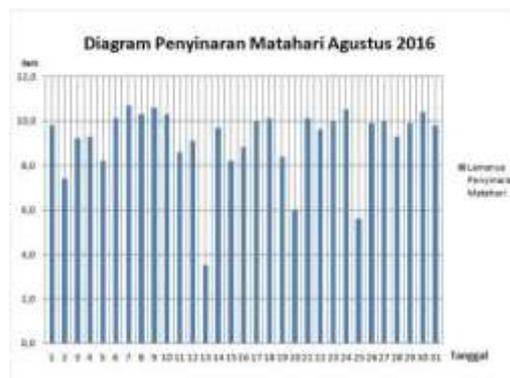


Diagram 2.2 Diagram Lama Penyinaran Matahari Bulan Agustus 2016  
Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean



Diagram 2.3 Diagram Lama Penyinaran Matahari Bulan Agustus 2017

Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean

Rata-rata tiap bulan disinari selama 3-7 jam perharinya. Tetapi rata-rata tiap bulan memiliki deviasi yang cukup tinggi. Setiap harinya dapat bersinar selama hampir 12 jam dan di hari lainnya bisa tidak ada penyinaran matahari akibat adanya awan. Terutama saat musim penghujan. Sedangkan saat musim kemarau cenderung lebih stabil akan kondisi lamanya penyinaran matahari

### Intensitas Matahari



Gambar 2.2 Titik Pengukuran

Sumber : maps.google.com (disunting penulis)

Setelah dilakukannya pengukuran radiasi matahari di Bawean, tepatnya di bandara Harun Thohir, menunjukkan hasil sebagai berikut :

- a. Keterangan : *Outdoor*  
Kondisi : berawan  
Jam : 9.30 WIB  
Intensitas : 333 lux

- b. Keterangan : *Indoor*  
Kondisi : berawan  
Jam : 9.00 WIB  
Intensitas : 243 lux

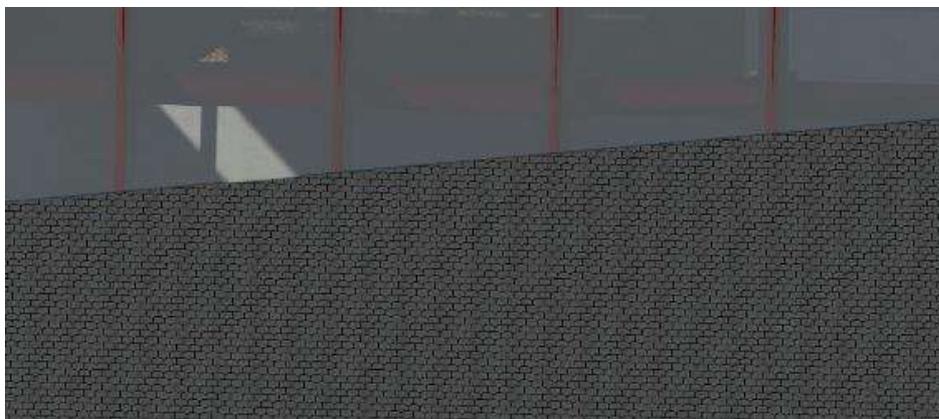
**ANALISA :**

Dari data tersebut, kisaran lamanya penyinaran matahari cukup stabil terutama saat musim kemarau. Penyinaran matahari tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pencahayaan alami dan sebagai sumber daya alternatif listrik.

**KONSEP :**



*Gambar 2.3 Konsep Minim Dinding  
Sumber : Penulis*



*Gambar 2.4 Konsep Minim Dinding  
Sumber : Penulis*

Memasukkan cahaya matahari dan terang langit ke dalam bangunan. Dengan cara :

- Mengubah material yang awalnya merupakan material tidak transparan menjadi transparan.
- Menggunakan konsep ‘minim dinding’ yang diambil dari konsep bangunan dhurung. Karena kondisi pencahayaan dalam dhurung sangat baik pada siang hari.

Menggunakan panel surya sebagai penggunaan energi alternatif

### **Radiasi Matahari**



*Gambar 2.5 Titik Pengukuran  
Sumber : maps.google.com (disunting penulis)*

Setelah dilakukannya pengukuran radiasi matahari di Bawean, tepatnya di bandara Harun Thohir, menunjukkan hasil sebagai berikut :

- a. Keterangan : *Outdoor*  
Kondisi : berawan  
Jam : 9.30 WIB
  
- b. Keterangan : *Indoor*  
Kondisi : berawan  
Jam : 9.00 WIB

Rad :  $17.6 \text{ W/m}^2$

c. Keterangan : *Outdoor*

Kondisi : cerah

Jam : 8.30 WIB

Rad :  $596.6 \text{ W/m}^2$

ANALISA :

Dengan daya tingkat radiasi seperti pengukuran yang telah dilakukan sebagai berikut

Ketika pengukuran berada di luar ruangan dirasakan cukup terik. Saat cuaca mendung tingkat radiasi yang terukur sejumlah  $318.7 \text{ W/m}^2$ . Sedangkan, saat cuaca cerah tingkat radiasi yang terukur sejumlah  $596.6 \text{ W/m}^2$ .

Ketika pengukuran berada di dalam ruangan. Saat cuaca mendung perbedaan yang dirasakan cukup signifikan, yaitu  $17.6 \text{ W/m}^2$ .

KONSEP :

Pembayangan oleh bangunan lain

Penambahan sosoran guna menaungi

Pemilihan material dengan koefisien *time lag* yang lama. Vegetasi sebagai pembayangan.



Gambar 2.6 Penaungan Akibat Sosoran dan Kantilever

Sumber : penulis

## Temperatur dan Kelembaban Relatif

### Temperatur



Diagram 2.4 Diagram Suhu Maksimum dan Minimum Tahun 2011-2017  
Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean

Dalam kurun waktu 5 tahun, suhu maksimum dan minimum cenderung konstan. Suhu maksimum berkisar antara 30-32 °C, sedangkan suhu minimum berkisar antara 25-26 °C. Suhu tersebut cenderung berada di suhu rendah saat jam 18.00 hingga 07.00. Sedangkan pada jam 08.00 hingga pukul 17.00 berada di suhu tinggi.

#### ANALISA :

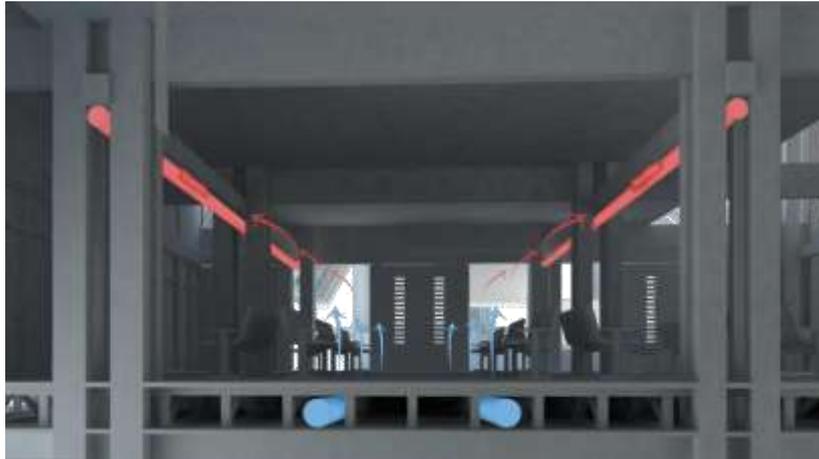
Saat jam operasional Bandar Udara cenderung memiliki suhu yang tinggi. Sehingga perlu adanya rekayasa penghawaan dalam bangunan baik secara pasif, maupun secara pasif.

#### KONSEP :

Pendinginan evaporatif dengan menggunakan kolam yang dilewati hembusan angin.

Konsep 'minim dinding' sehingga memungkinkan untuk terjadinya penghawaan silang. Sehingga udara panas dapat dibawa keluar dari bangunan

Penggunaan penyejuk udara dengan meletakkan *diffuser* di lantai.



Gambar 2.7 Peletakkan Penyejuk Udara dengan diffuse di Bawah  
 Sumber : Penulis

### Kelembaban Relatif

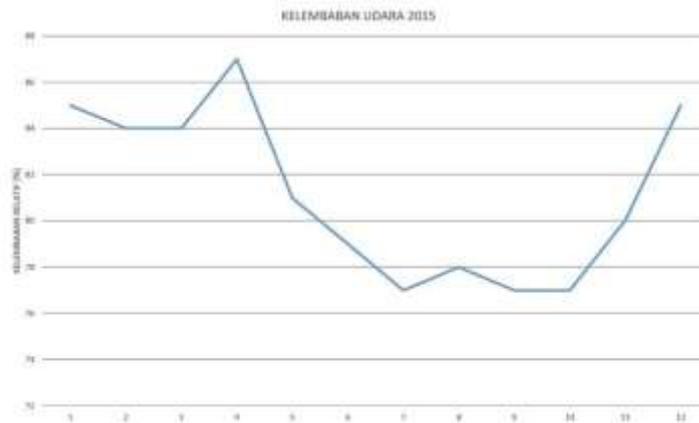


Diagram 2.5 Diageam Klembaban Udara Tahun 2015  
 Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean

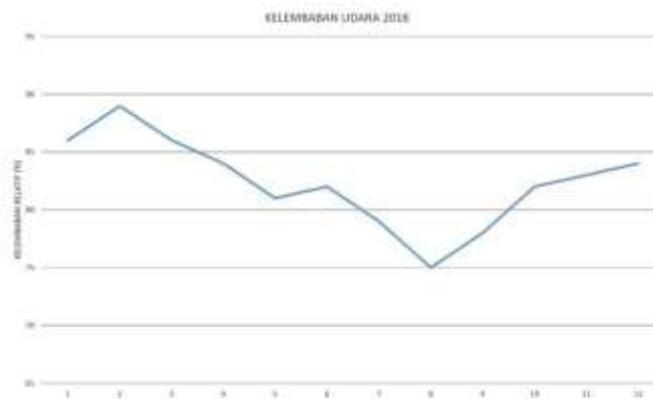


Diagram 2.6 Diageam Klembaban Udara Tahun 2016  
 Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean

Dalam kurun 5 tahun, terlihat bahwa kisaran dari kelembaban relatif cenderung lembab, ditunjukkan hasil pengukuran yang selalu melebihi angka 70%.

**ANALISA:**

Hal tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya penyesuaian agar tidak terlalu lembab. Karena kelembaban tersebut cenderung membuat manusia dapat merasa gerah.

**KONSEP:**

Penanaman vegetasi

Memadu padankan *hardscape* dan *softscape Angin*

**Kecepatan dan Arah**

Kecepatan angin di bawean cenderung bervariasi. Dapat terlihat dari diagram grafik di atas, kecepatan angin cenderung fluktuatif.

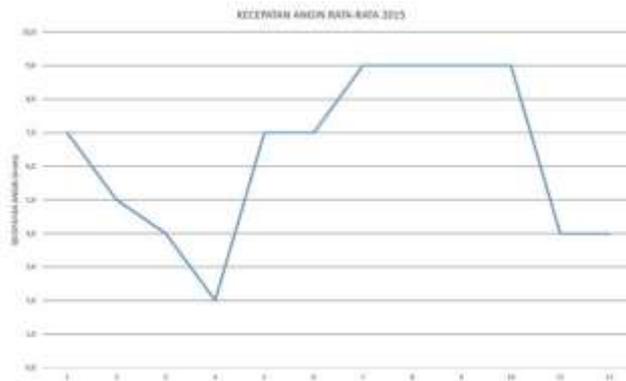


Diagram 2.7 Diageam Kecepatan Rata-rata Tahun 2015  
Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean

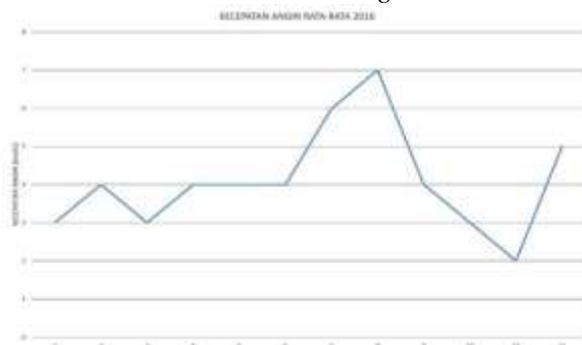


Diagram 2.8 Diageam Kecepatan Rata-rata Tahun 2016  
Sumber : Stasiun Meteorologi Klas III Bawean

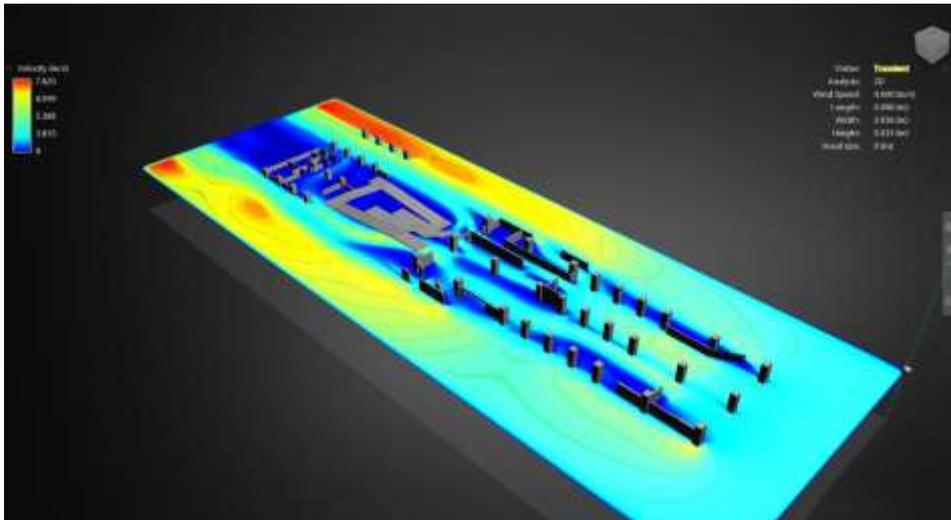
ANALISA :

Angin di luar bangunan cukup kencang dan terasa di kulit, hal tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sarana pertukaran udara di dalam bangunan dan dengan angin yang kencang, walaupun temperatur dan radiasi matahari cukup tinggi, manusia bisa merasakan kenyamanan akibat kulit yang terkena pergerakan angin.

KONSEP :

Melewatkan aliran angin di atas kolam evaporatif

Konsep 'minim dinding' sehingga memungkinkan untuk terjadinya penghawaan silang. Sehingga udara panas dapat dibawa keluar dari bangunan



Gambar 2.8 Simulasi Kecepatan Angin dalam Bangunan

Sumber : Penulis

b) Geologi dan Karakteristik Lahan

### ***Jenis tanah***

Jenis tanah di Kepulauan Bawean merupakan tanah dengan jenis alluvial.

ANALISA :

Bagaimana memahami jenis tanah dengan kesesuaian kesuburan

## KONSEP :

Menanam vegetasi sesuai dengan kondisi dan jenis tanah

### c) Topografi

Merupakan kepulauan pesisir pantai dengan kontur yang cukup beragam. Setelah dilakukannya pengukuran, tepatnya di bandara Harun Thohir, menunjukkan hasil bahwa ketinggian dari permukaan laut berkisar 20 mdpl – 55 mdpl.

## ANALISA:

Permukaan cenderung berkontur dengan berbagai macam variasi ketinggian berkisar 20 mdpl – 55 mdpl. Karena hal tersebut sangat memungkinkan bukit-bukit membelokkan arah angin dan mempengaruhi kecepatan dan akselerasi angin. Terdapat dua potensi, yaitu potensi bahaya angin tak terduga terhadap kegiatan penerbangan dan potensi baik memasukkan udara ke dalam bangunan

## KONSEP :

Bentuk bangunan panggung, guna pengaplikasian transformasi dhurung

Meminimalisasi *cut & fill*

### d) Hidrografi

Tidak terdapat muka air terkait penyejukan. Tetapi karena berada di bibir tebing, jadi langsung berbatasan dengan perairan Laut Jawa.

### e) Vegetasi

Terdapat beberapa jenis vegetasi yang berada di bandara tersebut, di antara lain adalah pohon ketapang, pohon jati, pohon bamboo, pohon kelapa, dan perdu-perdu.

## ANALISA :

Terdapat beberapa jenis vegetasi yang berada di bandara tersebut, di antara lain adalah pohon ketapang, pohon kelapa, dan perdu-perdu. Masih sedikit

vegetasi yang ada di sekitaran site. Perlu adanya penanaman beberapa jenis tanaman

KONSEP :

Penanaman vegetasi yang sesuai dengan lingkungan pesisir

*B. FAKTOR BUATAN*

Tata guna lahan

***RTRW***

## **Pasal 52**

Arahan pengembangan jaringan transportasi udara sebagaimana dimaksud dalam Pasal 44 ayat (2) huruf c berupa **pengembangan Bandara Perintis di Pulau Bawean menjadi Bandara Domestik** dengan Hirarki Pengumpan.

ANALISA :

Karena memang sudah ada regulasi terkait pengembangan bandara, maka tujuan akhir dari proposal tugas akhir ini adalah desain bandara

KONSEP :

Bangunan bandara domestik dengan lokasi kedatangan dan keberangkatan terpisah

Hubungan

### ***Pembayangan***

Karena memang merupakan bandara yang baru di resmikan di kepulauan jadi masih minim bangunan di sekitar. Selain itu bangunan yang posisinya atuanya memiliki ketinggian lebih dari bandara tersebut tidak ada. Karena terkait dengan adanya regulasi ketinggian maksimal bangunan di sekitar bandara.

ANALISA :

Tidak ada bangunan yang memiliki tinggi lebih dari bandara dan tidak ada bangunan yang membayangi bangunan bandara.

## KONSEP :

Pembayangan oleh vegetasi

Pembayangan oleh atap bangunan  
sendiri Kebisingan

### ***Kebisingan akibat bangunan lain***

Tidak ada sumber kebisingan akibat bangunan di sekitar. Karena hanya ada permukiman yang radiusnya jauh dari terminal utama bandara



*Gambar 2.9 Suasana Sekitar Tapak  
Sumber : maps.google.com*

## ANALISA :

Bangunan di sekitar tidak mempengaruhi kebisingan di area bandara.

### ***Lalu lintas***

#### **Transportasi Darat**

- Jumlah kendaraan mobil dan motor hanya sedikit.
- Terminal utama bandara jauh jaraknya dari jalan utama.

ANALISA :

Transportasi darat tidak mempengaruhi secara signifikan kebisingan di area bandara.

### Transportasi Laut

- Jumlah kapal yang melintasi di sekitar bandara sedikit.
- Terminal utama bandara jauh jaraknya dari pelabuhan.

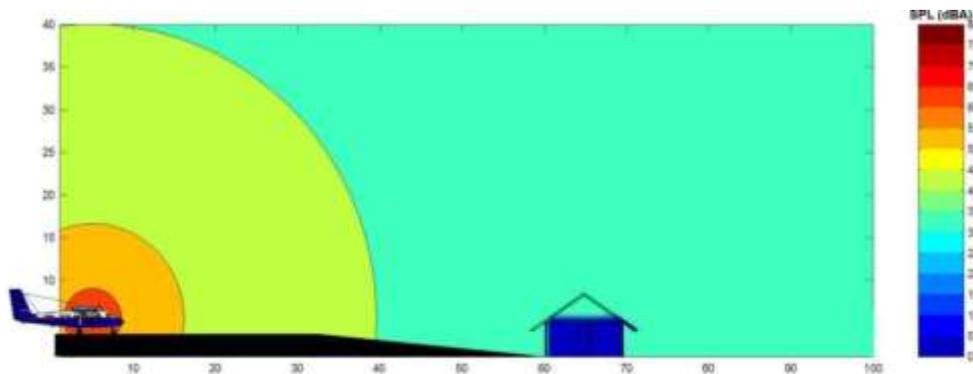
ANALISA :

Transportasi laut juga tidak mempengaruhi secara signifikan kebisingan di area bandara.

### Transportasi Udara

Pesawat Merupakan sumber utama kebisingan terhadap site dan juga kondisi di dalam terminal bandara. Tingkat kebisingan pesawat berkisar 70dB

ANALISA :



Gambar 2.10 Hasil Simulasi Eksisting Bangunan terkait Intensitas Bunyi  
Sumber : Penulis

Dari hasil perhitungan menggunakan perangkat lunak matlab, dihasilkan analisa, dari sumber bunyi yang awalnya 70dB akan melemah seiring dengan jarak yang ditempuh, terlebih lagi ketika melalui material kaca.

KONSEP :

Menambahkan jarak sehingga meminimalisai kebisingan

Menggunakan material yang dapat meredam kebisingan

Mengarahkan pengguna dengan kebisingan dengan konsep 'minim dinding'

Utilitas

### ***Listrik***

Sudah terdapat aliran listrik dari PLN, yang berasal dari jalan utama. Sedangkan, pihak bandara juga memiliki beberapa genset guna menyuplai listrik cadangan.

ANALISA :

Memanfaatkan listrik dari PLN dengan adanya ruang control khusus listrik. Dan juga menggunakan sumber listrik lainnya.

KONSEP :

Menggunakan photovoltaic

Dan kincir angin sebagai tambahan sumber energi alternatif.

### ***Sanitasi***

Sudah terdapat aliran air dari PDAM yang berasal dari jalan utama.

Sudah memiliki jalur buangan air kotor ke saluran utama

Sudah memiliki septictank guna buangan kotoran

Belum memiliki tempat pengelolaan sampah sementara

ANALISA :

Perlu adanya sumber air bersih lain selain PDAM

KONSEP :

Embung sebagai sumber air bersih

Membuat tempat pengelolaan limbah.

### ***Telepon dan Internet***

Sudah memiliki jaringan telepon negara

Jaringan internet masih minim

ANALISA :

Sudah terhubung dengan dunia luar. Memudahkan pertukaran informasi dan juga data terkait penerbangan

KONSEP :

Seluruhnya *online*

***Bangunan Eksisting***

Di areal bandara yang baru di bangun terdapat beberapa area, yaitu area sisi udara, bangunan terminal, kantor pengelola, dan menara kontrol.

ANALISA :

Sudah terdapat tatanan awal eksisting yang menjadi panduan dalam mendesain tatanan bandara terdesain.

KONSEP :

Menggunakan eksisting sebagai acuan tata letak tatanan Sejarah

***Bangunan aslib***

Lumbung Dhurung

Merupakan ciri khas dari rumah-rumah yang berada di bawean. Pastinya lumbung durung berada di depan rumah pada penduduk yang masih tinggal di pulau bawean. Bangunan ini difungsikan sebagai lumbung penyimpanan padi. Tetapi tidak hanya itu saja. Karena bagian paling bawah dari durung (kaki) difungsikan sebagai tempat penyimpanan kayu bakar. Lalu, pada bagian tengah (badan) merupakan tempat orang-orang beraktivitas dan bercengkrama. Terakhir, pada bagian atap (kepala) difungsikan sebagai tempat penyimpanan padi.

Yang paling khas dari durung tersendiri adalah tatanan dan juga fungsinya. Sedangkan atap hanya sebagai hiasan, yang bisa saja berbeda-beda tiap durungnya.

## Rumah limasan ram-raman

Merupakan rumah limasan yang tidak jauh berbeda dengan limasan yang berada di Jawa maupun Palembang. Yang menjadi khas dari rumah ini adalah pagar-pagar yang berada di teras rumah tersebut. Pagar atau ram-raman tersebut difungsikan sebagai batas visual antara ruang luar dan dalam rumah.



*Gambar 2.11 Lumbung Dhurung  
Sumber : Dokumentasi Samodra*



*Gambar 2.12 Rumah ram-raman  
Sumber : Dokumentasi Samodra*

### *Kerajinan asli*

Tikar daun pandan

Merupakan buah tangan khas kepulauan Bawean. Tikar ini berbahan dasar daun pandan yang dikeringkan lalu diwarnai. Tikar ini memiliki kekhasan terlihat dari motifnya yang penuh warna dan memilik patra campuran.



*Gambar 2.13 Tikar Pandan Bawean  
Sumber : google image*

ANALISA :

Banyak sekali yang bisa memicu desain agar mengaitkan segala kekhasan yang ada di bawean. Sehingga pengunjung yang datang akan mudah teringat dengan Bawean.

KONSEP :

Menggunakan unsur-unsur lokalitas, seperti bentuk, tatanan, fungsi dan juga patra dari hal-hal tersebut.

### 2.1.3. PELAKU AKTIVITAS

Pengguna dari rancangan desain merupakan orang-orang yang melakukan aktivitas di Bandar Udara Harun Thohir Bawean. Terdapat beberapa klasifikasi dari pelaku aktivitas di tempat tersebut. Hal tersebut berkaitan dengan aplikasi konsep. Terlebih konsep yang dibawa erat kaitannya dengan kenyamanan termal dan akustik.

Digambarkan secara general terdapat tiga jenis pelaku, yaitu Penumpang, Pegawai, dan Pengantar-jemput. Perlu sedikit perbedaan konsep dari ketiga pelaku tersebut.

Kenyamanan termal amatlah penting bagi seseorang di berbagai macam tempat misalnya, di bandara. Menurut A. Kotopouleas dan M. Nikolopoulou (2016) bandara biasanya di desain untuk penumpang, notabene hanya bersinggah sementara dalam kurun waktu tertentu. Hal tersebut dirasa sedikit menantang, bagaimana menyediakan kenyamanan termal bagi penumpang yang hanya sementara bersinggah tanpa mempengaruhi kenyamanan termal bekerja bagi para pekerja yang berada di bandara tersebut. Tetapi, karena banyaknya dan juga bermacam-macam faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal tersebut, mungkin saja terjadi sebuah konflik dalam penentuan kondisi nyaman termal.

Dari hasil penilitan A. Kotopouleas dan M. Nikolopoulou (2016) menyatakan bahwa banyak faktor di antara lain, adalah temperatur, pakaian, dan aktivitas yang dilakukan. Dari dua grup, yaitu penumpang dan pekerja, rata-rata penumpang lebih dapat menyesuaikan kondisi dibandingkan pekerja yang lebih sensitif terhadap perbedaan suhu.

#### Penumpang

Penumpang harus menjadi sasaran utama dalam mendesain bandar udara.

Karena penumpang tidak hanya singgah sementara di bandar udara.

Selain diutamakannya kenyamanan termal dan akustik, berupa penghawaan yang sejuk dan bandar udara yang tidak bising.

Tetapi dalam konsep bandar udara ini diharapkan penumpang dapat merasakan sensasi bandar udara tidak perlu sepenuhnya menggunakan penyejuk ruangan dan juga bising dapat dimanfaatkan sebagai penunjuk arah dan dinikmati.

### Pegawai

Telah disinggung sebelumnya, bahwa pegawai cenderung lebih sensitive terhadap kenyamanan udara. Hal tersebut terkait dengan efektifitas kerja akibat lingkungan. Dengan adanya konsep memprioritaskan penggunaan penyejuk udara. Jadi penggunaan penyejuk udara hanya akan ada di ruang tunggu dan ruangan aktivitas pegawai.

### Pengantar-jemput

Pengantar dan juga penjemput penumpang di Bandar Udara Harun Thohir cenderung unik. Karena memang terdapat fenomena baik pengantaran , maupun penjemputan pasti diikuti oleh banyak orang.



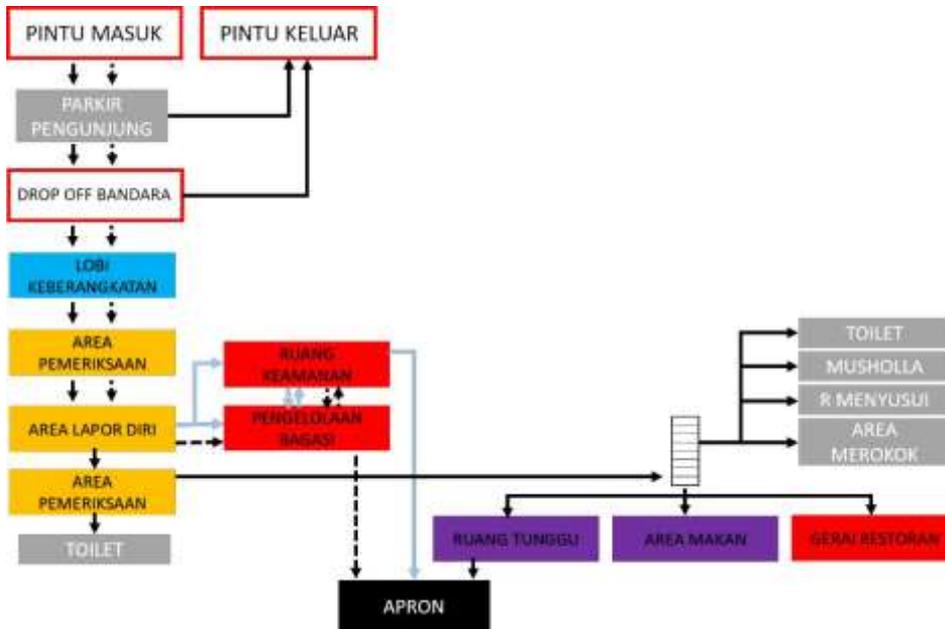
*Gambar 2.14 Fenomena Pengantar jemput  
Sumber : google.com*

Selain itu, karena bandar udara ini terhitung baru, masyarakat sekitar selalu antusias terhadap kegiatan penerbangan.

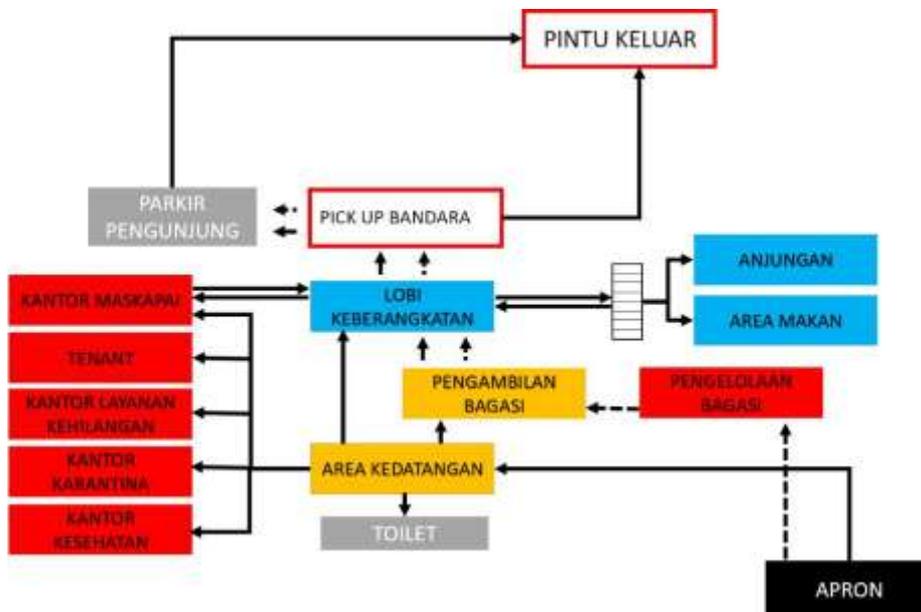


*Gambar 2.15 Fenomena Pengantar Menonton Kegiatan Penerbangan  
Sumber : google.com*

## 2.2. ORGANISASI RUANG



Gambar 2.16 Diagram Program Ruang Terminal Keberangkatan  
Sumber : Penulis



Gambar 2.17 Diagram Program Ruang Terminal Kedatangan  
Sumber : Penulis



Gambar 2.18 Diagram Program Ruang Kantor Operasional  
 Sumber : Penulis



Gambar 2.19 Diagram Program Ruang Bangunan Penginapan  
 Sumber : Penulis

## 2.3. PROGRAM RUANG

Tabel 2.3. Luasan ruang

Sumber : penulis

JENIS KEGIATAN	KEBUTUHAN	LUAS
<b>Fasilitas Pokok</b>		
1. Terminal Keberangkatan	- Memfasilitasi proses sebelum melakukan perjalanan	1080m <sup>2</sup>
2. Terminal Kedatangan	- Memfasilitasi proses sampainya perjalanan - Menyambut pengguna	624 m <sup>2</sup>
<b>1.704 m<sup>2</sup></b>		
1. Kantor operasional		240m <sup>2</sup>
<b>240m<sup>2</sup></b>		
1. Rumah Penginapan	- Kamar (10 unit)	36m <sup>2</sup> x 10 unit = 360 m <sup>2</sup>
2. <i>Lobi penginapan</i>		88 m <sup>2</sup>
<b>448 m<sup>2</sup></b>		
<b>Luas Total Bangunan</b>	<b>2.392 m<sup>2</sup></b>	

## BAB 3

### PENDEKATAN DAN METODE DESAIN

#### 3.1. PENDEKATAN DESAIN

Dalam desain kali ini, pendekatan yang sesuai dengan isu adalah pendekatan secara tropis. Karena secara geografis letak tapak yang masih dalam lingkungan tropis. *Selain itu arsitektur tropis erat* kaitannya dengan kondisi termal dan juga lokalitas sekitaran tapak.

Menurut Ossen dkk (2009) yang terpenting dari arsitektur tropis adalah lingkungan termal, meminimalisasi penggunaan energi, dan hemat biaya. Bagaimana kita mendapatkan kenyamanan termal sebaik mungkin tetapi dengan menggunakan energy seminimal mungkin sehingga biaya pun juga menjadi hemat. Jadi, memiliki keseimbangan di antara kondisi termal, efisiensi energi dan biaya.



Diagram 3.1 Diagram Arsitektur Tropis Menurut Ossen

Sumber : Penulis

Sedangkan, menurut Gut dkk. (1993) poin utama dalam pertimbangan mendesain bangunan tropis adalah :

- Meminimalisasi penambahan panas selama siang hari
- Memaksimalkan pelepasan panas selama malam hari
- Meminimalisasi penambahan panas internal
- Memilih site berdasarkan kriteria iklim mikro
- Optimasi struktur bangunan
- Mengontrol radiasi matahari
- Memutar sirkulasi udara

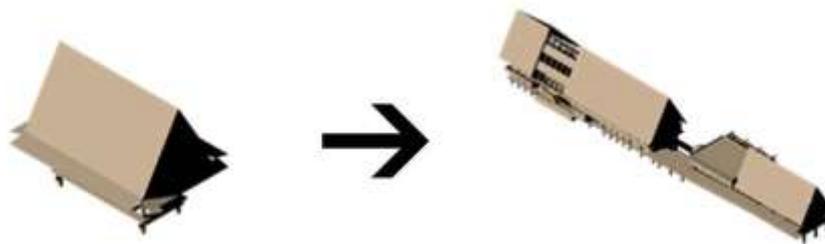
#### 3.2. METODE DESAIN

Metode desain dari objek rancang ini yaitu metode transformasi. Seperti yang sudah dibahas dalam bab sebelumnya. Transformasi terkait perubahan benda awal menjadi benda jadiannya.



Diagram 3.2 Diagram Transformasi  
Sumber : Penulis

Dari proses transformasi A menuju ke A' terjadi perubahan yang menuju benda yang baru. Terlepas dari masih terlihat atau tidak bentuk awalnya. Tetapi masih bisa menunjukkan petunjuk benda aslinya.



Gambar 3.1 Transformasi Lumbung Dhurung Menjadi Bandar Udara  
Sumber : penulis

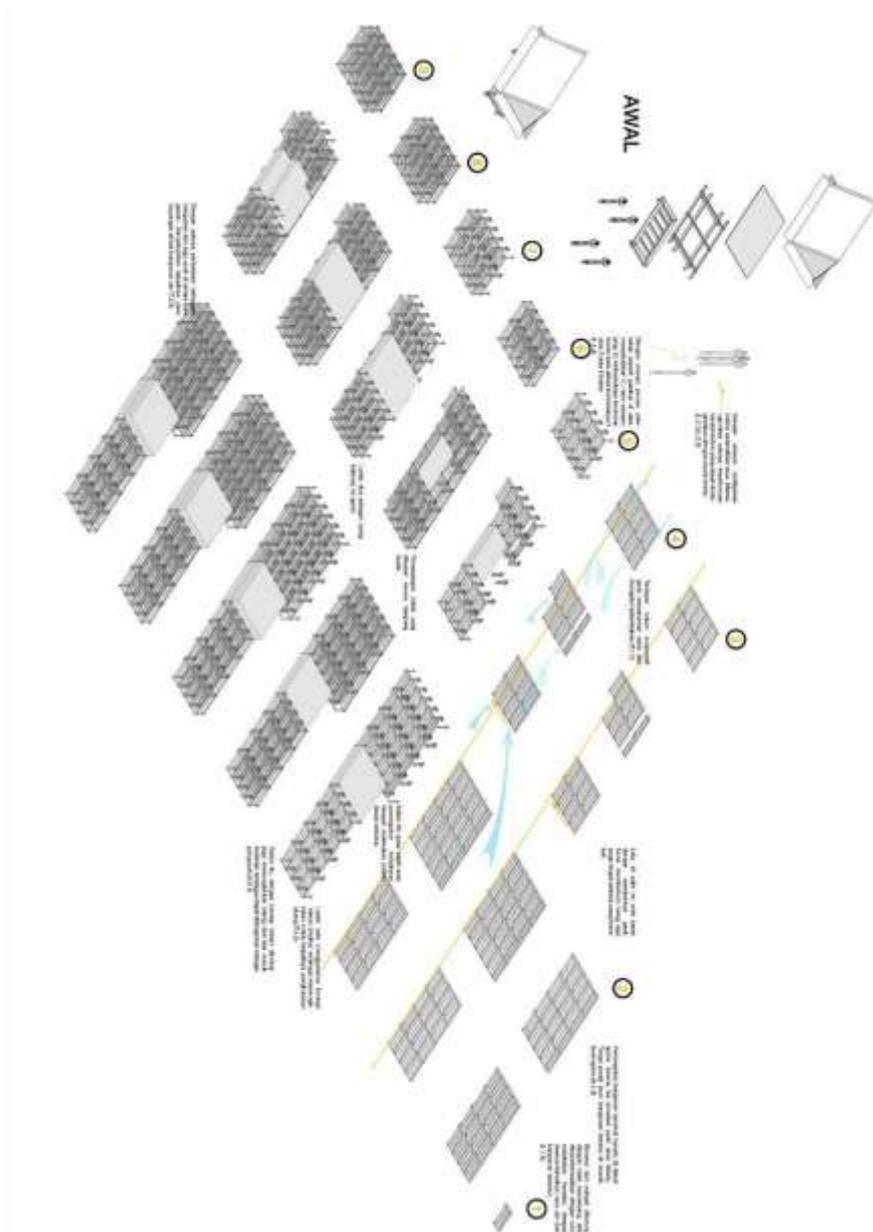
Transformasi lumbung durung menjadi bentuk jadiannya, yaitu sebagai bangunan terminal Bandar Udara Harun Thohir melalui proses transformasi. Proses transformasi ini merupakan bagaimana melakukan transformasi beberapa aspek, baik fisik, maupun non-fisik.

Tabel di bawah menunjukkan aspek yang ditransformasikan dan juga awal dan juga hasil transformasinya.

Tabel 3.1 Transformasi Lumbung Dhurung menjadi Bandar Udara  
Sumber : Penulis

Elemen	Awal	Akhir
Imej	Atap memiliki sudut 60°	Atap memiliki sudut 60°
	Material rumbia sebagai penutup atap (tidak transparan)	Material sirap beton dan kaca sebagai penutup atap (campuran)
	Memiliki Jelapang	Memiliki jelapang
Fungsi	Menerima tamu	Menerima orang pertama kali sebelum masuk ke Bawean
	Aktivitas Siang: menenun Malam: istirahat	Aktivitas berubah

	Lumbung Padi	Bandar udara
Konstruksi	Struktur panggung	Struktur panggung
	Konstruksi kayu	Campuran kayu laminasi, beton, dan baja
	Sambungan bertumpuk	Sambungan ada yang bertumpuk
	Memiliki empat kolom	Jumlah kolom bertambah
Termal	Tidak memiliki dinding pada level 1 (penghawaan silang)	Memiliki konsep 'minim dinding'
	Menggunakan pembayangan akibat atap	Menggunakan pembayangan akibat atap
Akustik	Merasa nyaman walaupun tidak memiliki dinding	Bising dapat dinikmati



Gambar 3.2 Proses Transformasi  
 Sumber : penulis

*Halaman ini sengaja di kosongkan*

## **BAB 4**

### **KONSEP DESAIN**

#### **4.1. EKSPLORASI FORMAL KONSEP RUANG**

Konsep ruang dalam obyek ini menggunakan konsep termal dan akustik, yaitu setiap bentuk dapat mempertahankan kenyamanan termal dan juga akustik tersebut.

Untuk lantai satu konsep yang digunakan cenderung ‘minim dinding’ karena memang mencerminkan lumbung dhurung dan juga dapat menjaga kenyamanan termal akibat poenghawaan silang.

Sedangkan lantai dua cenderung tertutup karena mencerminkan lumung dhurung dan juga guna menjaga kondisi termal akibat penggunaan penyejuk udara

#### **KONSEP FASAD DAN BENTUK**

Konsep fasad di dan bentuk didasari oleh transformasi bentuk lumbung dhurung menjadi bentuk yang mengkininya. Mengubah bentuk dan juga material. Tetapi berusaha memunculkan wujud awalnya.

Untuk penginapan konsep fasad dan bentuknya berdasarkan rumah ram raman yang ada di bawean

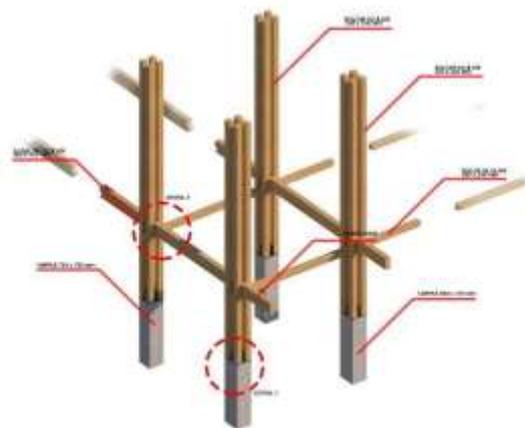
#### **KONSEP ZONING**

Konsep zonifikasi didasarkan oleh standar persyaratan dan juga tatanan yang ada di rumah bawean. Diharapkan tatanan desain ini mencerminkan dhurung sebagai penyambut pertama sebelum memasuki ke dalam rumah.

#### **4.2. EKSPLORASI TEKNIS SISTEM STRUKTUR**

Dalam desain terminal, transformasi dhurung sebagai faktor utama dalam desain. Seperti yang dibahas pada bab sebelumnya, ada beberapa aspek terkait dengan transformasi dalam bidang struktur dan konstruksi.

Sistem struktur yang digunakan adalah sistem kolom dan balok. Dengan konfigurasi bentuk bangunan yang memanjang sangat memungkinkan terjadinya dilatasi. Sehingga perlu adanya pemisahan struktur. Material yang digunakan untuk kolom ada dua jenis, yaitu kolom kayu dengan ukuran 880 x 720 mm dan 720 x 720 mm dan kolom baja WF 524 x 305 mm



Gambar 4.1 Detail Konstruksi Kolom Kayu  
Sumber : Penulis



Gambar 4.2 Detail Konstruksi Kolom Baja  
Sumber : Penulis

Masing-masing kolomnya dihubungkan dengan balok. Pada kolom kayu dihubungkan dengan balok kayu yang menerus dengan ukuran 280 x 240 mm dan 2 x 280 x 240 mm.



*Gambar 4.3 Detail Sambungan Kayu  
Sumber : Penulis*

Sedangkan untuk kolom baja dihubungkan dengan balok baja dengan ukuran 300 x 150 mm dan 240 x 120 mm.



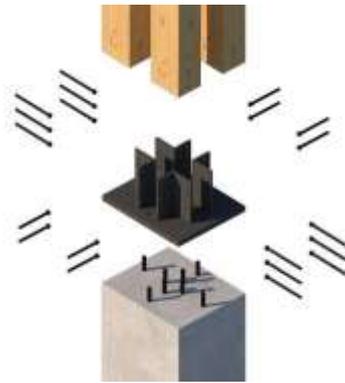
*Gambar 4.4 Detail Sambungan Baja  
Sumber : Penulis*

Karena memiliki konsep transformasi dari lumbung dhurung (L.1.3), bangunan ini dibikin juga seperti panggung. Selain karena hal tersebut juga, guna penghawaan silang (T.1.2). Jadi kolom-kolom tersebut dihubungkan oleh umpak hingga akhirnya diteruskan ke pondasi.

Akibat adanya perbedaan material, penyatuan material tersebut cukup unik, seperti cara menghubungkan kolom-kolom kayu dengan umpak beton, maka akan digunakan plat baja untuk menghubungkannya.



*Gambar 4.5 Detail Sambungan Kolom Kayu dengan Beton  
Sumber : Penulis*

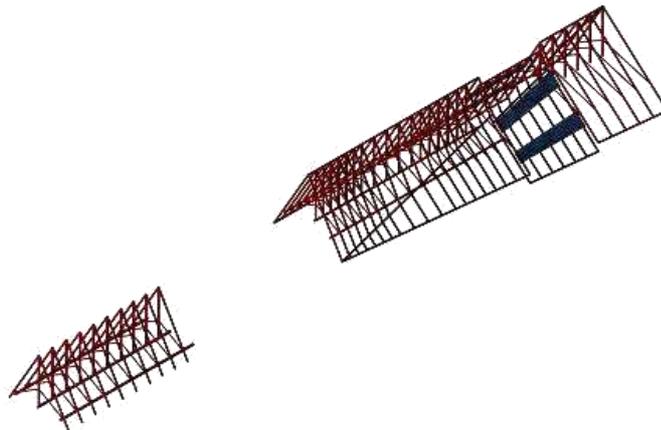


*Gambar 4.6 Aksometri Sambungan Kayu dengan Beton  
Sumber : Penulis*

Sedangkan untuk struktur atap digunakan struktur baja pipa untuk membentuk atap dengan kemiringan  $60^{\circ}$ . Hal tersebut guna mencapai konsep T.1.3 dan L.1.1



*Gambar 4.7 Potongan Aksometri Atap  
Sumber : Penulis*

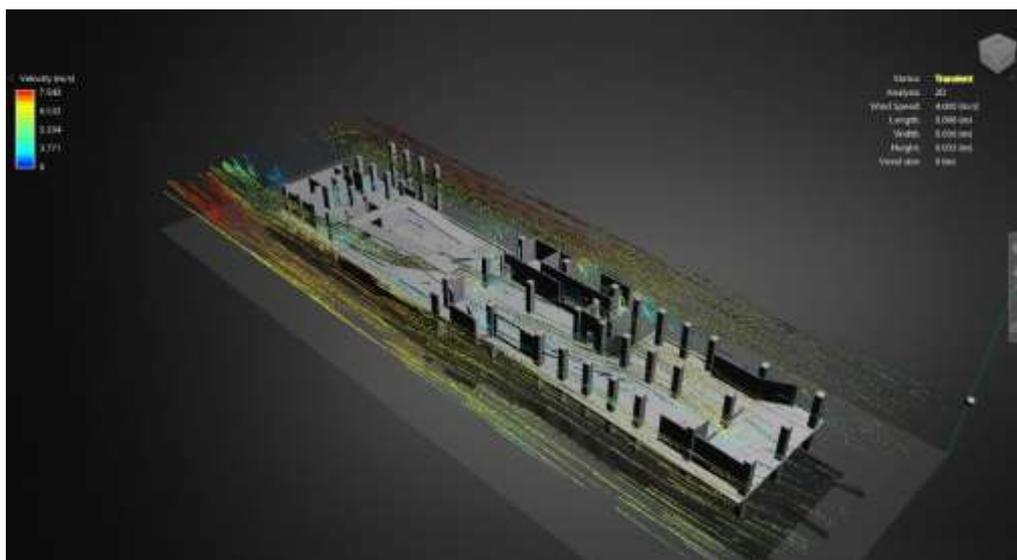


*Gambar 4.8 Aksonometr Rangkai Atap  
Sumber : Penulis*

## SISTEM PENGHAWAAN

Konsep penghawaan di dalam bangunan terdapat dua jenis. Sesuai dengan konsep prioritas penggunaan penyejuk udara (T.3.3), terkait konservasi energi dan perbedaan kebutuhan pengguna.

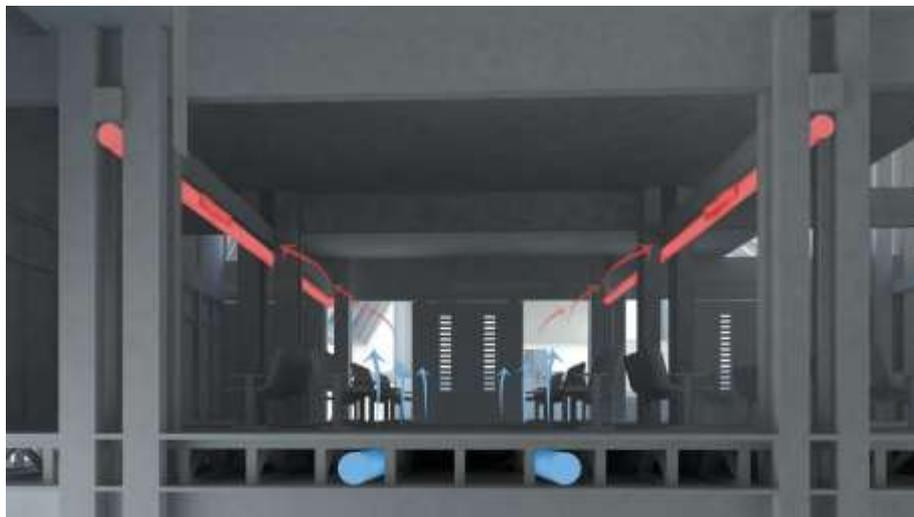
Pada lantai satu bangunan terminal menggunakan sistem pendinginan pasif dengan bantuan pendinginan evaporatif (T.1.1) dan penghawaan silang (T.1.2).



*Gambar 4.9 Simulasi Penghawaan Silang  
Sumber : Penulis*

Sedangkan pada lantai dua bangunan dan beberapa lokasi seperti ruang-ruang kantor menggunakan sistem pendinginan aktif. Tetapi biasanya, peletakkan *diffuser* berada di langit-langit ataupun dinding. Dalam konsep kali ini *diffuser* diletakkan di lantai guna menambah efektivitas pengkondisian aktivitas pengguna. Ketika nanti udara berubah panas akan ke atas dan kembali ke *return grill*.

Gambar di bawah merupakan konsep peletakan pipa dalam bangunan. Pendistribusian udara tidak menggunakan sistem *ducting* karena keterbatasan ruang di dalam lantai melainkan menggunakan pipa.



Gambar 4.10 Sistem Penghawaan Udara  
Sumber : Penulis

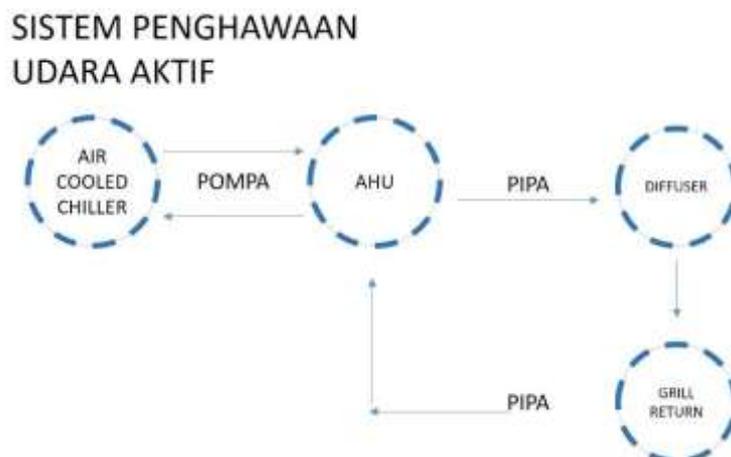
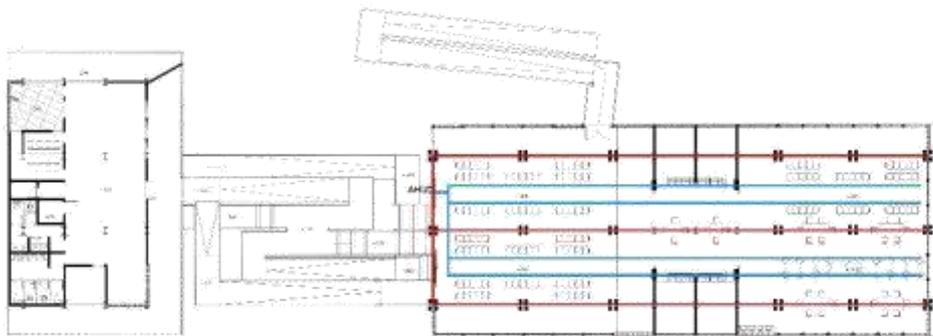


Diagram 4.1 Diagram Sistem Penghawaan Udara Aktif  
Sumber : Penulis



Gambar 4.11 Denah Jalur Pipa Penghawaan  
 Sumber : Penulis

SUPLAI AIR BERSIH DAN AIR KOTOR

SISTEM AIR BERSIH  
 BANGUNAN TERMINAL

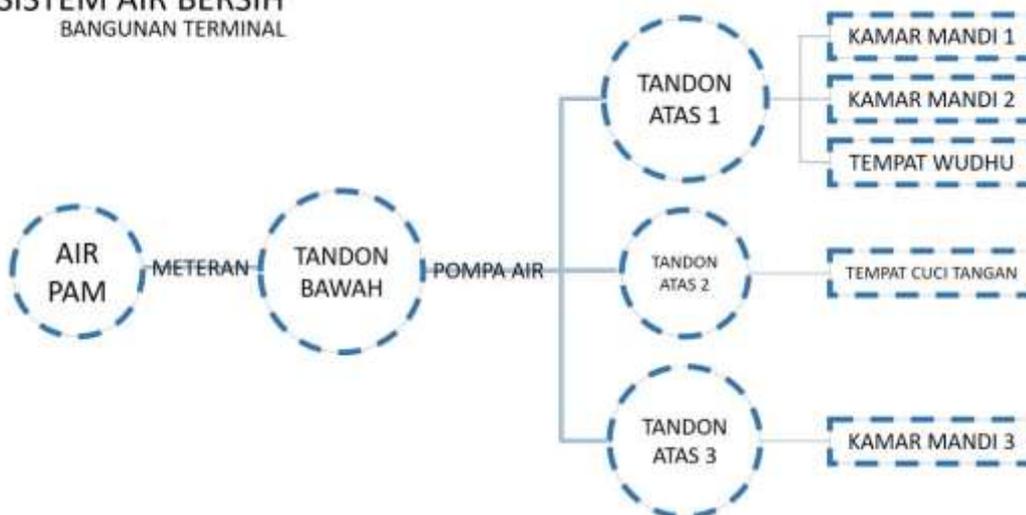


Diagram 4.2 Diagram Distribusi Air Bersih Bangunan Terminal  
 Sumber : Penulis

SISTEM AIR BERSIH  
 BANGUNAN KANTOR



Diagram 4.3 Diagram Distribusi Air Bersih Bangunan Kantor  
 Sumber : Penulis

## SISTEM AIR BERSIH BANGUNAN LOBI PENGINAPAN



Diagram 4.4 Diagram Distribusi Air Bersih Bangunan Lobi Penginapan  
Sumber : Penulis

## SISTEM AIR BERSIH BANGUNAN PENGINAPAN

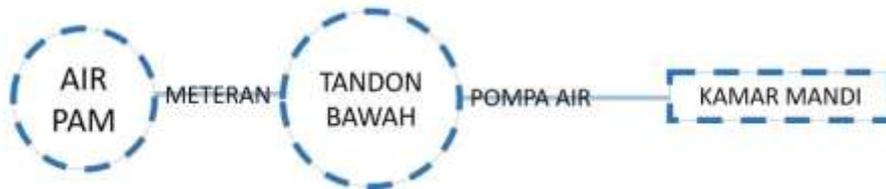


Diagram 4.5 Diagram Distribusi Air Bersih Bangunan Lobi Penginapan  
Sumber : Penulis

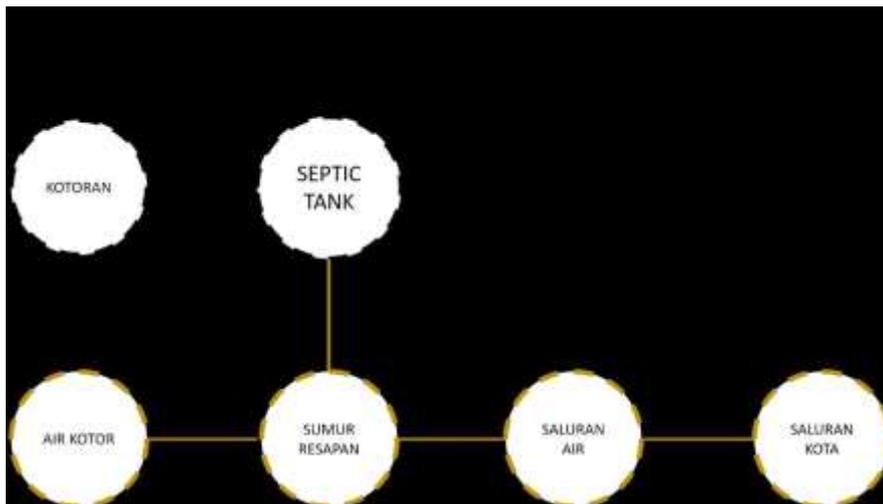


Diagram 4.6 Diagram Distribusi Limbah Air  
Sumber : Penulis



Gambar 4.12 Aksonometri Distribusi Air  
Sumber : Penulis

#### SUPLAI KELISTRIKAN

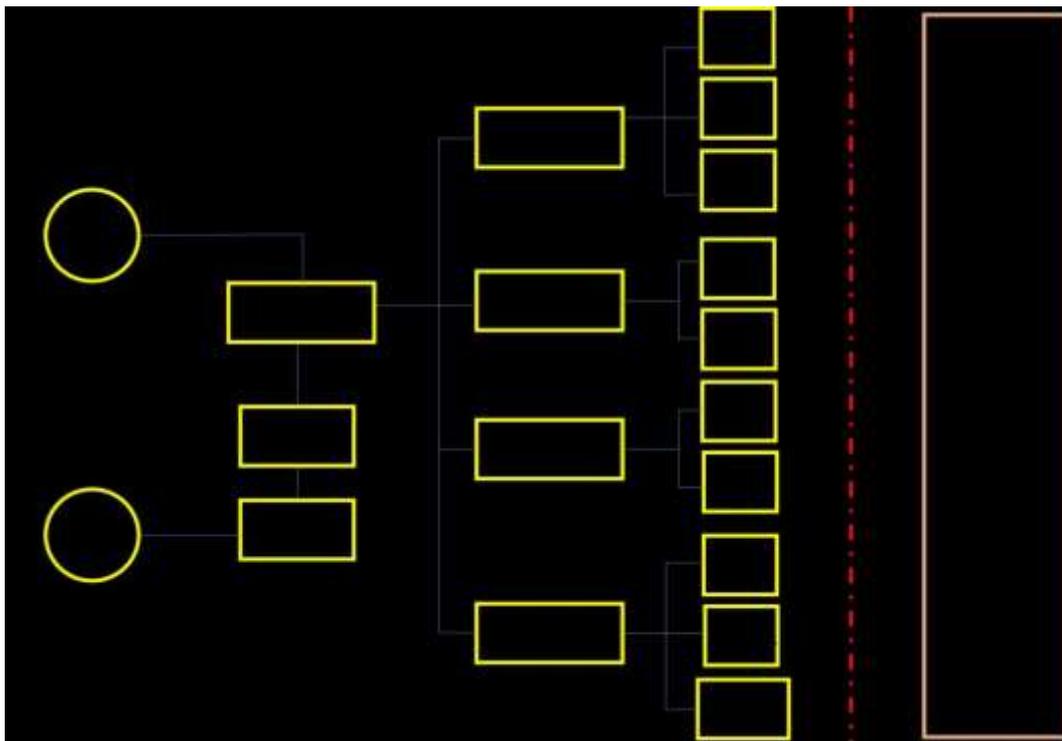


Diagram 4.7 Diagram Distribusi Listrik  
Sumber : Penulis

Listrik yang digunakan merupakan listrik PLN dan juga listrik yang dihasilkan dari penggunaan panel surya. Demi mengkonservasi energi pemakaian listrik utama menggunakan panel surya. Tetapi semua tetap terhubung

dikarenakan listrik hasil panel surya cenderung kurang stabil apabila kondisi berawan. Maka dari itu perlu menghubungkan antara meteran panel surya dengan PLN. Jika ada kelebihan daya bisa dibelil oleh PLN.

## SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PENCEGAHAN

Salah satu bentuk proteksi kebakaran yang pertama adalah pencegahan, yang dapat dilakukan dalam desain kali ini adalah melakukan pemilihan material dan pembedaan struktur. Dalam pemilihan material, desain bandar udara ini cenderung menggunakan material yang bisa memicu sumber kebakaran. Kebanyakan material yang digunakan ada;ah material kayu *glulam (glued laminated)*, dengan adanya pelapisan dan pengolahan kayu tersebut membuat material kayu lebih tahan api dan juga memberi kekuatan yang lebih.

## PENANGGULANGAN

Apabila terjadi kebakaran perlu ada penanganan cepat yang dapat dilakukan. Konsep nya mendesain sprinkler agar terintegrasi dengan balok.

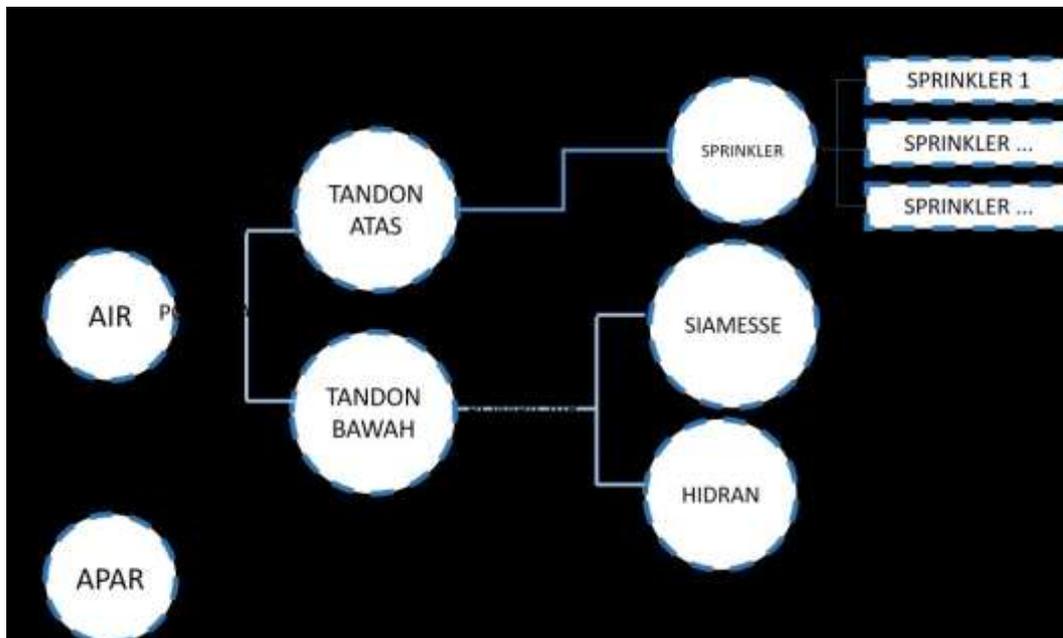


Diagram 4.8 Diagram Distribusi Pemadaman Kebakaran  
Sumber : Penulis

## EVAKUASI

Evakuasi melalui jalur jalur yang sudah ada. Selain keluar melalui tangga, transportasi dalam bangunan yang digunakan adalah ramp sehingga memudahkan aksesibilitas difabel dan troli

## SISTEM TATA SUARA

Dibutuhkan sistem elektroakustik guna pengamplifikasi suara karena penting terkait standar yang diperlukan. Untuk penempatan elektro akustik ada di beberapa titik dan diintegrasikan dengan jelapang yang ada

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB 5

## DESAIN



*Gambar 5.1 Siteplan  
Sumber : penulis*



*Gambar 5.2 Layout Plan  
Sumber : penulis*



*Gambar 5.3 Tampak Selatan  
Sumber : penulis*

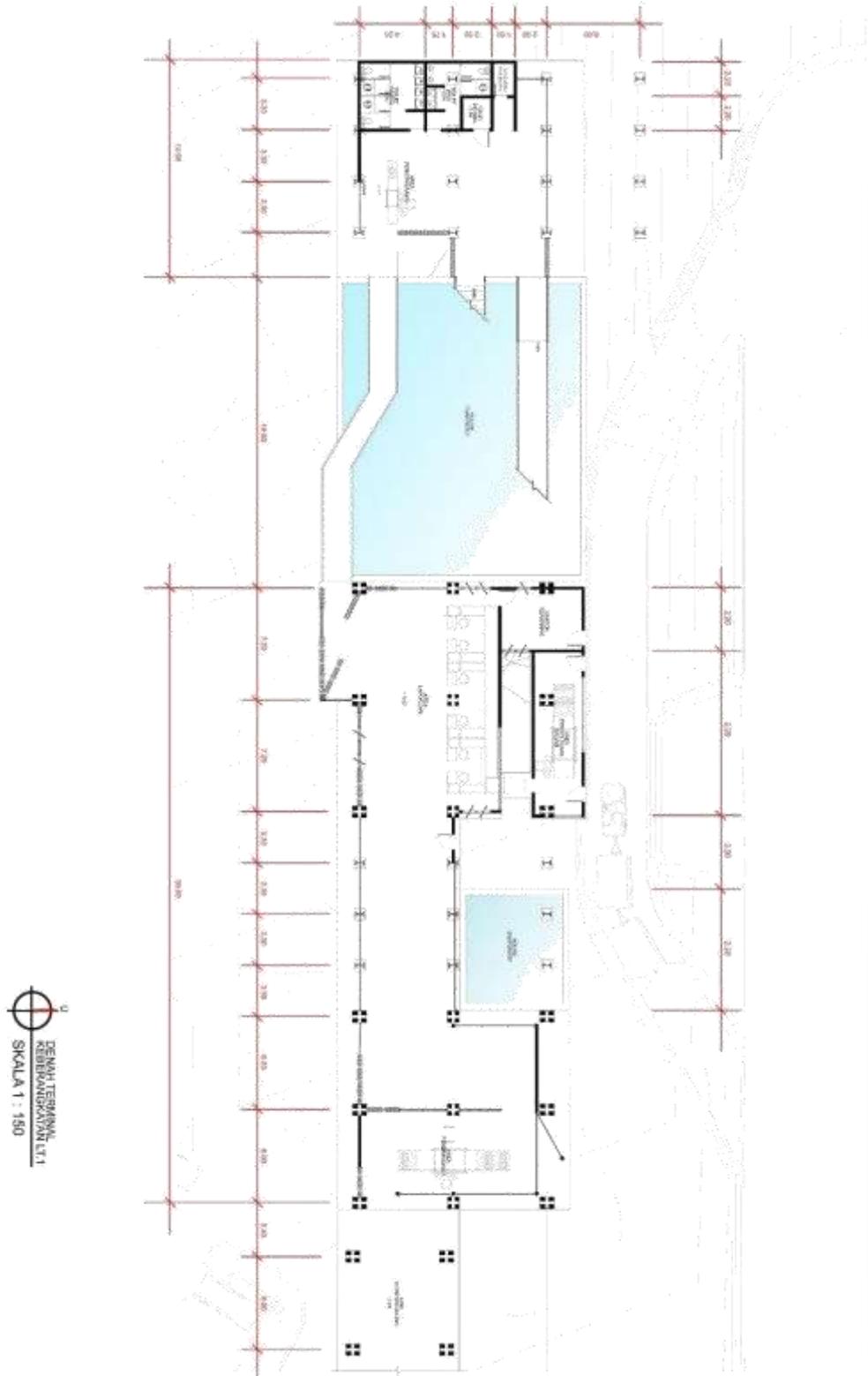


*Gambar 5.4 Tampak Utara  
Sumber : penulis*

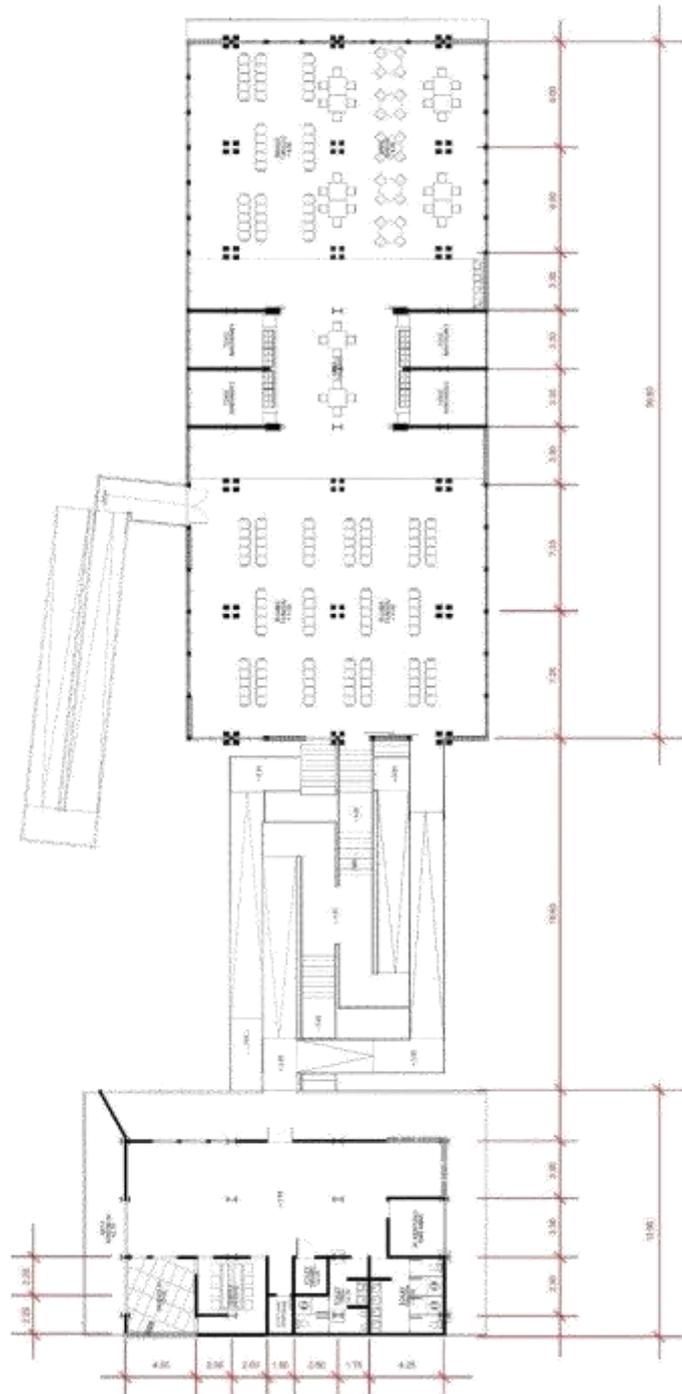


POTONGAN A-A'  
SKALA 1 : 400

*Gambar 5.5 Potongan A-A'  
Sumber : penulis*

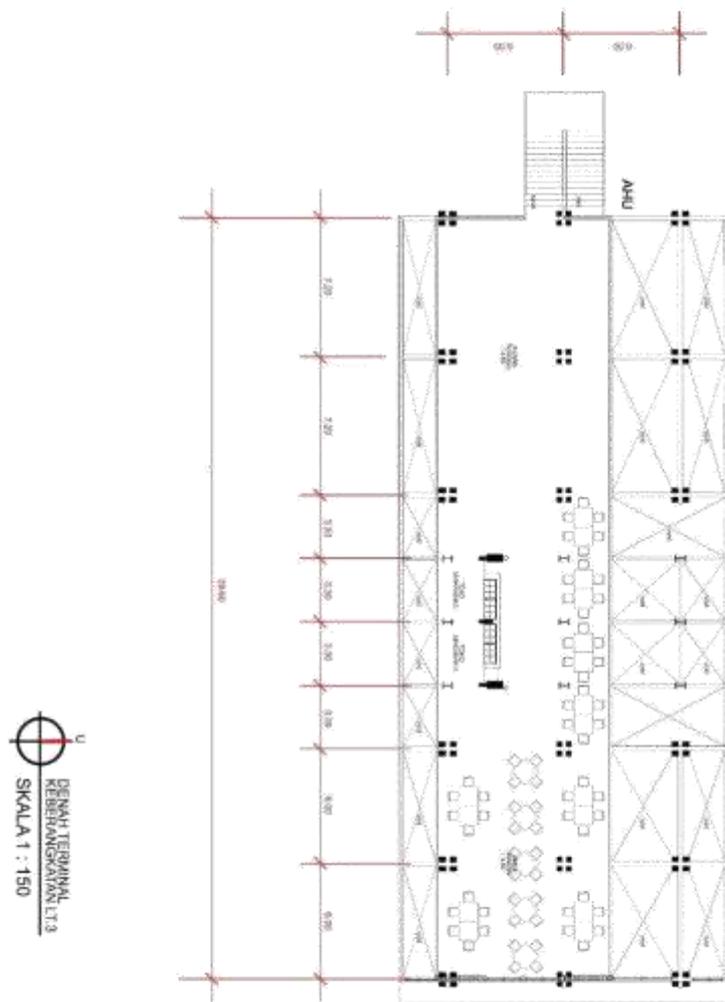


Gambar 5.6 Denah Terminal Keberangkatan 1  
 Sumber : penulis

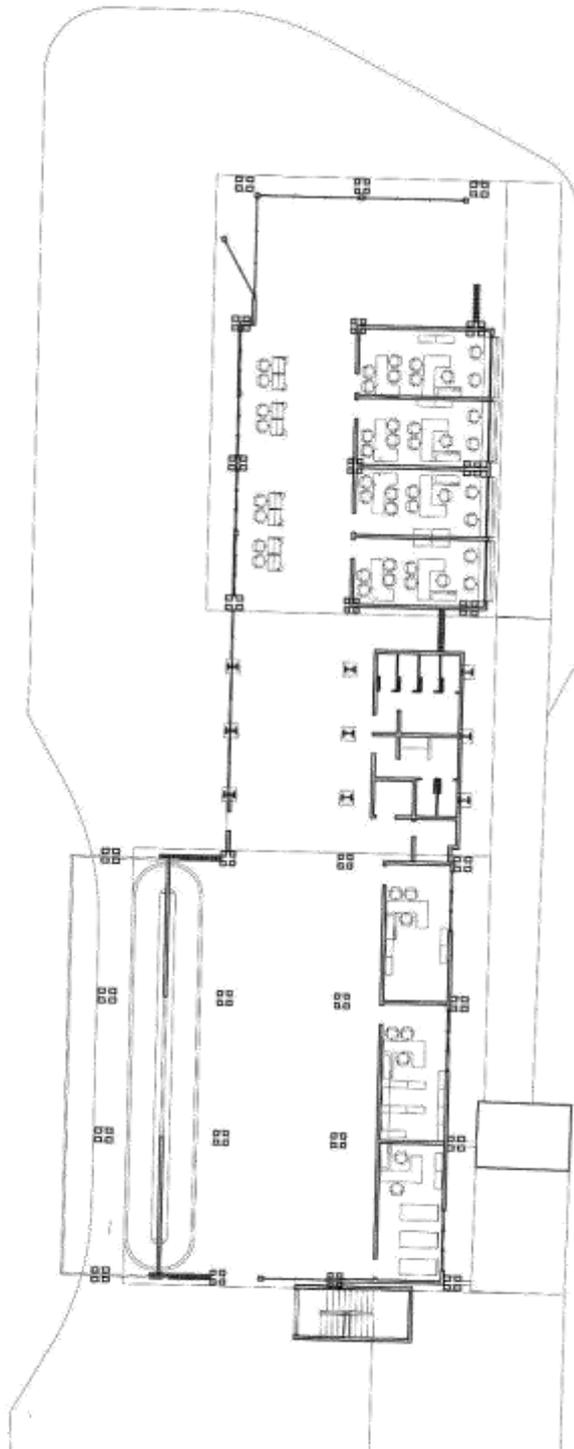


U  
DENAH TERMINAL  
KEBERANGKATAN LT.2  
SKALA 1 : 150

Gambar 5.7 Denah Terminal Keberangkatan 2  
Sumber : penulis



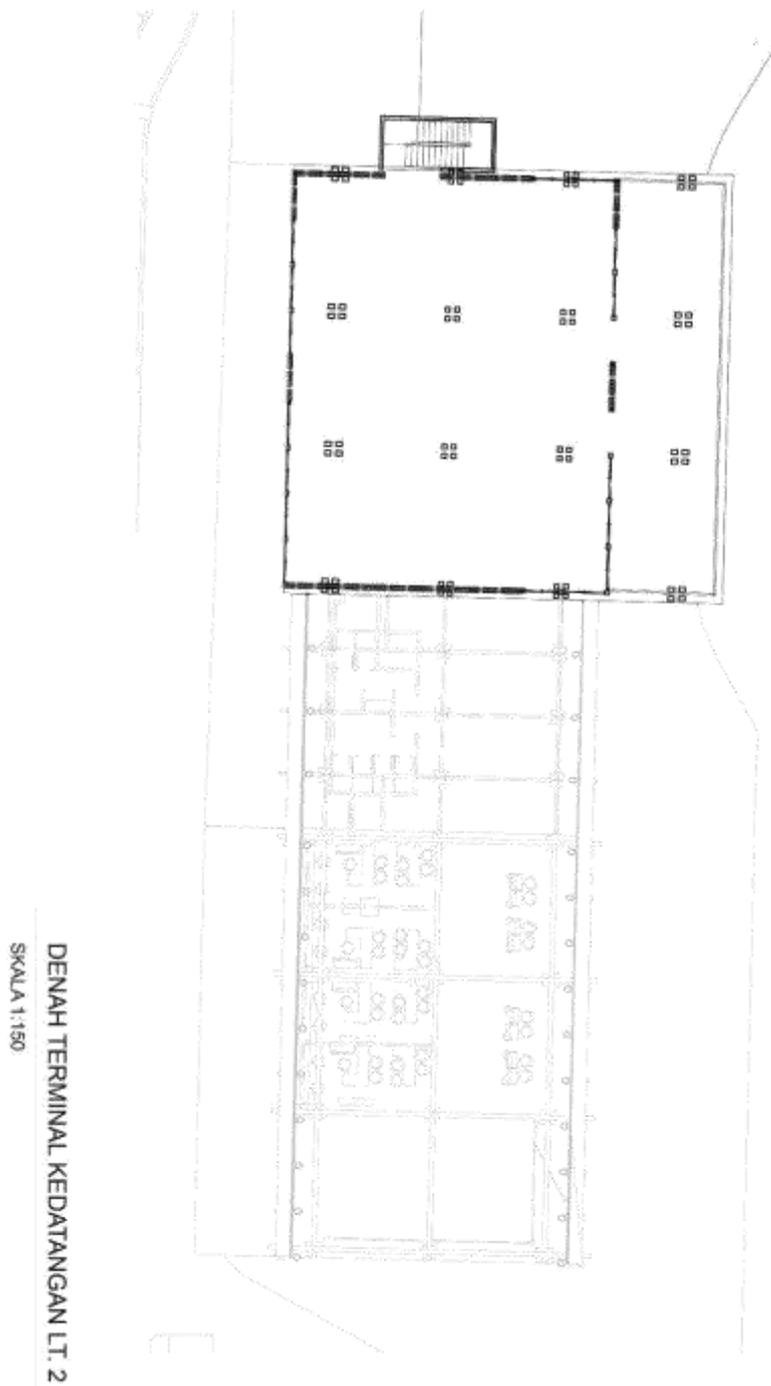
Gambar 5.8 Denah Terminal Keberangkatan 3  
Sumber : penulis



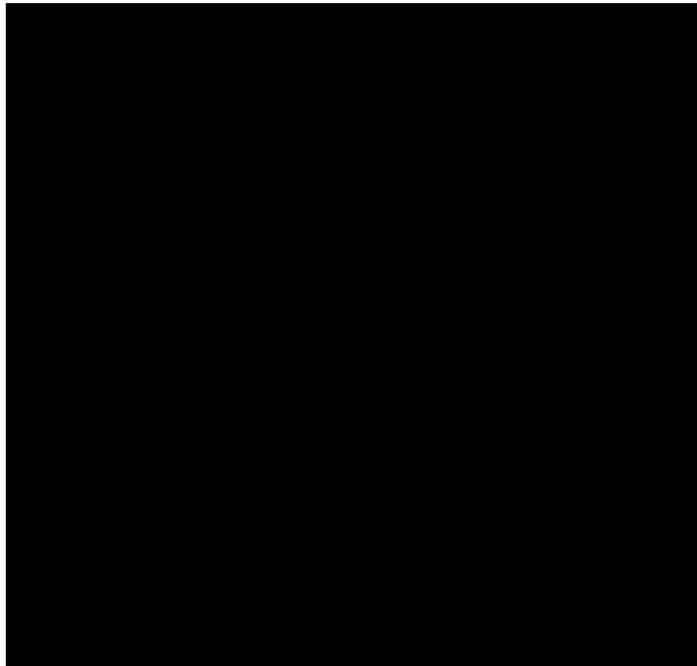
DENAH TERMINAL KEDATANGAN LT. 1

SKALA 1:150

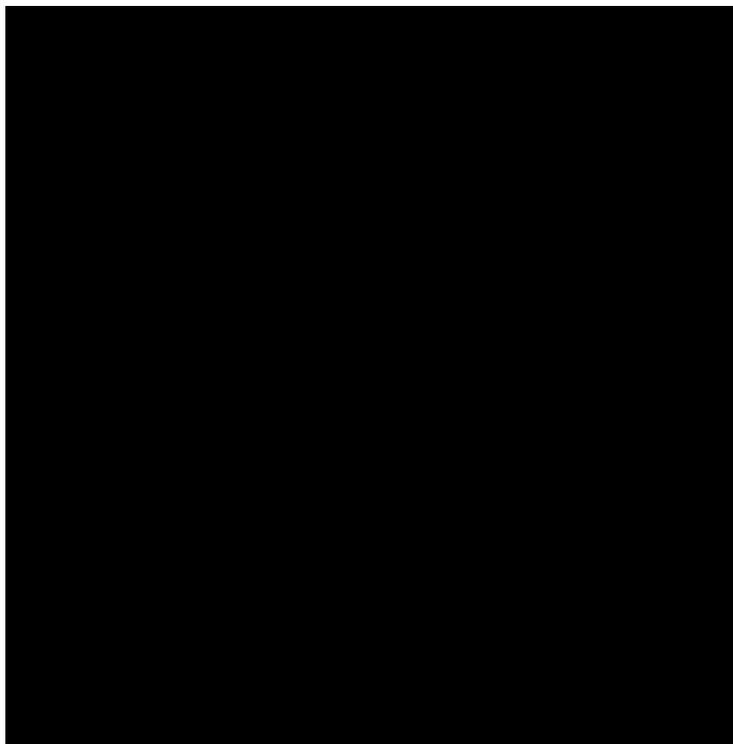
Gambar 5.9 Denah Terminal Kedatangan 1  
Sumber : penulis



Gambar 5.10 Denah Terminal Kedatangan 2  
Sumber : penulis



*Gambar 5.11 Denah Kantor Operasional  
Sumber : penulis*



*Gambar 5.12 Denah Lobi Penginapan  
Sumber : penulis*



*Gambar 5.13 Perspektif Eksterior Bangunan Terminal Keberangkatan  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.14 Perspektif Eksterior Bangunan Terminal Kedatangan  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.15 Perspektif Eksterior Lobi Terminal Kedatangan  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.16 Perspektif Interior Lobi Terminal Kedatangan  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.17 Perspektif Interior Area Pemeriksaan 1  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.18 Perspektif Interior Area Lapor Diri  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.19 Perspektif Interior Ramp Menuju Ruang Tunggu  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.20 Perspektif Interior Ruang Tunggu  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.21 Perspektif Interior Area Tunggu dan Makan yang Terkoneksi dengan Angjungan*  
*Sumber : Penulis*



*Gambar 5.22 Perspektif Anjungan*  
*Sumber : Penulis*



*Gambar 5.23 Perspektif Eksterior Bangunan dari Apron  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.24 Perspektif Interior Area Pengambilan Bagasi  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.25 Perspektif Interior Area Kedatangan  
Sumber : Penulis*



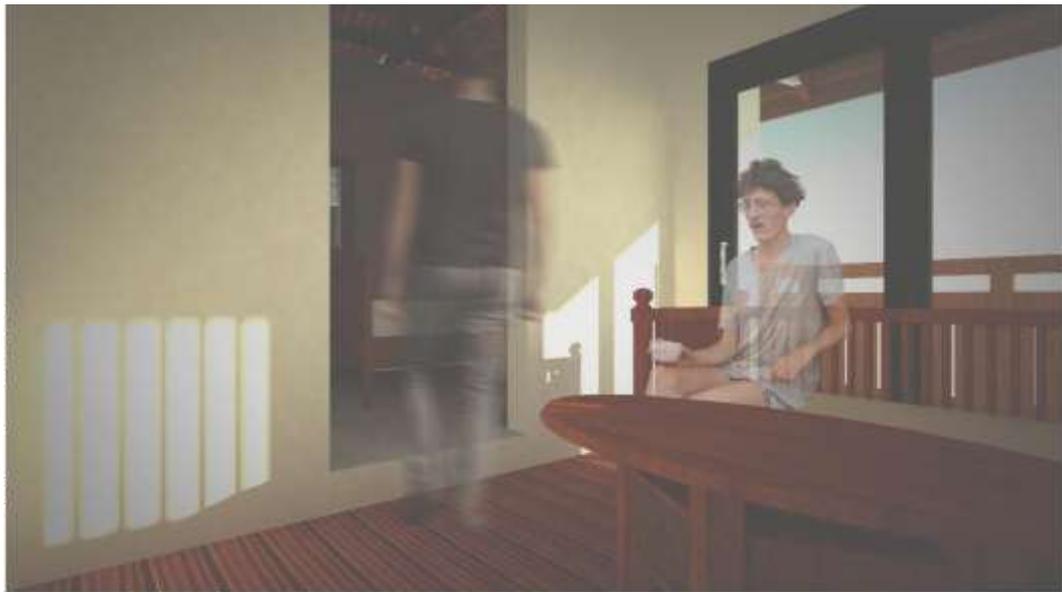
*Gambar 5.26 Perspektif Eksterior Penginapan  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.27 Perspektif Interior Lobi Penginapan  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.28 Perspektif Interior Kamar Penginapan  
Sumber : Penulis*



*Gambar 5.29 Perspektif Interior Ruang Tengah Penginapan*  
*Sumber : Penulis*



*Gambar 5.30 Perspektif Eksterior Bangunan penginapan*  
*Sumber : Penulis*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN**

Bandar udara perlu dikembangkan dimanapun lokasinya, untuk memudahkan keterjangkauan. Tetapi tidak hanya membangun secara fungsional. Perlu bandar udara yang memiliki fasilitas lengkap, juga nyaman secara termal dan akustik, dan yang paling penting dapat menunjukkan kekhasan lokalitas dari tempat tersebut.

Diharapkan pengguna dari bandar udara ini dapat merasakan kenyamanan termal dan akustik juga dapat melihat arsitektur asli bawean dalam wujud yang mengkini.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR PUSTAKA

- Adler, David 1999. *The Metric Handbook and Design Data*. New Delhi: Architectural Press.
- Chiara, Joseph/John Callender. *Time Saver Standards For Building Types Second Edition*. McGraw-Hill Inc, 1983.
- P. Duerk, Donna.. *Architectural Programming: Information Management for Design*. John Wiley & Sons. Inc, 1993.
- Prijotomo, J. (1988). *Pasang Surut Arsitektur di Indonesia*, edisi ke-1, CV.Ardjun, Surabaya.
- Simonds, John Ormsbee. *Landscape Architecture*. America: McGraw-Hill, 2006.
- White, Edward T. *Site Analysis Diagramming Information For Architectural Design*. Architectural Media : Florida, 2004.
- Karyono, Tri Harso. *Arsitektur Tropis: Bentuk, Teknologi, Kenyamanan, & Penggunaan energy*. Jakarta: Erlangga, 2016.
- Szokolay, S. V. *Environmental Science Handbook for Architect and Builders*. London: The Construction Press, 1980.
- Sasongko D.P, dkk. *Kebisingan Lingkungan*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2000.
- Laurens, J. M. *Arsitektur dan Perilaku Manusia*. Jakarta: Grasindo, 2004.
- LaGro Jr, James A. 2001. *Site Analysis: A Contextual Approach to Sustainable*
- Rusjadi, Dodi. *Konsep Dasar Akustik untuk Pengendalian Kebisingan Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2015.

Gut P. and Ackerknecht D. (1993). *Climate Responsive Building*, First Edition, SKAT – Swiss Centre for Development and Cooperation in Technology and Management, Switzerland, pp 161 – 170

Neufert, Peter and Ernst, *Architect's Data*. 2000

Littlefield, *Metric handbook Planning and Design Data*. Britania Raya : Elsevier. 2008.

ANSI/ASHRAE Standard 55-2004. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.

Pedoman Pengoperasian Bandar Udara Satuan Pelayanan Bandar Udara Harun Thohir Bawean Kabupaten Gresik tahun 2016

ICAO. *Aerodrome Standards-Aerodrome Design and Operations*. 1999.

Undang-undang Republik Indonesia No. 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan

Peraturan Daerah Kabupaten Gresik No. 8 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gresik tahun 2010-2030

Chaeran,M., 2008, *Studi Kasus Bandara Ahmad Yani Semarang*, Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro.

Laksmo, Rudi dan Nina R. *Pengaruh kebisingan dari aktifitas bandara internasional juanda Surabaya*. Jurnal.

A. Kotopouleas, M. Nikolopoulou. *Thermal comfort conditions in airport terminals: Indoor or transition spaces?*. Journal. 2016.

T. Pamies, J. Romeu. *Active control of aircraft fly-over sound transmission through an open window*. Journal. 2014.

Filip, Bogdan, Marian Dragomir. *Using the photovoltaic renewable sources for high-voltage substation utilities*. Journal. 2016.

<http://www.airfastindonesia.com/news/airfast-updates/airfast-perintis-flight-newschedule1may> diakses 7 November 20

