

**PERANCANGAN BANDARA DOMESTIK BUKIT MALINTANG KAB.
MANDAILING NATAL DENGAN PENDEKATAN *ARCHITECTURE
OF SYMBIOSIS***

TUGAS AKHIR

Oleh:
ATIQA
NIM. 14660022



**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

**PERANCANGAN BANDARA DOMESTIK BUKIT
MALINTANG KAB. MANDAILING NATAL DENGAN
PENDEKATAN *ARCHITECTURE OF SYMBIOSIS***

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada:

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)

Oleh:

ATIQAHA

NIM. 14660022

JURUSAN ARSITEKTUR

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2018



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atiqah
NIM : 14660022
Jurusan : Arsitektur
Fakultas : Sains Dan Teknologi
Judul : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang Kab.
Mandailing Natal dengan Pendekatan *Architecture of Symbiosis*
menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa saya bertanggung jawab atas
orisinilitas karya ini. Saya bersedia bertanggung jawab dan sanggup menerima
sanksi yang ditentukan apabila dikemudian hari ditemukan berbagai bentuk
kecurangan, tindakan plagiatisme dan indikasi ketidak jujuran di dalam karya ini.

Malang, 26 Juni 2018

Pembuat pernyataan,



Atiqah
NIM. 14660022

**PERANCANGAN BANDARA DOMESTIK BUKIT
MALINTANG KAB. MANDAILING NATAL DENGAN
PENDEKATAN *ARCHITECTURE OF SYMBIOSIS***

TUGAS AKHIR

Oleh:
ATIQA

NIM. 14660022

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal: 7 Juni 2018

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Arief Rakhman Setiono, M.T.
NIP. 19790103.200501.1.005



A. Ghanaim Fasya, M.Si
NIP. 19820616.200604.1.002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Arsitektur



Parwanta Kusumadewi, M.T.
NIP. 19790913 200604 2 001

**PERANCANGAN BANDARA DOMESTIK BUKIT
MALINTANG KAB. MANDAILING NATAL DENGAN
PENDEKATAN *ARCHITECTURE OF SYMBIOSIS***

TUGAS AKHIR

**Oleh:
ATIQA
NIM. 14660022**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Arsitektur (S.Ars)

Tanggal: 7 Juni 2018

Penguji Utama : Dr. Agung Sedayu, M.T. (.....)

NIP. 19781024 200501 1 003

Ketua Penguji : Ernaning Setiyowati, M.T. (.....)

NIP. 19810519 200501 1 005

Sekretaris Penguji : Arief Rakhman Setiono, M.T. (.....)

NIP. 19790103 200501 1 005

Anggota Penguji : A. Ghanaim Fasya, M.Si (.....)

NIP. 19820616 200604 1 002

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Arsitektur



Tarantia Kusumadewi, M.T.

NIP. 19770613 200604 2 001

ABSTRAK

Atiqah, 2018, *Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang Kab. Mandailing Natal dengan Pendekatan Architecture of Symbiosis*. Dosen Pembimbing : Arief Rakhman Setiono, M.T., Ernaning Setiyowati, M.T.

Kata Kunci : Bandar Udara, Kabupaten Mandailing Natal, Domestik, *Architecture of Symbiosis*.

Dewasa ini, kebutuhan manusia akan alat transportasi semakin meningkat, mengingat semakin kompleksnya kebutuhan hidup manusia yang berpengaruh pada mobilitas. Salah satu sub sektor transportasi yang sedang dikembangkan adalah transportasi udara. Transportasi udara perlu dikembangkan dengan pertimbangan akan mempercepat pertumbuhan wilayah. Keberadaan suatu bandara yang melayani kebutuhan akan moda transportasi udara akan memberi efek lanjutan bandara sebagai penggerak dan penggiat perekonomian. Perancangan Bandar Udara Domestik Bukit Malintang, terletak di Kabupaten Mandailing Natal yang merupakan daerah perbatasan antara Propinsi Sumatera Utara dan Sumatera Barat dan beberapa wilayahnya masih terisolir. Perancangan Bandar Udara diharapkan dapat membuka keterisolan wilayah, meningkatkan perekonomian masyarakat serta dapat menjadi ikon atau penanda daerah Mandailing Natal. Teknologi dan standar bandar udara yang modern harus dapat menyesuaikan kebutuhan masyarakat yang tinggal di daerah sehingga pendekatan dalam perancangan yang digunakan adalah *Architecture of Symbiosis*. *Architecture of symbiosis* adalah percampuran dua unsur budaya yang berbeda dalam satu entitas, yang didalamnya kedua unsur tersebut masih independen, namun saling menguntungkan antara satu dengan yang lainnya. Prinsip simbiosis yang dimunculkan dalam perancangan ini adalah prinsip simbiosis masa lalu dengan masa depan serta simbiosis antara manusia dan teknologi. Prinsip simbiosis diintegrasikan dengan nilai - nilai Islam, menghasilkan konsep "*Toward New Mandailing*" yang artinya "menuju Mandailing yang Baru". Konsep ini mengangkat kembali arsitektur Mandailing sebagai ikon daerah yang kemudian disimbiosis dengan teknologi dalam disain bandara. Bangunan bandara yang modern dengan modifikasi bentuk arsitektur tradisional menjadi simbol Mandailing yang baru, serta menjadikan bandara sebagai pintu gerbang kemajuan ekonomi dan menghapus keterisolan wilayah. Prinsip - prinsip Bagas Godang seperti *Alaman Bolak* (halaman luas), ornamentasi hingga *pantar tonga* (ruang tengah) diterapkan dalam tapak, bentuk hingga ruang. Terbentuknya ruang publik dan area terbuka pada kawasan mengangkat prinsip *Alaman Bolak* yang dapat diakses semua pengunjung dan menghubungkan bangunan sekitar. Konsep *pantar tonga* pada bangunan hampir sama dengan konsep *Alaman Bolak* yaitu menciptakan adanya ruang bersama, baik pada bangunan terminal maupun kantor diharapkan terjalin interaksi yang baik antar pengguna.

ABSTRACT

Atiqah, 2018, *Designing of Bukit Malintang Domestic Airport in Mandailing Natal Regency with Architecture of Symbiosis Approach*. Advisors: Arief Rakhman Setiono, M.T., Ernaning Setiyowati, M.T.

Keywords: Airport, Domestic, Mandailing Natal, Architecture of Symbiosis.

Today, the human need for transportation means is increasing, considering the increasing complexity of human life needs that affect mobility. One of the transportation sub-sectors is air transportation. Air transport needs to be developed with consideration to accelerate the growth of the region. The existence of an airport that serves the need for air transportation mode will give effect to the airport as an economy driver. Designing the Domestic Airport of Bukit Malintang, located in Mandailing Natal District which is the border area between North Sumatra Province and West Sumatra and some areas are still isolated. Airport design is expected to open the territorial isolation, improve the economy of the community and can become an icon or a marker of Mandailing Natal area. Modern airport technology and standards must be able to accommodate the needs of the people living in the area so that the design approach used is the Architecture of Symbiosis. Architecture of symbiosis is a mixture of two different cultural elements in one entity, in which both elements are still independent and mutually beneficial to one another. The symbiotic principle raised in this design are symbiosis between past and future and symbiosis between human and technology. The symbiotic principle is integrated with Islamic values, resulting the concept of "Toward New Mandailing" which means "to the New Mandailing". This concept raised Mandailing architecture as an icon of the region which was symbiotic with technology in airport design. Modern airport buildings is modiflicated by traditional architectural forms become a new Mandailing symbol, and make the airport as the gateway to economic development and remove territorial isolation. The principles of Bagas Godang such as *Alaman Bolak* (large yard), ornamentation, and *pantar tonga* (center room) are applied in layout, form to space. The formation of public spaces and open spaces in the area raised the principle of *Alaman Bolak* that can be accessed by all visitors and connect the surrounding buildings. The concept of *pantar tonga* in the building is similar to *Alaman Bolak*'s concept of creating a common space, both in terminals and office buildings expected to create well interaction among users.

الملخص

عتيقة , ٢٠١٨ , تصميم مطار بوكيت مالينتانغ المحلي في منداعليغ ناتال بنهج هندسة التعايش, المشرف : عارف
رحمن سيتينونو المغستير , ايرنانيج سيتينونو المغستير
كلمات البحث: المطار ، المحلية ، منداعليغ ناتال ، الهندسة المعمارية من التكافل.

واليوم ، تتزايد الحاجة البشرية لوسائل النقل ، بالنظر إلى تزايد تعقيد احتياجات الحياة البشرية التي تؤثر على التنقل . واحد من قطاعات النقل الفرعية هو النقل الجوي . يجب تطوير النقل الجوي مع مراعاة تسريع نمو المنطقة . إن وجود مطار يخدم الحاجة إلى وضع النقل الجوي سوف يعمل على تفعيل المطار كسائق اقتصاد . ولا يزال تصميم مطار بوكيت مالينتانغ المحلي ، الواقع في منطقة ماندينغ ناتال ، وهي المنطقة الحدودية بين مقاطعة سومطرة الشمالية وغرب سومطرة وبعض المناطق ، معزولاً . ومن المتوقع أن يفتح تصميم المطار العزلة الإقليمية ويحسن اقتصاد المجتمع ويمكن أن يصبح رمزاً أو علامة على منطقة منداعليغ ناتال . يجب أن تكون تكنولوجيا ومعايير المطارات الحديثة قادرة على تلبية احتياجات الناس الذين يعيشون في المنطقة بحيث يكون أسلوب التصميم المستخدم هو بنية التكافل . إن هيكلية التكافل هي مزيج من عنصرين ثقافيين مختلفين في كيان واحد ، حيث لا يزال كلا العنصرين مستقلين ومتبادل المنفعة لبعضهما البعض . إن المبدأ التكافلي الذي أثر في هذا التصميم هو التكافل بين الماضي والمستقبل والتكافل بين الإنسان والتكنولوجيا . يتم دمج المبدأ التكافلي مع القيم الإسلامية ، مما أدى إلى مفهوم "نحو التفرد الجديد" والذي يعني "إلى التفرد الجديد" . أثار هذا المفهوم بنية منداعليغ كايقونة للمنطقة التي كانت تكافلية بالتكنولوجيا في تصميم المطار . إن مباني المطار الحديثة معدلة بأشكال معمارية تقليدية تصبح رمزاً جديداً للمندوب ، وتجعل من المطار بوابة التنمية الاقتصادية وتزيل العزلة الإقليمية . يتم تطبيق مبادئ Bagas Godang (مثل Alaman Bolak ساحة كبيرة) ، والزخرفة ، و pantar tonga غرفة المركز) في تخطيط ، شكل إلى الفضاء . أثار إنشاء المساحات العامة والمساحات المفتوحة في المنطقة مبدأ Alaman Bolak التي يمكن الوصول إليها من قبل جميع الزوار وربط المباني المحيطة بها . يشبه مفهوم pantar tonga في المبنى مفهوم Alaman Bolak لإنشاء مساحة مشتركة ، سواء في المطاريف أو مباني المكاتب ، ومن المتوقع أن تؤدي إلى تفاعل جيد بين المستخدمين .

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji bagi Allah SWT karena atas kemurahan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan pengantar penelitian ini sebagai persyaratan pengajuan tugas akhir mahasiswa. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah diutus Allah sebagai penyempurna ahklak di dunia.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan bersedia mengulurkan tangan, untuk membantu dalam proses penyusunan laporan pra tugas akhir ini. Untuk itu iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, baik kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu berupa pikiran, waktu, dukungan, motivasi dan dalam bentuk bantuan lainnya demi terselesaikannya laporan ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Orang tua penulis, Bapak Fahrul Rahman dan Ibu Siti Rahma yang tiada pernah terputus do'anya, tiada henti kasih sayangnya, limpahan seluruh materi dan kerja kerasnya serta motivasi pada penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Sri Harini, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim.
4. Ibu Tarranita Kusumadewi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus pembimbing penulis terima kasih atas segala pengarahan dan kebijakan yang diberikan .
5. Bapak Arief Rakhman Setiono, M.T dan Ibu Ernaning Setiyowati, M.T. selaku pembimbing yang memberikan banyak motivasi, inovasi, bimbingan, arahan serta pengetahuan yang tak ternilai selama masa kuliah terutama dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir.

6. Bapak A. Ghanaim Fasya selaku Dosen Pembimbing Agama yang telah memberikan motivasi, arahan dan bimbingan terutama dalam bidang integrasi Keislaman.
7. Bapak Dr. Agung Sedayu, M.T selaku penguji, pembimbing, serta motivator yang banyak memberikan masukan, serta semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Seluruh praktisi, dosen dan karyawan Jurusan Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Sahabat Tugas Akhir Lab Komputer, Ramadiana, Sri Wahyuni, Muharam Wahyu, Luailik, Akh Huzien Gazali, Misbahul Anwar, Dewi Nurhayati, Armila Rosyidah, Makrup, Fitrotun Nisa, Isna Romadhona, Luluk Mustafidah, Rahmadani Izzatul, dan Abdah Mutiah atas kerjasama dan saling support selama penyusunan tugas akhir.
10. Seluruh sahabat Konco Jangkrik yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu per satu, terimakasih atas segala doa dan dukungannya selama ini.
11. HIMA HAJAR ASWAD atas pengalaman dan dukungannya.
12. Sahabat Auliya Rahmatul Ummah atas segala dukungannya.
13. Seluruh pihak yang telah membantu berkontribusi ide, tenaga dan pikiran yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari tentunya laporan pengantar penelitian ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik yang konstruktif penulis harapkan dari semua pihak. Akhirnya penulis berharap, semoga laporan pengantar penelitian ini bisa bermanfaat serta dapat menambah wawasan keilmuan, khususnya bagi penulis dan masyarakat pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Malang, 27 Juni 2018

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
المخلص	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xx
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat.....	5
1.5.1 Akademisi	5
1.5.2 Masyarakat	5
1.5.3 Pemerintah Daerah	5
1.6 Batasan	5
1.7 Pendekatan Perancangan.....	5
BAB 2	7
STUDI PUSTAKA	7
2.1 Definisi.....	7
2.2 Teori tentang Bandar Udara	8

2.2.1	Klasifikasi Bandar Udara.....	8
2.2.2	Fasilitas dalam Bandar Udara.....	9
2.2.3	Karakteristik pesawat terbang	11
2.3	Teori Arsitektural Bandar Udara	13
2.3.1	Terminal.....	14
2.3.2	Landasan Pacu.....	21
2.3.3	Landas Hubung	24
2.3.4	Apron Tunggu.....	24
2.3.5	Terminal Kargo	26
2.3.6	Air traffic Controler dan bangunan operasional.....	27
2.3.7	Bangunan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan - Pemadam Kebakaran (PKP- PK).....	28
2.4	Teori tentang Pendekatan Simbiosis	30
2.4.2	Prinsip, Konsep dan Metode dalam Symbolic Architecture.....	30
2.4.3	Arsitektur Mandailing	35
2.5	Integrasi Keislaman.....	39
2.6	State of the Art	41
2.7	Studi Banding Objek dan Pendekatan	44
2.7.2	Objek	44
2.7.3	Pendekatan	49
BAB III		54
METODE PENELITIAN		54
3.1	Metode Perancangan	54
3.2	Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data	55
3.3	Teknik Analisa	56
3.4	Teknik Sintesis (Perumusan Konsep)	57
3.5	Diagram Alur Pola Pikir Perancangan	58
BAB IV		60
GAMBARAN UMUM LOKASI		60
4.1	Syarat dan Ketentuan Lokasi pada Perancangan	60

4.2	Gambaran Umum Kabupaten Mandailing Natal.....	61
4.2.1	Administrasi	61
4.2.2	Aspek Fisik	65
4.2.3	Aspek Non Fisik	72
4.3	Profil Tapak.....	76
4.3.1	Letak dan Batas Geografis Lokasi Bandar Udara	76
4.3.2	Sistem Koordinat Lokasi Bandar Udara	78
4.3.3	Topografi.....	79
4.3.4	Hidrologi.....	79
4.3.5	Klimatologi.....	80
4.3.6	Aspek non fisik	82
BAB V		83
ANALISIS RANCANGAN		83
5.1	Ide Analisis Rancangan.....	83
5.2	Analisis Fungsi	84
5.2.1	Analisis Aktivitas	84
5.2.2	Analisis Pengguna	85
5.2.3	Analisis Alur Kegiatan Pengguna	93
5.2.4	Analisis Kebutuhan Ruang	97
5.2.5	Analisis Kedekatan Ruang	104
5.3	Analisis Site makro	111
5.3.1	Analisis tata letak Bangunan	111
5.3.3	Analisis Sirkulasi	114
5.3.4	Analisis Utilitas Tapak	117
5.3.4	Analisis Vegetasi	120
5.4	Analisis Site Mikro	121
5.4.1	Analisis Matahari	121
5.4.2	Analisis Angin	123
5.4.3	Analisis Hujan.....	125
5.4.4	Analisis View	127

5.5 Analisis Bentuk.....	129
5.6 Analisis Struktur	131
BAB VI	132
KONSEP PERANCANGAN	132
6.1 Ide Konsep Rancangan	132
6.2 Konsep tapak	133
6.3 Konsep Bentuk.....	134
6.4 Konsep Ruang.....	136
6.5 Konsep Utilitas	138
BAB VII	140
HASIL PERANCANGAN	140
7.1 Desain Kawasan	140
7.1.1 Spesifikasi Desain pada Tapak.....	140
7.1.2 View Kawasan	143
7.1.3 Sirkulasi Kawasan	147
7.1.4 Utilitas Kawasan	148
7.1.5 Detail Lanskap.....	149
7.2 Spesifikasi Bangunan	152
7.2.1 Terminal Penumpang	152
7.2.2 Bangunan Kantor dan Operasional.....	156
7.2.3 Terminal Kargo	160
7.2.4 Masjid	161
7.2.5 Bangunan PKPPK	163
7.2.6 Bangunan Maintenance	165
7.3 Desain Interior	166
7.4 Integrasi Keislaman.....	169
BAB VIII	172
PENUTUP	172
8.1 Simpulan	172
Saran	173

Daftar pustaka.....	174
LAMPIRAN.....	176



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Bandar Udara	11
Gambar 2. 2 keterangan istilah - istilah yang berhubungan dengan ukuran - ukuran pesawat.....	12
Gambar 2. 3 Jenis pesawat yang digunakan	12
Gambar 2. 4 Contoh lalu lintas udara pemeriksaan pesawat	14
Gambar 2. 5 Tata ruang domestik	15
Gambar 2. 6 Tata ruang Internasional	16
Gambar 2. 7 Konsep Jari.....	16
Gambar 2. 8 Konsep Satelit	17
Gambar 2. 9 Konsep linear	17
Gambar 2. 10 Konsep transportasi	17
Gambar 2. 11 Tata Letak Terminal Penumpang	18
Gambar 2. 12 Tata Letak Termnal luas 240m ²	19
Gambar 2. 13 Tata Letak Terminal luas 600m ²	19
Gambar 2. 14 Tipe Konfigurasi Landasan Pacu	23
Gambar 2. 15 Unsur landasan pacu	24
Gambar 2. 16 Nose - in kedalam	25
Gambar 2. 17 Bersiku Nose - inn ke dalam	25
Gambar 2. 18 Bersiku Nose - in keluar	26
Gambar 2. 19 Konsep Layout terminal Kargo	27
Gambar 2. 20 Layout Bangunan PKP-PK.....	29
Gambar 2. 21 Komplek Bagus Godang.....	36
Gambar 2. 22 Sopo Godang	36
Gambar 2. 23 layout kompleks bagus godang.....	37
Gambar 2. 24 denah bagus godang	37
Gambar 2. 25 tampak Bagus Godang	37
Gambar 2. 26 Makna ornamen pada atap Bagus Godang.....	38
Gambar 2. 27 Bandar Udara Abdul Rahman Saleh	44
Gambar 2. 28 Terminal kedatangan	45
Gambar 2. 29 Ruang Tunggu	45
Gambar 2. 30 Bandar Udara Matahora	47
Gambar 2. 31 Eksterior Bandar Udara Matahora	47
Gambar 2. 32 Interior Bandar Udara Matahora	48
Gambar 2. 33 National Bunraku Theater	50
Gambar 2. 34 Eksterior bangunan.....	50
Gambar 2. 35 Interior teater.....	51
Gambar 2. 36 Tata letak kursi pada teater.....	52

Gambar 3. 1 Perencanaan dalam Bandar Udara	54
Gambar 3. 2 tahapan - tahapan desain	54
Gambar 3. 3 Diagram alur pola pikir	59
Gambar 4. 1 Wilayah Administrasi Kabupaten Mandailing Natal	63
Gambar 4. 2 Kondisi Morfologi Perbukitan Kabupaten Mandailing Natal.....	66
Gambar 4. 3 Kondisi Kemiringan Lahan Kabupaten Mandailing Natal	68
Gambar 4. 4 Daerah Aliran Sungai di Kabupaten Mandailing Natal	70
Gambar 4. 5 Kondisi Jenis Tanah di Kabupaten Mandailing Natal.....	72
Gambar 4. 6 lokasi bandara	76
Gambar 4. 7 Batas - batas Site	77
Gambar 4. 8 dimensi Tapak	78
Gambar 4. 9 Kontur pada tapak	79
Gambar 4. 10 Aliran sungai	80
Gambar 4. 11 Arah angin	81
Gambar 5. 1 Skema Alur Analisis.....	83
Gambar 5. 2 Susunan Organisasi Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas III ...	86
Gambar 5. 3 Sirkulasi Penumpang	93
Gambar 5. 4 Fasilitas Fisik Terminal	93
Gambar 5. 5 alur petugas terminal	94
Gambar 5. 6Sirkulasi Petugas.....	94
Gambar 5. 7 Sirkulasi Barang	94
Gambar 5. 8 Alur kegiatan dan Barang.....	95
Gambar 5. 9 Alur Kegiatan Kepala administrasi dan staf	95
Gambar 5. 10 Alur Kegiatan Kepala meteorologi dan staff.....	95
Gambar 5. 11 Alur Kegiatan Kepala ATC dan staff.....	96
Gambar 5. 12 Alur Kegiatan Awak Pesawat	96
Gambar 5. 13 Alur Sirkulasi PKPPK.....	97
Gambar 5. 14 Skema Umum Bandar Udara	104
Gambar 5. 15 analisis kedekatan ruang makro	105
Gambar 5. 16 Diagram kedekatan ruang Terminal.....	105
Gambar 5. 17 Diagram kedekatan ruang Operasional	106
Gambar 5. 18 Diagram kedekatan ruang PKPPK	106
Gambar 5. 19 Diagram kedekatan ruang Kargo dan GSE Park.....	107
Gambar 5. 20 Diagram kedekatan ruang area penunjang.....	107
Gambar 5. 21 Diagram kedekatan ruang area teknis	108
Gambar 5. 22 Block plan Terminal dan operasional	109
Gambar 5. 23 Blockplan bangunan penunjang.....	110

Gambar 5. 24 Rencana tata Massa	114
Gambar 5. 25 Eksisiting Sirkulasi.....	114
Gambar 5. 26 Analisis sirkulasi	115
Gambar 5. 27 Output Sirkulasi.....	116
Gambar 5. 28 Eksisiting Utilitas Elektrikal	117
Gambar 5. 29 Analisis Utilitas Elektrikal.....	117
Gambar 5. 30 Output Utilitas Elektrikal	118
Gambar 5. 31 Eksisiting Utilitas Air.....	118
Gambar 5. 32 Analisis Utilitas Air	119
Gambar 5. 33 Output Utilitas Air.....	119
Gambar 5. 34 Analisi vegetasi	120
Gambar 5. 35 Analisis Matahari	121
Gambar 5. 36 Output Matahari	122
Gambar 5. 37 Analisis Angin	123
Gambar 5. 38 Output Analisis Angin	124
Gambar 5. 39 Analisi Hujan	125
Gambar 5. 40 output analisis hujan	126
Gambar 5. 41 Analisis View	127
Gambar 5. 42 output analisis view.....	128
Gambar 5. 43 Analisis Bentuk.....	129
Gambar 5. 44 output analisis bentuk.....	130
Gambar 5. 45 analisis Struktur	131
Gambar 6. 1 Konsep dasar.....	132
Gambar 6. 2 Konsep Tapak.....	133
Gambar 6. 3 Konsep Bentuk.....	134
Gambar 6. 4 Konsep Struktur	135
Gambar 6. 5 Konsep Ruang	136
Gambar 6. 6 sirkulasi dalam ruang.....	137
Gambar 6. 7 Konsep utilitas Air Bersih dan Airr kotor.....	138
Gambar 6. 8 Konsep elektrikal	139
Gambar 7. 1 Konsep Alaman Bolak pada Tapak	140
Gambar 7. 2 Siteplan.....	141
Gambar 7. 3 Layout Plan	142
Gambar 7. 4 Massa bangunan	143
Gambar 7. 5 Perspektif Kawasan.....	143
Gambar 7. 6 Perspektif kawasan view mata burung.....	144
Gambar 7. 7 Perspektif mata manusia	144
Gambar 7. 8 Perspektif area teknis.....	145

Gambar 7. 9 Perspektif area operasional.....	145
Gambar 7. 10 Tampak Kawasan	146
Gambar 7. 11 Potongan Kawasan	146
Gambar 7. 12 Jalur sirkulasi kendaraan	147
Gambar 7. 13 Akses menuju Kargo.....	147
Gambar 7. 14 Akses kendaraan dan pejalan kaki.....	148
Gambar 7. 15 Utilitas Air bersih dan Air Kotor	148
Gambar 7. 16 Utilitas Kebakaran.....	149
Gambar 7. 17 Detail Lanskap	150
Gambar 7. 18 Detail Gate	151
Gambar 7. 19 Denah Terminal lantai satu.....	153
Gambar 7. 20 Denah Terminal lantai 2	153
Gambar 7. 21 Tampak depan dan samping terminal	154
Gambar 7. 22 Tampak belakang bangunan terminal	154
Gambar 7. 23 Potongan Terminal	155
Gambar 7. 24 Detail Terminal	155
Gambar 7. 25 Perspektif Terminal.....	156
Gambar 7. 26 Denah Kantor.....	157
Gambar 7. 27 Tampak Kantor.....	158
Gambar 7. 28 Detail Arsitektural.....	158
Gambar 7. 29 Potongan bangunan Kantor	159
Gambar 7. 30 Perspektif kantor	159
Gambar 7. 31 Denah kargo	160
Gambar 7. 32 Tampak kargo	160
Gambar 7. 33 Potongan Kargo	161
Gambar 7. 34 Perspektif Kargo	161
Gambar 7. 35 Denah Masjid	162
Gambar 7. 36 Tampak Masjid	162
Gambar 7. 37 Potongan masjid	162
Gambar 7. 38 Perspektif Masjid	163
Gambar 7. 39 Denah PKPPK	164
Gambar 7. 40 Tampak PKPPK	164
Gambar 7. 41 Potongan PKPPK	164
Gambar 7. 42 Detail arsitektural.....	165
Gambar 7. 43 Perspektif PKPPK	165
Gambar 7. 44 Denah bangunan maintenance	166
Gambar 7. 45 tampak bangunan maintenance	166
Gambar 7. 46 potongan bangunan maintenance	166

Gambar 7. 47 Perspektif Bangunan Maintenance	166
Gambar 7. 48 Interior Check in.....	167
Gambar 7. 49 Interior Lobby lantai 2.....	167
Gambar 7. 50 Interior ruang tunggu	168
Gambar 7. 51 Interior pengambilan Bagasi.....	168



DAFTAR TABEL

Tabel 2.2. 1 Jenis pesawat terbang	11
Tabel 2.2. 2 Jenis Pesawat Terbang yang digunakan	12
Tabel 2.3. 1 Standar luas terminal penumpang domestik	18
Tabel 2.3. 2 Standar luas terminal penumpang internasional	18
Tabel 2.3. 3 Kelengkapan ruang dan fasilitas terminal penumpang standar	19
Tabel 2.3. 4 Perhitungan Kebutuhan Ruang Terminal Penumpang	20
Tabel 2.3. 5 Airport Traffic Control Tower Activity levels	27
Tabel 2.3. 6 ATCT/TRACON DESIGN CLASSIFICATIONS	28
Tabel 2.4. 1 Filosofi, konsep dan metode simbiosis	33
Tabel 2.4. 2 Konsep dan Metode Simbiosis dalam Perancangan	35
Tabel 2.6. 1 Tabel SOTA	41
Tabel 2.7. 1 Speifikasi Bandar Udara Abdul Rahman Saleh	44
Tabel 2.7. 2 Kajian arsitektur Bandar udara Abdurrahman Saleh	45
Tabel 2.7. 3 Aplikasi Arsitektural pada Bandar Udara Matahora	48
Tabel 2.7. 4 Konsep dan metode dalam rancangan National Bunraku Theater	53
Tabel 4.2. 1 Luas Wilayah dan Administrasi Kabupaten Mandailing Natal Menurut Kecamatan	62
Tabel 4.2. 2 Kemiringan Wilayah Kabupaten Mandailing Natal Menurut Kecamatan	67
Tabel 4.2. 3 Ketinggian Tempat di Kabupaten Mandailing Natal Menurut Kecamatan ..	68
Tabel 4.2. 4 Tabel Curah Hujan Tahun 2015	71
Tabel 4.2. 5 Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin, Rasio Jenis Kelamin, dan Kecamatan	72
Tabel 4.2. 6 Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan Tahun 2013-2015	73
Tabel 4.3. 1 Sistem Koordinat Batas Lahan Eksisting	78
Tabel 4.3. 2 curah hujan tahun 2015 Kabupaten Mandailing Natal	80
Tabel 5.2. 1 Analisis Fungsi	84
Tabel 5.2. 2 Analisis aktivitas	84
Tabel 5.2. 3 Rincian Jabatan dan Pekerjaan pengelola	86
Tabel 5.2. 4 standar personil stasiun klimatologi kelas IV	88
Tabel 5.2. 5 Rincian Kegiatan Dan Pengguna Bangunan	89
Tabel 5.2. 6 Asumsi yang Digunakan untuk Perhitungan Luas Terminal Penumpang	97
Tabel 5.2. 7 Asumsi yang digunakan untuk menghitung luas terminal Kargo	98
Tabel 5.2. 8 Nilai koreksi kedaan lokal	98
Tabel 5.2. 9 Kebutuhan ruang Bandar Udara	98
Tabel 5.3. 1 Analisis Tata Letak Bangunan	111
Tabel 7.4 1 Integrasi Keislaman	169

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Presiden Indonesia ketiga, B.J Habibie dalam debatnya, pernah mengatakan *"I have some figures which compare the cost of one kilo of airplane compared to one kilo of rice. One kilo of airplane is thirty thousand US dollars and one kilo of rice is seven cents and if you want to pay for your kilo of high-tech products with a kilo of rice, I don't think we have enough."* Beliau saat itu membandingkan harga pesawat dengan harga beras, dimana pada saat itu Industri pesawat terbang nasional telah banyak dikecam sebagai pemborosan uang.

Dewasa ini, kebutuhan manusia akan alat transportasi semakin meningkat, mengingat semakin kompleksnya kebutuhan hidup manusia yang berpengaruh pada mobilitas. Transportasi memiliki penting dalam siklus perkembangan yang menghubungkan kelancaran dan kemajuan antara satu daerah dengan daerah lainnya. Dalam perkembangannya bandara kini bukan hanya dinilai sebagai fasilitas bagi transportasi udara. Keberadaan suatu bandara yang melayani kebutuhan akan moda transportasi udara akan memberi efek lanjutan bandara sebagai penggerak dan penggiat perekonomian, sehingga bandara kini ditempatkan sebagai salah satu bagian penting dalam pembangunan suatu daerah.

Salah satu sub sektor transportasi yang sedang dikembangkan adalah transportasi udara. Transportasi udara perlu dikembangkan dengan pertimbangan akan mempercepat pertumbuhan wilayah. Selain lebih efisien dalam waktu, transportasi udara juga menawarkan kenyamanan walau harus dibayar dengan biaya yang lebih mahal. Biaya ini dinilai hampir sama bahkan lebih menguntungkan dibanding dengan transportasi darat yang banyak memakan waktu di perjalanan. Pengembangan transportasi udara sudah tentu diperlukan pengembangan Bandar Udara sebagai sarananya.

Bandar Udara juga memiliki peran sebagai pintu gerbang kegiatan perekonomian dalam upaya pemerataan pembangunan, pertumbuhan dan stabilitas ekonomi. Bandar udara berperan sebagai pendorong dan penunjang kegiatan industri, perdagangan dan pariwisata dalam menggerakkan dinamika pembangunan nasional, serta keterpaduan dengan sektor pembangunan lainnya. Selain itu bandara juga sebagai pembuka isolasi daerah dan tempat kegiatan alih moda transportasi lain dalam bentuk interkoneksi antarmoda. Hal ini digambarkan dengan lokasi bandara yang memudahkan transportasi udara pada wilayah sekitarnya.

Dalam Al - Qur'an juga dijelaskan konsep tentang alat transportasi modern yang beranjak dari alat transportasi sederhana yang kemudian berkembang sesuai kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan. Ayat yang menjelaskan konsep tersebut adalah surah Yasiin ayat 41 - 42, yang artinya :

“Dan suatu tanda (kebesaran Allah) bagi mereka adalah Kami angkut keturunan mereka dalam perahu yang penuh muatan, dan Kami ciptakan bagi mereka (angkutan lain) seperti apa yang mereka kendarai.”

Dalam tafsir Ibnu Katsir dijelaskan tentang kebesaran Allah mengangkut Nabi Nuh beserta pengikutnya dalam sebuah bahtera yang penuh dengan muatan barang-barang dan hewan-hewan yang diperintahkan oleh Allah kepada Nuh untuk mengangkutnya ke dalam perahunya dari tiap-tiap jenis sepasang (“Tafsir Surat Yasin, ayat 41-44 | Tafsir Ibnu Katsir,” n.d.). Ayat ini menunjukkan akan bukti kebesaran Allah dan ilmu pengetahuan yang dikaruniakan Allah pada hambanya. Dalam Surah Yasin ayat 43 dan 44 dijelaskan bahwa Allah menghendaki siapa saja orang yang di azab dengan cara ditenggelamkan dan dengan rahmatNya, manusia dapat berjalan di daratan, juga dapat mengadakan perjalanan di laut .

Dari ayat termaktub, dapat kita ambil ibrah bahwa transportasi merupakan sektor penting dalam pembangunan terutama pada era modern yang mengharuskan sesuatu serba cepat dan instan. Hal ini bersamaan dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan manusia yang terus berkembang. Pada masa itu, manusia sudah bisa membuat kapal yang dapat mengangkut muatan. Kapal ini terus berkembang seiring kemajuan teknologi dan kebutuhan manusia. Pada masa sekarang, dibutuhkan angkutan yang lebih canggih dan cepat untuk melayani banyak kebutuhan manusia.

Sekarang ini di Indonesia telah terdapat 26 bandara Internasional yang terbagi menjadi 7 wilayah kepulauan, Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku, dan Papua. Sedangkan untuk penerbangan domestik komersial telah terdapat sekitar 185 bandar udara dan 10 pangkalan militer AU.

Kabupaten Mandailing Natal merupakan salah satu kabupaten di Sumatera Utara yang terletak paling selatan dan berbatasan langsung dengan propinsi Sumatera Barat. Kabupaten Mandailing Natal merupakan kabupaten yang mekar pada tahun 2000 dari Tapanuli Selatan. Kabupaten ini berjarak sekitar 521 km dari Kota Medan, 300 km dari Kota Padang, 500 km dari Kota Pekanbaru melalui jalan darat. Letaknya yang berada di daerah perbatasan dan memiliki jarak yang cukup jauh dengan ibukota Propinsi, membuat kebutuhan akan transportasi udara sangat diperlukan. Selain menghemat waktu perjalanan, transportasi udara dapat menghindari medan di jalan yang buruk di daerah pegunungan Sumatera yang dilalui transportasi darat. Sehingga sangat menguntungkan dalam segi waktu, kenyamanan dan keamanan. Hal ini juga yang membuat pengadaan bandara dan transportasi udara sangat diperlukan.

Perencanaan pembangunan Bandara di Kabupaten Mandailing Natal telah masuk ke dalam program Pemerintah Daerah dibawah Dinas Perhubungan dan Informatika yang mengacu pada Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Utara Nomor: 7, tahun: 2003, tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Sumatera Utara tahun 2003-2018. Pemerintah daerah sudah menyusun Rencana Induk Bandar Udara yang meliputi lokasi pembangunan, pemanfaatan daerah sekitar dan jadwal prioritas pembangunan.

Bandar udara (pengumpan) terdekat dengan Kabupaten Mandailing Natal adalah Bandar Udara Aek Godang di Padang Lawas Utara. Saat ini masyarakat Madina masih mengandalkan bandar udara tersebut untuk melakukan perjalanan udara dari/ke Kota Medan. Dari kondisi tersebut cukup relevan bila prakiraan jumlah penumpang angkutan udara di Kabupaten Madina mengacu pada data bandar udara tersebut. Berdasarkan survei yang dilakukan sebanyak 20% pengguna jasa penerbangan di Bandar Udara Aek Godang berasal dari dan bertujuan ke Madina. Data tahun 2008 menunjukkan jumlah penumpang yang menuju atau berangkat dari Mandailing Natal berjumlah 1.835 orang. (BPS, 2009).

Selain dari angkutan udara, pengguna angkutan laut juga beralih menggunakan angkutan udara. Berdasarkan hasil survei pada tahun 2009 sebanyak 50% dari jumlah penumpang angkutan laut (penumpang datang dan berangkat) di Pelabuhan Sikara-kara berminat menggunakan jasa angkutan udara di Mandiling Natal. Pada tahun 2008 diperkirakan jumlah penumpang yang beralih ke angkutan udara sebanyak 2.771 orang (BPS, 2009).

Pemerintah Daerah Kabupaten Mandailing Natal telah menetapkan Kecamatan Bukit Malintang sebagai titik lokasi pembangunan dengan memepertimbangkan lokasi, topografi, dan kondisi georgafis. Kecamatan Bukit malintang memiliki luas 12.743,52 Ha dengan topografi datar hingga bergunung, lahan dengan kemiringan 0 - 2 % (relatif datar) seluas 4.256,46 Ha dan berada 300 - 450 m diatas permukaan laut. Kecamatan Bukit Malintang merupakan kawasan hutan lindung dan hutan produksi terbatas. Kawasan hutan produksi terbatas mencakup dua desa yaitu, Desa Sidojadi dan Malintang Julu yang merupakan titik lokasi pembangunan (Bappeda Kab.Mandailing Natal :7-27).

Perancangan Bandar Udara ini juga diharapkan bisa menjadi suatu bentuk identitas dan ikon daerah, dikerenakan bandara memberi kesan selamat datang bagi para pengunjung. Selain itu, masyarakat juga masih memegang teguh adat istiadat dan budaya daerah. Hal ini juga diwujudkan di beberapa bangunan pemerintahan yang mengambil prinsip lokal baik dalam morfologi bangunan. Karena merupakan kabupaten baru dan masih berkembang, sedikit bangunan - bangunan pemerintah yang terbangun. Ini menjadi alasan bangunan pemerintah yang akan direalisasikan juga mencerminkan budaya daerah.

Terkait dengan objek rancangan yaitu bandara, pendekatan desain yang diambil adalah *Architecture of Symbiosis*. Arsitektur simbiosis merupakan konsep both-and, mix and match dan bersifat inklusif. Tiap tempat, wilayah, budaya punya autonomous value dan memiliki struktur masing-masing walau dengan ciri yang berbeda. Dalam perancangan bandara, simbiosis yang diambil adalah perpaduan teknologi dengan nilai - nilai kesetempatan. Simbiosis diupayakan untuk secara kreatif menjaga hubungan harmonis antar tiap perbedaan, merupakan intercultural, hybridarchitecture. Sehingga bangunan bandara tetap memiliki karakter kesetempatan yang sesuai dengan kebutuhan di era modern.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang telah ditulis, maka identifikasi masalah adalah sebagai berikut :

1. Pemerintah Daerah Kabupaten Mandailing Natal memiliki rencana untuk membangun Bandar udara
2. Masyarakat butuh sarana transportasi untuk meningkatkan ekonomi.
3. Bandar Udara diharapkan dapat meningkatkan pelayanan terhadap masyarakat dan meningkatkan perekonomian daerah.
4. Bangunan bandara dengan teknologi modern yang memiliki nilai lokal suatu daerah yang diwujudkan dalam sebuah pendekatan arsitektur.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijabarkan di atas, maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan Bandara di Mandailing Natal dengan skala penerbangan domestik yang dapat mewadahi kebutuhan masyarakat?
2. Bagaimana penerapan Tema *Architecture of Symbiosis* dalam perancangan sebuah bandara domestik?

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat diketahui tujuannya sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan Bandar Udara di Kabupaten Mandailing Natal.
2. Menghasilkan rancangan Bandar Udara di Kabupaten Mandailing Natal dengan pendekatan *Architecture of Symbiosis*.

1.5 Manfaat

1.5.1 Akademisi

1. Sebagai salah satu persyaratan kelulusan di Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Menambah wawasan ilmu pengetahuan dalam perancangan Bandar Udara
3. menambah wawasan pengetahuan tentang pendekatan Simbiosis dalam arsitektur

1.5.2 Masyarakat

1. Sebagai tempat pelayanan transportasi udara
2. Meningkatkan perekonomian dalam segi membuka peluang usaha

1.5.3 Pemerintah Daerah

1. Sebagai referensi desain Bandara yang ikonik untuk memunculkan identitas daerah.

1.6 Batasan

Penyusunan, pengkajian dan pembahasan tentang perancangan Bandar Udara di Mandailing Natal memiliki batasan sebagai berikut :

1. Objek
 - a. Objek yang dirancang berupa Bandar Udara dengan skala penerbangan domestik.
 - b. Lokasi perancangan mengambil lokasi di Desa Sidojadi, Kecamatan Bukit Malintang Kab. Mandailing Natal sesuai dengan lokasi yang disiapkan oleh Pemerintah Daerah Kab. Mandailing Natal.
 - c. Objek yang dirancang tidak termasuk pada area VOR dan NDB.
2. Tema

Tema yang diterapkan pada rancangan berupa *Architecture of Symbiosis* menekankan pada teknologi bangunan dengan nilai - nilai kedaerah dengan mempertimbangkan kondisi alam disekitar tapak.
3. Mengintegrasikan dengan nilai - nilai keislaman.

1.7 Pendekatan Perancangan

Simbiosis lahir dari pemikiran budish yang merupakan ajaran paling mendasar dari Budisme, sebagai pergerakan untuk mengembangkan pemikiran budish kearah baru. Pemikiran ini pertama kali digagas oleh professor Shiiro dengan mendirikan Temo-iki (simbiotik) dalam kelompok budha pada tahun 1922. Simbiosis adalah percampuran dua unsur budaya yang berbeda dalam satu entitas, yang didalamnya kedua unsur tersebut

masih independen, namun saling menguntungkan antara satu dengan yang lainnya. (Ningsar & Erdiono, 2012).

Menurut Kurokawa, filsafat Simbiosis adalah sebuah teks untuk mendekonstruksikan mertafisika, logos, dan budaya Barat. Filsafat ini mencakup Simbiosisi budaya yang heterogen, manusia dan teknologi, interior dan eksterior, whole and part, sejarah dan masa depan, akal dan intuisi, agama dan ilmu, manusia dan alam. Dalam era postmodern, material dan mental, fungsi dan emosi, keindahan dan ketakutan, pemikiran analitik dan sintetik akan eksis dalam Simbiosis (Kurokawa, 1994).

Pendekatan *Architecture of Symbiosis* merupakan konsep *both-and*, *mix and match* dan bersifat inklusif. Arsitektur simbiosis sebagai analogi biologis dan ekologis memadukan beragam hal kontradiktif, atau keragaman lain, seperti bentuk plastis dengan geometris, alam dengan teknologi, masalalu dengan masa depan, dan sebagainya. Tiap tempat, wilayah, budaya punya *autonomous value* dan memiliki struktur masing-masing walau dengan ciri yang berbeda.

Dalam simbiosis dikenal beberapa filosofi berikut :

1. Simbiosis interior dan eksterior / intermediate zona
2. Simbiosis dari Rakyat dan Murni dalam seni
3. Simbiosis Masa Lalu dan Masa Depan
4. Simbiosis dari satu budaya dengan budaya lain
5. Simbiosis Manusia dan Teknologi
6. Simbiosis Manusia dan Alam

Dalam perancangan bandara, simbiosis yang diterapkan adalah Simbiosis masa lalu dan masa depan serta simbiosis antara manusia dan teknologi. Arsitektur bandar udara dibangun menjadi simbiosis masa lalu, sekarang dan masa depan menekankan kebutuhan untuk tetap berhubungan dengan budaya setempat. Nilai - nilai dan simbol - simbol dari budaya setempat dimunculkan dalam teknologi yang berkembang.

BAB 2

STUDI PUSTAKA

2.1 Definisi

Menurut UU No 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, Bandar Udara adalah kawasan di daratan dan/ atau perairan dengan batas - batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok.

Menurut Annex 14 dari ICAO (*International Civil Aviation Organization*): Bandar udara adalah area tertentu di daratan atau perairan (termasuk bangunan, instalasi dan peralatan) yang diperuntukkan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan dan pergerakan pesawat (Atmadjati, 2014, p. 13).

Bandar Udara menurut PT (Perseroan) Angkasa Pura adalah “lapangan udara, termasuk segala bangunan dan peralatan yang merupakan kelengkapan minimal untuk menjamin tersedianya fasilitas bagi angkutan udara untuk masyarakat (Atmadjati, 2014, p. 13).

Dari paparan pendapat tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa, Bandar Udara adalah kawasan yang diperuntukkan sebagai tempat landasan pesawat beserta bangunan yang memfasilitasi pelayanan penerbangan yang meliputi keselamatan, kenyamanan dan keamanan.

Pengertian lapangan terbang sesuai dengan Luft VG merupakan istilah untuk:

- a. Bandar udara (dengan konstruksi lapangan)
- b. landasan (dengan konstruksi lapangan yang berpalang
- c. lapangan terbang, landasan helikopter.

Bandara dan landasan digolongkan ke dalam lalu lintas udara atau bandara khusus dalam hubungan landasan yang melayani setiap penumpang pesawat secara umum atau untuk tujuan khusus. (Neufert, 2002)

Architecture of symbiosis terdiri dari dua kata yaitu *Architecture* (Arsitektur) dan *symbiosis* (simbiosis). Arsitektur menurut Vitruvius adalah seni dan ilmu dalam merancang bangunan. Dalam artian yang lebih luas, arsitektur mencakup merancang dan membangun keseluruhan lingkungan binaan, mulai dari level makro yaitu perencanaan kota, perancangan perkotaan, arsitektur lanskap, hingga ke level mikro yaitu desain bangunan, desain perabot dan desain produk. Arsitektur juga merujuk kepada hasil-hasil proses perancangan tersebut. Sementara simbiosis adalah interaksi antara dua makhluk hidup yang berdampingan dan saling timbal balik. Jadi *Architecture of symbiosis* adalah percampuran dua unsur budaya yang berbeda dalam satu entitas,

yang didalamnya kedua unsur tersebut masih independen, namun saling menguntungkan antara satu dengan yang lainnya.

Perancangan Bandar Udara dengan pendekatan symbiosis of architecture adalah merancang bandar udara yang mencakup segala fasilitas dan komponennya dalam skala layanan tertentu dengan mempertimbangkan teknologi tinggi dan nilai lokal masyarakat setempat.

2.2 Teori tentang Bandar Udara

Beberapa teori yang berkaitan dengan bandar udara, diantaranya :

2.2.1 Klasifikasi Bandar Udara

Berdasarkan rute penerbangan yang dilayani, Bandar Udara dibagi menjadi dua yaitu :

1. Bandar Udara Internasional

Merupakan sebuah bandar udara yang dilengkapi dengan fasilitas Bea dan Cukai dan imigrasi untuk menangani penerbangan internasional menuju dan dari negara lainnya. Bandara sejenis itu umumnya lebih besar, dan sering memiliki landasan lebih panjang dan fasilitas untuk menampung pesawat besar yang sering digunakan untuk perjalanan internasional atau antarbenua.

Bandara internasional sering menangani penerbangan domestik (penerbangan yang terjadi di satu negara) juga penerbangan internasional. Di beberapa negara kecil kebanyakan bandar udara merupakan internasional, sehingga konsep suatu "bandara internasional" memiliki makna kecil. Di negara-negara tersebut, terdapat sebuah sub-kategori *bandar udara internasional terbatas* yang menangani penerbangan internasional, tetapi terbatas pada tujuan jarak pendek (umumnya karena faktor geografi) atau campuran bandara sipil/militer.

2. Bandar Udara Domestik

Merupakan sebuah bandar udara yang hanya menangani penerbangan domestik atau penerbangan di negara yang sama. Bandara domestik tidak memiliki fasilitas bea cukai dan imigrasi dan tidak mampu menangani penerbangan menuju atau dari bandara luar negeri.

Bandara tersebut umumnya memiliki landasan pendek yang hanya dapat menangani pesawat jarak pendek/menengah dan lalu lintas regional. Di beberapa negara, bandar udara sejenis itu tidak memiliki pemeriksaan keamanan / detektor logam, tetapi pemeriksaan seperti itu telah diadakan beberapa tahun belakangan ini.

3. Bandar Udara regional

Merupakan sebuah bandar udara yang melayani lalu lintas di daerah geografi berpopulasi relatif kecil. Sebuah bandara regional umumnya tidak memiliki

fasilitas bea cukai dan imigrasi untuk memproses lalu lintas antarnegara. Di Kanada bandara regional umumnya melayani penerbangan di Kanada dan beberapa penerbangan menuju Amerika Serikat. Beberapa bandar udara regional AS, diantaranya menyebut dirinya bandar udara internasional, memiliki fasilitas bea cukai dan imigrasi yang beroperasi bila diminta, tetapi kebanyakan melayani lalu lintas domestik. ("Bandar udara regional," 2013).

2.2.2 Fasilitas dalam Bandar Udara

Fasilitas bandar udara yang terpenting adalah:

A. Sisi Udara (Air Side)

Sisi udara dalam fasilitas bandar udara meliputi.

1. **Landasan pacu** yang mutlak diperlukan pesawat. Panjangnya landas pacu biasanya tergantung dari besarnya pesawat yang dilayani. Untuk bandar udara perintis yang melayani pesawat kecil, landasan cukup dari rumput ataupun tanah diperkeras (stabilisasi). Panjang landasan perintis umumnya 1.200 meter dengan lebar 20 meter, misal melayani Twin Otter, Cessna, dll. pesawat kecil berbalik-baling dua (umumnya cukup 600-800 meter saja). Sedangkan untuk bandar udara yang agak ramai dipakai konstruksi aspal, dengan panjang 1.800 meter dan lebar 30 meter. Pesawat yang dilayani adalah jenis turbo-prop atau jet kecil seperti Fokker-27, Tetuko 234, Fokker-28, dlsb. Pada bandar udara yang ramai, umumnya dengan konstruksi beton dengan panjang 3.600 meter dan lebar 45-60 meter. Pesawat yang dilayani adalah jet sedang seperti Fokker-100, DC-10, B-747, Hercules, dlsb. Bandar udara internasional terdapat lebih dari satu landasan untuk antisipasi ramainya lalu lintas.
2. **Apron** adalah tempat parkir pesawat yang dekat dengan bangunan terminal, sedangkan *taxiway* menghubungkan apron dan run-way. Konstruksi apron umumnya beton bertulang, karena memikul beban besar yang statis dari pesawat
3. Untuk keamanan dan pengaturan, terdapat *Air Traffic Controller*, berupa menara khusus pemantau yang dilengkapi radio control dan radar.
4. Karena dalam bandar udara sering terjadi kecelakaan, maka disediakan **unit penanggulangan kecelakaan** (air rescue service) berupa peleton penolong dan pemadam kebakaran, mobil pemadam kebakaran, tabung pemadam kebakaran, ambulance, dll. peralatan penolong dan pemadam kebakaran
5. Juga ada **fuel service** untuk mengisi bahan bakar avtur (Atmadjati, 2014, p. 5).

B. Sisi Darat (Land side)

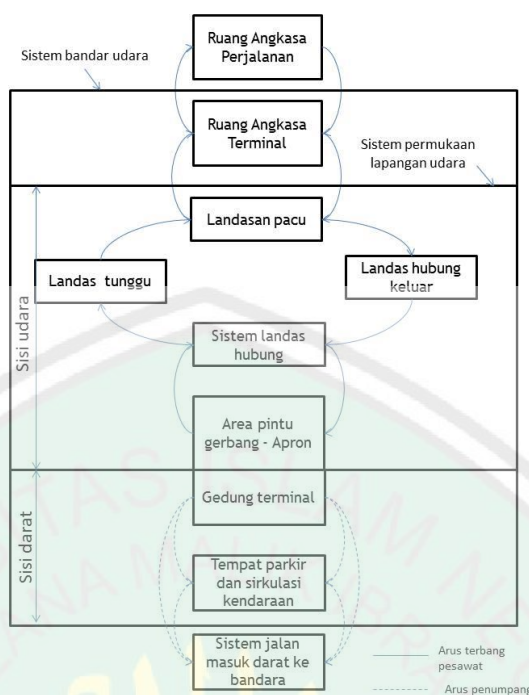
Sisi darat bandar udara meliputi,

1. **Terminal** bandar udara atau *concourse* adalah pusat urusan penumpang yang datang atau pergi. Di dalamnya terdapat pemindai bagasi sinar X, counter check-in, (CIQ, Custom - Immigration - Quarantine) untuk bandar udara internasional, dan ruang tunggu (boarding lounge) serta berbagai fasilitas untuk kenyamanan penumpang. Di bandar udara besar, penumpang masuk ke pesawat melalui garbarata atau avio bridge. Di bandar udara kecil, penumpang naik ke pesawat melalui tangga (pax step) yang bisa dipindah-pindah.

Fasilitas lain dalam bangunan terminal :

- a. Bank / penukaran mata uang asing
 - b. Informasi wisata
 - c. Penyewaan mobil
 - d. Salon kecantikan
 - e. Pelayanan medis
 - f. fasilitas bisnis/konfrensi
 - g. Tempat ibadah
 - h. Bioskop
 - i. kolam renang / fitness center. (Pickard, Quentin, 2002, p. 1)
2. **Curb**, adalah tempat penumpang naik-turun dari kendaraan darat ke dalam bangunan terminal
 3. **Parkir kendaraan**, untuk parkir para penumpang dan pengantar/penjemput, termasuk taksi (Atmadjati, 2014, p. 5).

Perancangan bandar udara harus melibatkan dua sisi, darat dan udara. Sisi darat meliputi fasilitas bagi pengunjung dari tibanya di bandar udara hingga masuk ke pesawat bagi penumpang atau sebaliknya dari turun pesawat hingga keluar bandara. Sementara, sisi udara merupakan bagian dari bandar udara untuk persiapan pesawat lepas landas dan mendarat.



Gambar 2. 1 Sistem Bandar Udara
sumber : (Horonjeff & X.McKelvey, 1993)

2.2.3 Karakteristik pesawat terbang

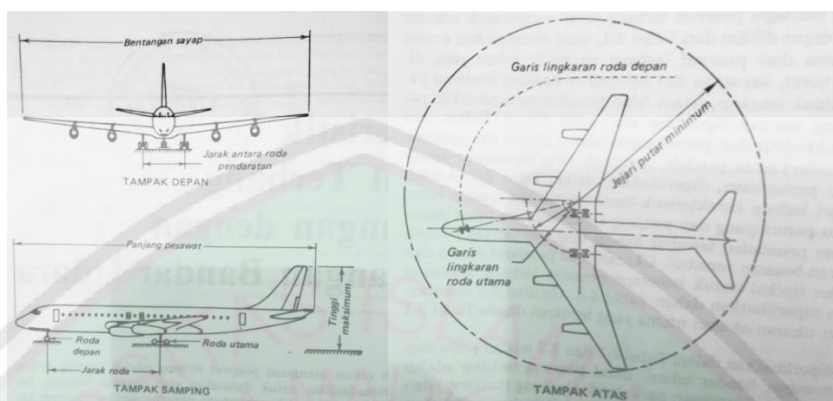
Karakteristik pesawat terbang penting bagi perencanaan dan perancangan bandar udara. Berat pesawat terbang digunakan untuk menentukan tebal landasan pacu, landas hubung (*taxi-way*) dan perkerasan apron, dan berat pesawat menentukan kebutuhan - kebutuhan panjang landasan pacu lepas landas dan pendaratan pada bandar udara. Bentang sayap pesawat memengaruhi ukuran apron parkir, yang akan mempengaruhi susunan gedung terminal. Ukuran pesawat juga menentukan lebar landasan pacu, landas hubung dan jarak antar keduanya serta mempengaruhi jejari putar yang dibutuhkan pada kurva - kurva perkerasan (Horonjeff & X.McKelvey, 1993).

Tabel 2.2. 1 Jenis pesawat terbang

Pesawat Terbang	Bentang Sayap	Panjang Pesawat	Berat Lepas Landas (Pon)	Berat Pendaratan (Pon)	Berat Kosong Operasi (Pon)	Berat Bahan Bakar (Pon)	Muatan Maximum Penumpang	Panjang Landasan Pacu (Kaki)
DC9-50	93'04"	132'00'	120.000	110.000	63.328	98.000	130	7.100
DC10-10	155'04"	182'03'	430.000	363.500	234.664	335.000	270-345	9.000
B737200	93'00"	100'00'	100.500	98.000	59.958	85.000	86-125	5.600

	''	'						
B747-B	195'0 9''	229'02' ,	775.000	564.000	365.800	526.000	211-230	6.700
A-300	147'0 1''	175'11' ,	302.000	281.000	186.810	256.830	225-345	6.500

Sumber : Perencanaan dan Perancangan Bandar udara, (Horonjeff & X.McKelvey, 1993).



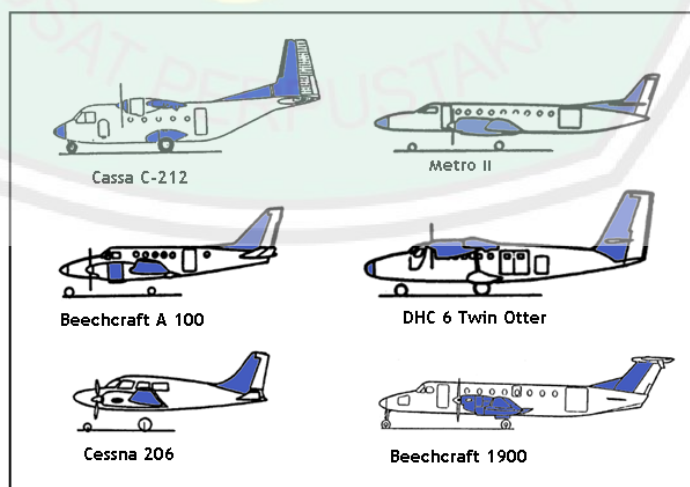
Gambar 2. 2 keterangan istilah - istilah yang berhubungan dengan ukuran - ukuran pesawat
sumber : (Horonjeff & X.McKelvey, 1993).

Dalam perancangan bandar udara ini kebutuhan akan landasan pacu dan luas apron disesuaikan dengan jenis pesawat. Jenis pesawat yang akan digunakan dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 2.2. 2 Jenis Pesawat Terbang yang digunakan

Kelas	Kapasitas Penumpang	Jenis Pesawat
-	6 - 10 Penumpang	Cessna 206, Cessna 310, Beechcraft A 100, PA 31
-	20 Penumpang	DHC 6 Twin Otter, Beechcraft 1900
M - 25	25 Penumpang	Casa C-212, Metro II

(Bappeda Mandailing Natal, 2010)



Gambar 2. 3 Jenis pesawat yang digunakan
(Sumber : Bappeda Madina)

2.3 Teori Arsitektural Bandar Udara

Untuk sebuah bandara seharusnya sebuah rencana pembangunan diproyeksikan paling sedikitnya 20 tahun yang disusun dalam kurun waktu yang sudah diatur. Hal ini mempertimbangkan perubahan struktur lalu lintas, perkembangan dalam pembaruan pesawat terbang, teknologi baru dan sebagainya. Ramalan lalu lintas seharusnya berisi keterangan mengenai keadaan pesawat, jumlah penumpang seperti muatan barang dan diuji serta diproyeksikan terus menerus atas dasar perkembangan lalu lintas yang nyata (Neufert, 2002).

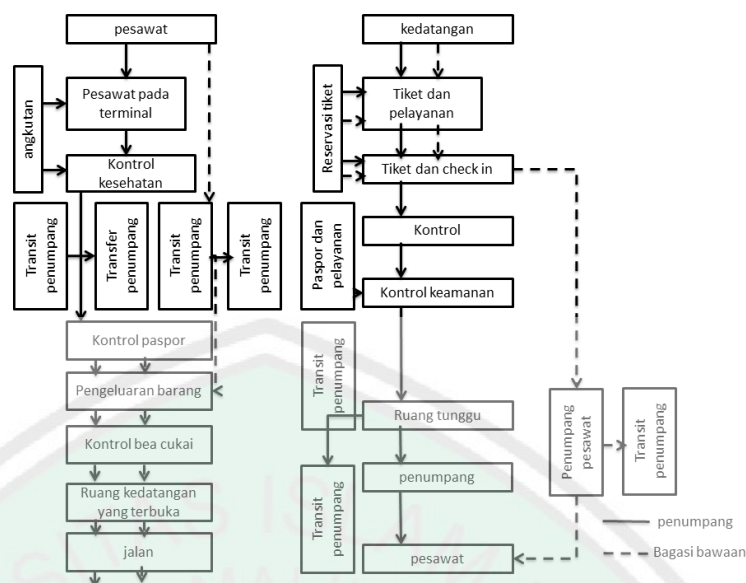
Dalam perencanaan bandara yang perlu diperhatikan adalah:

- a. Sistem lepas landas dan mendarat (kondisi pesawat yang mungkin setiap satuan waktu)
- b. Daerah apron
- c. Gedung terminal
- d. Pengikat pada angkutan bawah tanah
- e. pengurusan penumpang
- f. pengurusan barang - barang
- g. pemeriksaan sebelum naik pesawat

Peraturan ini menghubungkan terminal S/L dan sistem *Rollweg* dengan terminal utama.

Perkiraan lalu lintas bandar udara yang perlu diperhatikan :

- a. kedatangan penumpang
- b. muatan udara / kedatangan pos udara gerakan pesawat, yang meliputi : jenis pesawat, lalu lintas luar negeri / khusus / dalam negeri, jenis penumpang, muatan atau campuran, kedatangan umum/khusus dari keberangkatan atau kedatangan.
- c. pemilihan angkutan penumpang pesawat
- d. jumlah yang cukup mengawal / mendampingi setiap calon penumpang, angka rata - rata dari barang - barang seperti dalam penumpang, jumlah pengunjung bandara (selain penumpang).



Gambar 2. 4 Contoh lalu lintas udara pemeriksaan pesawat
(Neufert, 2002)

2.3.1 Terminal

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) terminal penumpang adalah semua bentuk bangunan yang menjadi penghubung sistem transportasi darat dan sistem transportasi udara yang menampung kegiatan - kegiatan transisi antara akses dari darat ke pesawat udara atau sebaliknya; pemrosesan penumpang datang, berangkat mauun transit dan transfer serta pemindahan penumpang dan bagasi dari dan ke pesawat udara. Terminal penumpang harus mampu menampung kegiatan operasional, administrasi dan komersial serta harus memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan operasi penerbangan, disamping persyaratan lain yang berkaitan dengan masalah bangunan (SNI, 2004).

A. Pengelompokan Ruang Terminal

Dalam menerapkan persyaratan keselamatan operasi penerbangan, bangunan terminal dibagi kedalam tiga kelompok ruangan, yaitu :

1. Ruang umum

Ruangan berfungsi menampung kegiatan umum, baik penumpang, pengunjung maupun karyawan (petugas) bandara. Untuk memasuki ruangan ini tidak perlu melalui pemeriksaan keselamatan operasi penerbangan.

Perencanaan fasilitas umum ini berfungsi bergantung pada kebutuhan ruang dan kapasitas penumpang dengan memperhatikan :

- Fasilitas - fasilitas penunjang seperti toilet harus direncanakan berdasarkan kebutuhan.
- Harus mempertimbangkan fasilitas khusus, terutama untuk penyandang cacat.

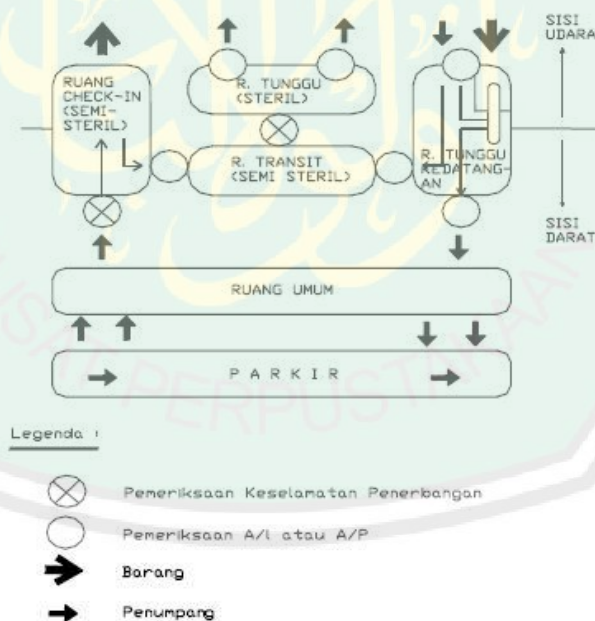
- c. Aksesibilitas dan akomodasi bagi setiap fasilitas tersebut direncanakan dengan mempertimbangkan kemudahan pencapaian bagi penumpang dan pengunjung.
- d. Ruangan ini dilengkapi dengan ruang konsesi meliputi bank, salon, kafetaria, *money changer* , P3K, informasi, *gift shop*, asuransi, kios koran/majalah, toko obat, nursery, kantor pos, wartel, restoran dan lain - lain.

2. Ruang semi steril

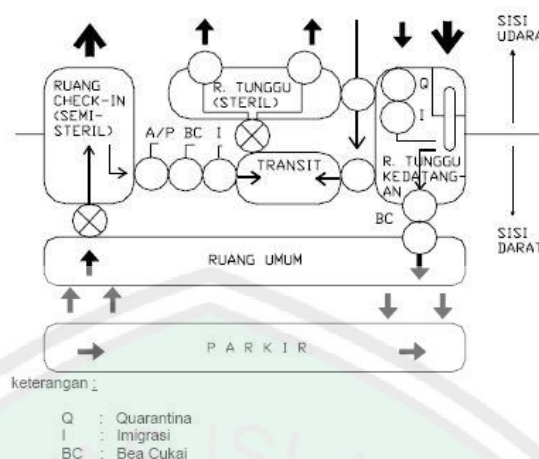
Ruangan yang digunakan untuk pelayanan penumpang seperti proses pendaftaran penumpang dan bagasi *check-in*, proses pengambilan bagasi bagi penumpang datang dan proses penumpang transit. Penumpang yang akan memasuki ruangan ini harus melalui pemeriksaan petugas keselamatan operasi penerbangan. Dalam ruang ini masih diperbolehkan adanya ruang konsesi.

3. Ruang Steril

Ruangan ini disediakan bagi penumpang yang akan naik ke pesawat. untuk memasuki ruangan ini penumpang harus melalui pemeriksaan yang lebih ketat dari petugas keselamatan operasi penerbangan. Di dalam ruangan ini tidak diperbolehkan adanya ruang konsesi.



Gambar 2. 5 Tata ruang domestik
(SNI,2004)



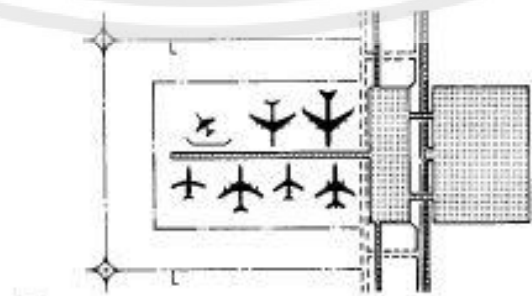
Gambar 2. 6 Tata ruang Internasional
(SNI, 2004)

B. Konsep Perletakan Terminal

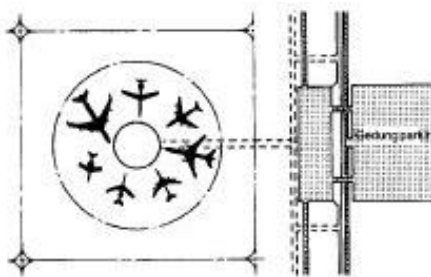
Terminal pesawat dan posisi peletarannya berbeda sesuai dengan jenis susunannya yang berhubungan satu sama lain. Ada empat konsep perletakan terminal.

1. Konsep jari (dengan gedung penerimaan pusat). Pesawat parkir di kedua sisi jari-jarinya, ruang antara harus mencukupi 1 - 2 pelataran.
2. Konsep satelit. Satu atau lebih gedung -gedung terdapat suatu rancangan terminal yang mengelilingi setiap tempat pesawat. Hubungan untuk gedung pusat pada umumnya berlangsung di bawah tanah / lantai dasar.
3. Konsep linear. Pesawat-pesawat parkir disepanjang gedung di sisi satu sama lain miring sejajar (nose-In), sejajar atau miring. Jenis pelataran ini menyebabkan perkembangan gedung.
4. Konsep-Transportasi. Pesawat-pesawat diparkir teratur di depan terminal, penumpang pesawat diangkut dengan angkutan kendaraan khusus.

Dari konsep-konsep dasar ini bentuk campuran (konsep hibrid) dapat dikembangkan.



Gambar 2. 7 Konsep Jari.
(Neufert, 2002)



Gambar 2. 8 Konsep Satelit
(Neufert, 2002)



Gambar 2. 9 Konsep linear
(Neufert, 2002)



Gambar 2. 10 Konsep transportasi
(Neufert, 2002)

Arah, panjang dan jumlah terminal keberangkatan/ kedatangan ditentukan melalui faktor - faktor sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan. Pada umumnya menentukan arah , tergantung pada kondisi cuaca, agar penerbangan dapat beroperasi hingga 95% di tiap waktu. Sedangkan untuk menentukan panjang tergantung pada ukuran pesawat, topografi dan iklim setempat. Jumlahnya tergantung volume lalu lintas.

C. Standar luas terminal penumpang

1. Standar luas terminal penumpang domestik

Luas bangunan terminal penumpang didasarkan pada jumlah pelayanan penumpang / tahun dan jumlah penumpang waktu sibuk dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 2.3. 1 Standar luas terminal penumpang domestik

No	Jumlah penumpang / tahun	Standar luas		Catatan
		Standar luas terminal		
		M ² /Jumlah penumpang waktu sibuk	Total / m ²	
1	0 ≤ 25.000	-	120	Standar luas terminal belum memperhitungkan kegiatan komersial
2	25.001 ≤ 50.000	-	240	
3	50.001 ≤ 100.000	-	600	
4	100.001 ≤ 150.000	10	-	
5	150.001 ≤ 500.000	12	-	
6	500.001 ≤ 1.000.000	14	-	
7	> 1.000.001	Dihitung lebih detail	-	

sumber : SNI,2004

2. Standar luas terminal penumpang internasional

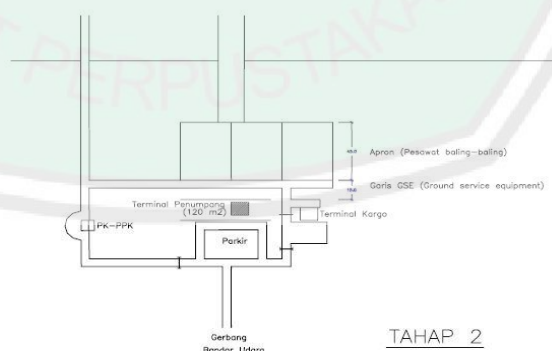
Tabel 2.3. 2 Standar luas terminal penumpang internasional

No	Jumlah penumpang / tahun	Standar luas		Catatan
		Standar luas terminal		
		M ² /Jumlah penumpang waktu sibuk	Total / m ²	
1	≤ 200.000	-	600	Standar luas terminal belum memperhitungkan kegiatan komersial
2	>200.00	17 Dihitung lebih detail	-	

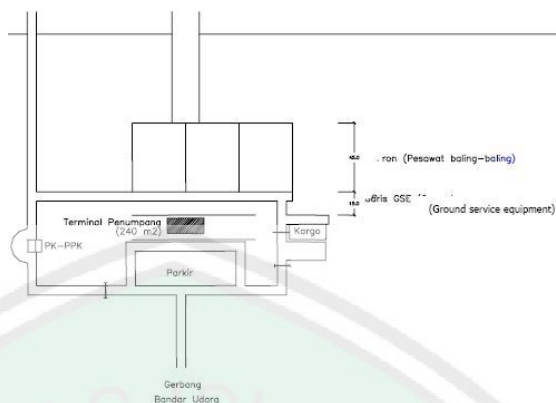
sumber : SNI,2004.

D. Bentuk Zoning dasar dan Fasilitas Bandar Udara

Bentuk zoning dasar dan fasilitas pada area terminal dijelaskan seperti gambar dibawah.

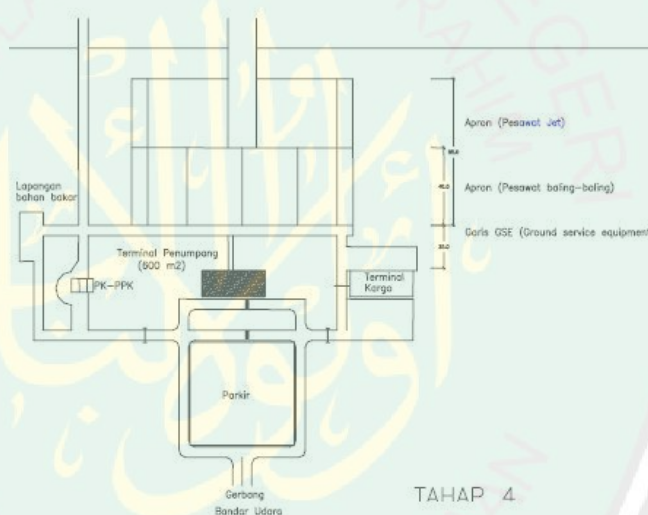
1. Terminal penumpang 120 m²Gambar 2. 11 Tata Letak Terminal Penumpang
(SNI, 2004)

2. Terminal penumpang 240 m²



Gambar 2. 12 Tata Letak Termnal luas 240m²
(SNI, 2004)

3. Terminal penumpang 600m²



Gambar 2. 13 Tata Letak Terminal luas 600m²
(SNI, 2004)

Kelengkapan ruang dan fasilitas disesuaikan dengan luas bangunan yang merupakan representasi dari jumlah penumpang yang dilayani dan kompleksitas fungsi dan penggunaan yang ada.

Tabel 2.3. 3 Kelengkapan ruang dan fasilitas terminal penumpang standar

Fasilitas	Kelengkapan ruang dan fasilitas
Terminal standar 120 m ² (domestik)	a. teras kedatangan b. ruang lapor diri (<i>check in area</i>) c. ruang tunggu keberangkatan (<i>deporture lounge</i>) d. Ruang pengambilan bagasi e. toilet pria dan wanita f. ruang administrasi g. telepon umum h. fasilitas pemadam api ringan

	i. peralatan pengambilan bagasi j. kursi tunggu
Terminal standar 240 m ² (domestik)	a. teras kedatangan b. ruang lapor diri c. ruang tunggu keberangkatan d. toilet pria dan wanita e. ruang pengambilan bagasi f. area komersial g. kantor airline h. toilet pria dan wanita untuk umum i. fasilitas telepon umum j. fasilitas pemadam api ringan k. peralatan pengambilan bagasi l. kursi tunggu
Terminal standar 600 ² (domestik)	a. teras kedatangan dan keberangkatan b. ruang lapor diri c. ruang tunggu berangkat d. toilet pria dan wanita ruang tunggu keberangkatan e. ruang pengambilan bagasi f. area komersial g. kantor airline h. toilet pria dan wanita untuk umum i. ruang simpan barang hilang j. fasilitas telepon umum k. fasilitas pemadam api ringan l. peralatan pengambilan bagasi m. kursi tunggu
Terminal standar 600m ² (internasional)	a. teras kedatangan dan keberangkatan b. ruang lapor di c. ruang tunggu berangkat d. toilet pria dan wanita ruang tunggu keberangkatan e. ruang pengambilan bagasi f. area komersial g. kantor airline h. toilet pria dan wanita untuk umum i. ruang simpan barang hilang j. Fasilitas fiskal k. fasilitas imigrasi dan bea cukai l. fasilitas karantina m. fasilitas telepon umum n. fasilitas pemadam api ringan o. peralatan pengambilan bagasi p. kursi tunggu

sumber : SNI,2004.

Tabel 2.3. 4 Perhitungan Kebutuhan Ruang Terminal Penumpang

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Keterangan
1	Kerb keberangkatan	Panjang kerb keberangkatan: $L = 0,095 a.p \text{ meter (+10\%)}$	a = Jumlah penumpang pada waktu sibuk
2	Hall keberangkatan	Luas area: $A = 0,75 [a (1 + f) + b] \text{ m}^2$	b = Jumlah penumpang transfer
3	Counter check in	Jumlah meja: $N = \frac{(a + b)}{60} t1 \text{ counter (+10\%)}$	c = Jumlah penumpang datang pada waktu sibuk f = Jumlah pengunjung per penumpang
4	Area check in	Luas area: $A = 0,25 (a + b) \text{ m}^2 (+10\%)$	t1 = Waktu pemrosesan check in / penumpang

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Keterangan
5	Pemeriksaan security	Jumlah X-ray: $N = 0,2 \frac{m}{g-h}$ unit	p = Proporsi penumpang menggunakan mobil/taxi u = rata-rata waktu menunggu terlama (mnt)
6	Gate hold room	Luas area: $A = (m \cdot s) m^2$	v = rata-rata waktu menunggu tercepat (mnt)
7	Ruang tunggu keberangkatan (belum termasuk R. konsesi)	Luas area: $A = c \frac{(ui + vk)}{30} m^2 (+10\%)$	i = proporsi penumpang menunggu terlama k = proporsi penumpang menunggu tercepat
8	Baggage claim area (belum termasuk claim devices)	Luas area: $A = 0,9 c m^2 (+10\%)$	m = Max. jumlah kursi pesawat yang dilayani
9	Baggage claim devices	Wide body aircraft: $N = \frac{c \cdot q}{425}$ Narrow body aircraft: $N = \frac{c \cdot q}{300}$	G = Waktu kedatangan penumpang pertama sebelum boarding di Gate hold room (GHR) h = Waktu kedatangan penumpang terakhir sebelum boarding di GHR
10	Kerb kedatangan	Panjang kerb kedatangan: $L = 0,095 c.p \text{ meter } (+10\%)$	s = Kebutuhan ruang per penumpang (m^2)
11	Hall kedatangan (belum termasuk ruang konsensi)	Luas area: $A = 0,375(b+c+2cf)m^2 (+10\%)$	q = Proporsi penumpang datang dgn menggunakan wide body aircraft r = Proporsi penumpang datang dgn menggunakan narrow body aircraft

Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 20 tahun 2005 (SNI 03-7046-2004)

2.3.2 Landasan Pacu

Secara umum, landasan pacu dan landas hubung harus diatur untuk (Horonjeff & X.McKelvey, 1993) : memberikan pemisahan yang secukupnya dalam pola lalu lintas udara, memberikan keterlambatan dan gangguan sekecil mungkin dalam operasi pendaratan, gerak di landas hubung dan lepas landas, memberikan jarak landas hubung sependek mungkin dari daerah terminal menuju ujung landasan pacu dan memberikan jumlah landas hubung yang cukup sehingga pesawat yang mendarat dapat meninggalkan landasan pacu secepat mungkin dan mengikuti rute yang paling pendek ke daerah terminal.

Terdapat banyak konfigurasi landasan pacu. Kebanyakan merupakan kombinasi dari beberapa konfigurasi dasar. Konfigurasi dasar tersebut adalah :

1. Landasan Pacu Tunggal

Landasan pacu ini merupakan konfigurasi paling sederhana. Kapasitas landasan pacu ini dalam kondisi VFR adalah berkisar antara 50 sampai 100 operasi per jam, sedangkan dalam kondisi IFR, kapasitas ini menjadi 50 sampai 70 operasi, tergantung pada komposisi campuran pesawat dan alat bantu navigasi.

2. Landasan Pacu Sejajar

Kapasitasnya tergantung pada jumlah landasan pacu dan jarak diantaranya. Terdapat bandar udara dengan 3 landasan pacu sejajar. Jarak diantara landasan pacu sangat bervariasi, tergantung pada tingkat kebebasan dari landasan pacu dalam kondisi IFR. Landasan pacu sejajar dengan jarak rapat berjarak minimum 700 - 2500 kaki. Jarak menengah antara 2500 - 4300 kaki. Sementara jarak renggang diatas 4300 kaki.

3. Landasan Pacu dua Jalur

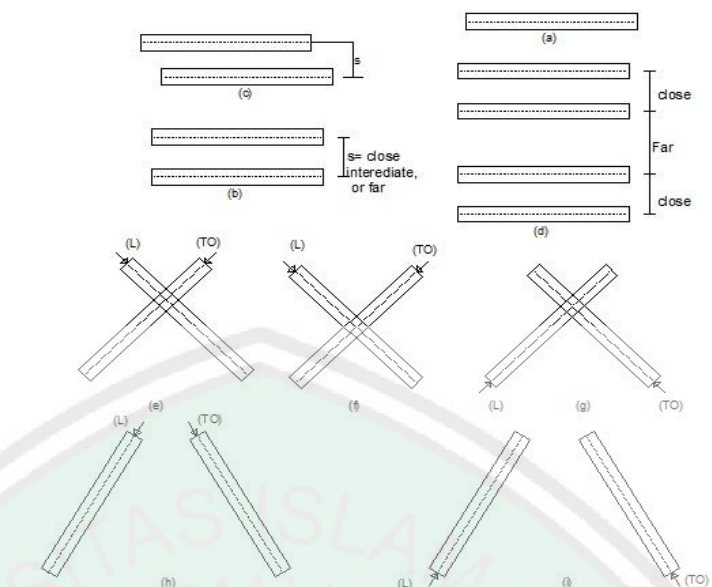
Landasan pacu dua jalur terdiri dari dua landasan pacu sejajar berjarak rapat dengan landas hubung keluar yang memadai.

4. Landasan Pacu yang Berpotongan.

Banyak bandar udara yang memiliki dua atau lebih landasan pacu yang arahnya berbeda dan saling berpotongan. Landasan pacu ini diperlukan apabila terdapat angin yang relatif kuat yang bertiup lebih dari satu arah, yang mengakibatkan angin sisi yang berlebihan apabila hanya ada satu landasan pacu yang dibuat (Horonjeff & X.McKelvey, 1993, pp. 202-205).

5. Landasan pacu V-Terbuka

Landasan pacu ini arahnya memencar (divergen) tetapi tidak berpotongan. Seperti halnya dengan landasan pacu yang berpotongan, landasan pacu V-terbuka akan berubah - ubah seolah landasan pacu tunggal apabila angin bertiup kuat dari satu arah.



Gambar 2. 14 Tipe Konfigurasi Landasan Pacu : (a) Landasan Pacu Tunggal, (b) Landasan Pacu Paralel, (c) Landasan Pacu Dua Jalur, (d) Landasan Pacu empat paralel (e) Landasan Pacu yang Berpotongan, (f) Landasan Pacu Berpotongan, (g) Landasan Pacu Berpotongan, (h) Landasan Pacu V-terbuka

(Besta, 2015)

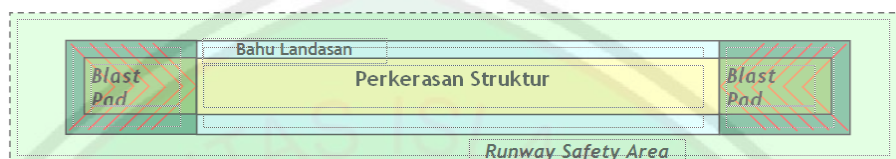
Dilihat dari segi kapasitas dan pengendalian lalu lintas udara, konfigurasi landasan pacu satu arah adalah yang terbaik. Konfigurasi ini akan mampu menghasilkan kapasitas tertinggi dibandingkan dengan konfigurasi yang lain dengan hal - hal lainnya sama. Untuk pengendalian lalu lintas udara, pengaturan rute pesawat dalam arah tunggal lebih sederhana dari pada dalam banyak arah. Apabila landasan pacu yang berpotongan tidak dapat dihindarkan, harus diusahakan agar titik potong kedua landasan pacu terletak sedekat mungkin dengan ujung landasan dan mengoperasikan pesawat menjauh titik potong dan bukan mendekatinya (Horonjeff & X.McKelvey, 1993).

Sistem *runway* di suatu bandara terdiri dari perkerasan struktur, bahu landasan (*shoulder*), bantal hembusan (*blast pad*), dan daerah aman *runway* (*runway end safety area*). Uraian dari sistem *runway* adalah sebagai berikut (Bappeda, 2010).

1. Perkerasan struktur mendukung pesawat sehubungan dengan beban struktur, kemampuan manuver, kendali, stabilitas dan kriteria dimensi dan operasi lainnya.
2. Bahu landasan (*shoulder*) yang terletak berdekatan dengan pinggir perkerasan struktur menahan erosi hembusan jet dan menampung peralatan untuk pemeliharaan dan keadaan darurat.
3. Bantal hembusan (*blast pad*) adalah suatu daerah yang dirancang untuk mencegah erosi permukaan yang berdekatan dengan ujung-ujung *runway* yang

menerima hembusan jet yang terus-menerus atau yang berulang. ICAO menetapkan panjang bantal hembusan 100 feet (30 m).

Daerah aman *runway* (*runway end safety area*) adalah daerah yang bersih tanpa benda-benda yang mengganggu, diberi drainase, rata dan mencakup perkerasan struktur, bahu landasan, bantal hembusan dan daerah perhentian, apabila disediakan. Daerah ini selain harus mampu untuk mendukung peralatan pemeliharaan dan dalam keadaan darurat juga harus mampu mendukung pesawat seandainya pesawat karena sesuatu hal keluar dari landasan.



Gambar 2. 15 Unsur landasan pacu
(Bappeda, 2010)

2.3.3 Landas Hubung

Fungsi utama landas hubung adalah untuk memberikan jalan masuk dari landasan pacu ke daerah terminal dan hanggar pemeliharaan atau sebaliknya. Landas hubung harus diatur sedemikian rupa sehingga pesawat yang baru mendarat tidak mengganggu gerakan pesawat yang sedang bergerak perlahan untuk lepas landas (Horonjeff & X.McKelvey, 1993).

Kapasitas landasan pacu sangat tergantung pada seberapa cepat pesawat yang baru mendarat dapat dikelarkan dari landasan pacu. Sebuah pesawat yang baru mendarat menunda saat pendaratan berikutnya sampai pesawat itu keluar dari landasan pacu.

2.3.4 Apron Tunggu

Apron tunggu (*holding apron*), sering disebut sebagai apron anjang atau pemanasan, harus disediakan tempat yang sangat dekat dengan ujung landasan pacu untuk dapat mengadakan pemeriksaan terakhir sebelum lepas landas bagi semua pesawat yang menunggu lepas landas.

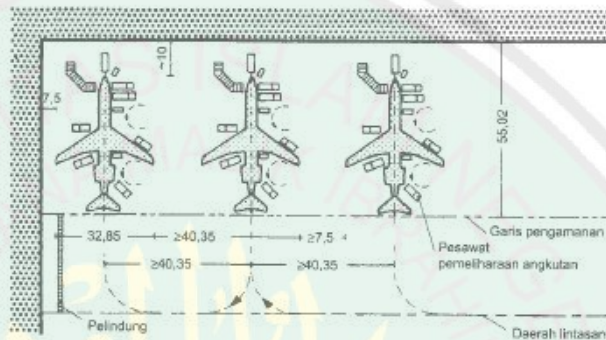
Apron tunggu harus diletakkan sedemikian sehingga pesawat yang berangkat dari apron dapat memasuki landasan pacu dengan sudut kurang dari 90^0 . Pesawat harus dapat memasuki landasan pacu sedekat mungkin dengan ujung landasan pacu.

Apron harus dirancang untuk dapat menampung dua atau empat pesawat terbang dan menyediakan tempat yang cukup sehingga satu pesawat bisa melintas diantara pesawat lainnya. Daerah yang disediakan untuk sebuah pesawat tergantung pada ukuran dan kemampuan manuvernya. Metode yang memuaskan untuk

menetapkan ukuran adalah dengan menggunakan model plastik pesawat tersebut (Horonjeff & X.McKelvey, 1993).

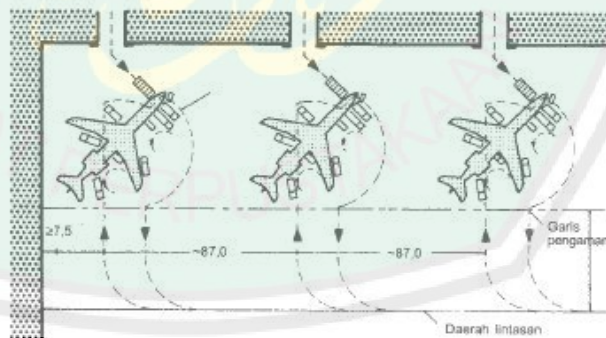
A. Posisi/ Letak Pesawat

1. Susunan Nose - in. Keunggulan : Kebutuhan tempat yang lebih rendah, tidak banyak gas yang mengganggu orang, peralatan, dan gedung. Waktu perpindahan yang cepat maka pesawat sudah bisa dipersiapkan sebelum kedatangan. Koneksi yang lebih mudah pada jembatan penumpang pesawat. Kekurangan : peralatan untuk mempersiapkan pesawat membutuhkan waktu dan orang - orang yang ahli.



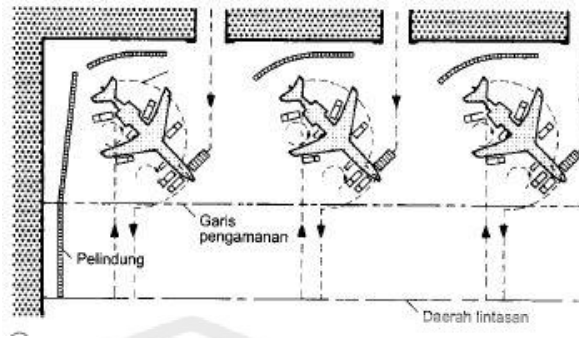
Gambar 2. 16 Nose - in kedalam
(Neufert, 2002)

2. Nose - in yang diagonal. Keunggulan : tidak memerlukan traktor. Kekurangan : Kebutuhan tempat lebih tinggi, gangguan gas dan kebisingan pada pengeluaran pesawat langsung ke arah terminal, maka tindakan pengamanan dilakukan melalui penyusunan pangkal sinar yang sangat penting.



Gambar 2. 17 Bersiku Nose - inn ke dalam
(Neufert, 2002)

3. Susunan paralel. Keunggulan : Kemudi yang lebih mudah pada waktu keluar - masuk pesawat, dan tidak membutuhkan traktor. Kerugian : membutuhkan tempat yang sangat besar, pembatas ruang pada posisi bersebelahan selama pengerolan jalan.



Gambar 2. 18 Bersiku Nose - in keluar
(Neufert, 2002)

2.3.5 Terminal Kargo

Terminal kargo merupakan salah satu pelayanan fasilitas di bandar udara untuk memproses pengiriman dan penerimaan muatan udara, dengan tujuan untuk kelancaran proses kargo dan memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan penerbangan.

Luas terminal kargo tergantung dari sistem pengelolaan dan banyaknya muatan yang ditangani supaya bisa berjalan efisien. Bisa menyatu dengan gedung terminal dan bisa mencakup pos, daerah pengelolaan pos dan kiriman barang ringan (paket pos) bisa direncanakan dekat daerah kargo atau dekat/menjadi satu dengan daerah gedung terminal penumpang sesuai intensitas kegiatan pos.

Agar dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya (SNI,2004), terminal kargo mempunyai konsep ruang sebagai berikut:

A. Ruang konversi (peralihan dan pertukaran)

Ruang ini berfungsi menampung pertukaran moda, dari sisi darat ke sisi udara atau sebaliknya dalam rangka penanganan kargo. Untuk memudahkan penanganan, paket barang dengan ukuran kecil dikumpulkan kedalam satuan yang lebih besar, seperti *pallet* atau kontainer

B. Ruang penyortiran

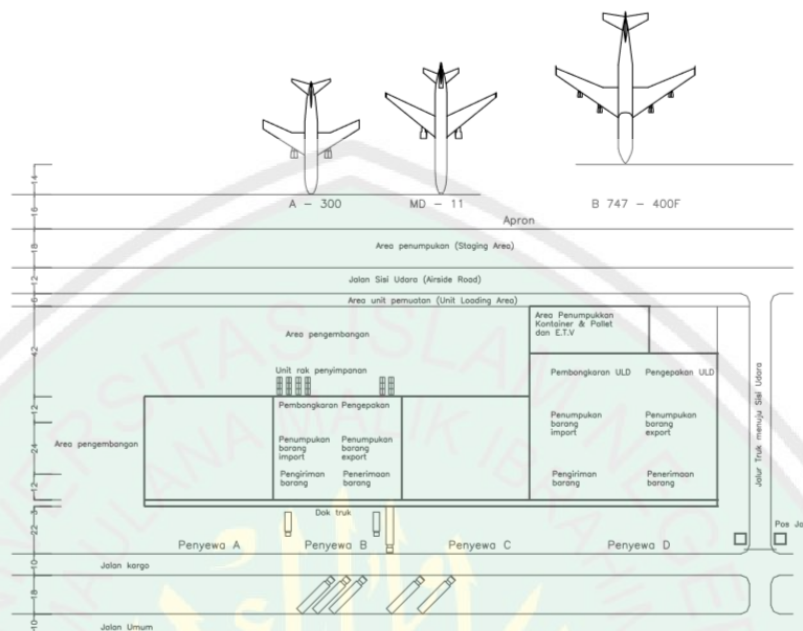
Didalam ruang ini terjadi proses penyortiran yaitu pemisahan muatan-muatan kargo dengan tujuan yang berbeda dan menyatukannya untuk tujuan tertentu.

C. Ruang penyimpanan

Ruang ini berfungsi untuk keperluan penyimpanan kargo yang mempunyai waktu simpan (*dwell time*) maksimal, biasanya, dua hari. Selain fasilitas simpan sementara tersebut, terminal kargo juga mempunyai fasilitas penyimpanan khusus yang diperuntukkan untuk barang-barang berharga, barang-barang yang berbahaya (B3) dan lainnya.

D. Ruang pemeriksaan

Ruang ini digunakan untuk menampung fungsi pemeriksaan. Hal ini dilakukan karena adanya pemindahan barang kargo dari moda transportasi darat ke moda transportasi udara atau sebaliknya dan kelengkapan administrasi yang terkait dengan fungsi pemerintahan, seperti bea dan cukai.



Gambar 2. 19 Konsep Layout terminal Kargo
(SNI, 2004)

2.3.6 Air traffic Controller dan bangunan operasional

Air traffic Controller bandara diklasifikasikan ke dalam kategori yang disusun oleh Position Classification Standard for Air Traffic Control, Seri ATC-2152. Tingkat klasifikasi aktual ditentukan berdasarkan fasilitas oleh manajemen lalu lintas udara. Kategori ini didasarkan pada Standar Klasifikasi Posisi ATC-2152, Bagian I, Posisi Terminal. Tingkat perbedaan digunakan untuk menetapkan persyaratan personil dan merupakan data yang berguna untuk tujuan desain lainnya. Penting bagi perancang untuk meninjau aktivitas lalu lintas dan kompleksitas lalu lintas saat ini dan yang diproyeksikan untuk merumuskan cakupan proyek. Koordinasi dengan organisasi Lalu Lintas Udara lokal dan regional sangat penting.

Saat ini, ada tiga klasifikasi desain ATCT / TRACON: (1) Aktivitas Rendah, (2) Aktivitas Sedang (Intermediate), dan (3) Aktivitas tinggi (Major Activity)(FAA, 2004).

Tabel 2.3. 5 Airport Traffic Control Tower Activity levels

Terminal Types					
Terminal Level		Non-Radar Approach VFR Tower	Non-Radar Approach	Limited Radar Approach	Radar Approach
New Levels	Old Levels				
*	I	0 -34.9	0 -24.9	---	---
*	II	35 -89.9	25 -79.9	0 -24.9	0 -19.9
*	III	90 or more	80 or more	25 -59.9	20 -59.9

*	IV	--	--	60 or more	60 -99.9
*	V	--	--	--	100 or more
Traffic Data Used		Airport Operations	Airport Operations and Instrument Operations	Instrument Operations	Instrument Operations

sumber : (FAA, 2004).

Tabel 2.3. 6 ATCT/TRACON DESIGN CLASSIFICATIONS

DESIGN ELEMENTS	DESIGN CLASSIFICATIONS			
	LOW ACTIVITY	LOW ACTIVITY RADAR	INTERMEDIATE ACTIVITY	MAJOR ACTIVITY
Control Cab Size	Over 220 SF	Over 350SF	Over 350 SF	Over 500 SF
Tower Height (to Cab Floor)	Up to 97 ft.	75 -99 ft.	Up to 141 ft	Generally 120 ft. and over
Radar/Automation quipment for TRACON	None	ARTS II/IIA or III/ IIIA, STARS	ARTS II/IIA or III/ IIIA, STARS	ARTS III/IIIA, STARS
Number of Radar Systems	None	1	1 or more	1 or more
Planned Radar Positions	None	Up to 6	Up to 10	10 or more

sumber : (FAA, 2004).

Bangunan operasional adalah tempat menampung data dari stasiun metereologi, gedung NDB, VOR, dan DME juga kegiatan yang secara langsung menunjang kelancaran operasional dan keselamatan penerbangan, tempat untuk melindungi peralatan komunikasi dan navigasi terhadap pengaruh gangguan alam dan juga sebagai tempat penyimpanan peralatan keselamatan penerbangan.

2.3.7 Bangunan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan - Pemadam Kebakaran (PKP- PK)

Setiap bandar udara wajib memiliki Pusat pengendalian dan pelaksanaan kegiatan operasi PKP-PK (fire station). Pusat pengendalian dan pelaksanaan kegiatan operasi PKP-PK (fire station) harus ditempatkan pada lokasi yang strategis untuk mencapai daerah pergerakan pesawat udara utamanya landasan pacu (runway), dengan jumlah hambatan dan/atau tikungan sesedikit mungkin serta pandangan kearah landasanpacu(runway) harusbebas hambatan.

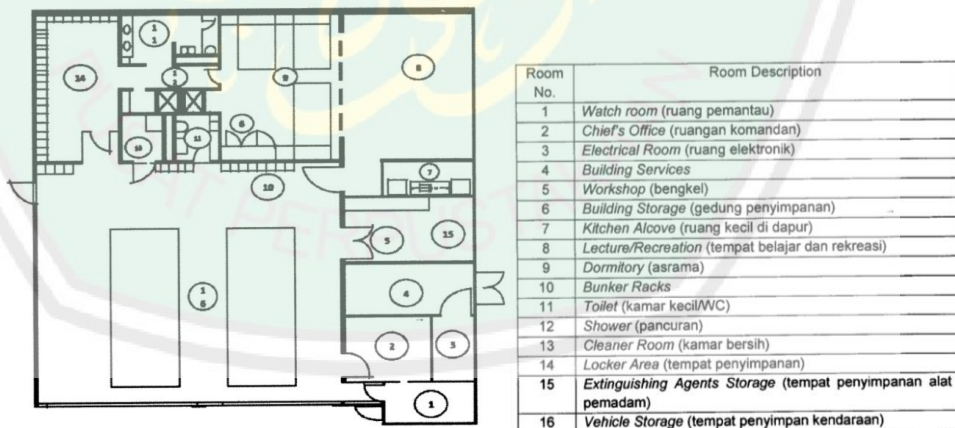
Fire station harus dapat digunakan sebagai pusat kegiatan dukungan operasi PKP-PK seperti latihan personil, pusat perawatan kendaraan/peralatan operasi PKP-PK serta dukungan administrasi. Fire station harus tersedia fasilitas penggantian dan pengisian kembali pasokanairuntuk kendaraan PKP-PK sesuai dengan kapasitas. Pelayanan PKP-PK harus menyediakan bangunan dan fasilitas sebagai berikut.

1. Gedung PKP-PK (*fire station*) yang dilengkapi dengan *watch room*.
2. Fasilitas komunikasi.

3. Fasilitas untuk perawatan kendaraan dan peralatan.
4. Fasilitas pelatihan.
5. Fasilitas gudang.
6. Fasilitas penggantian dan pengisian kembali pasokan air untuk kendaraan pemadam kebakaran.
7. *Emergency access road* di sisi udara bandar udara.
8. Akses untuk keluar dari batas tanah bandar udara, terutama pada daerah pendekatan dan lepas landas.

Setiap fire station harus dilengkapi dengan watch room yang berfungsi sebagai tempat untuk memantau pergerakan pesawat secara visual dengan bebas halangan dan harus dilengkapi antara lain dengan peralatan komunikasi, sistem alarm, alat bantu monitor (voice dan/atau visual), sistem peralatan perekam suara (voice), radio base, crash bell, telepon dan intercom.

Bangunan fire station minimal harus menyediakan ruangan antara lain : watch room (ruang pemantau), chiefs office (ruangan komandan), electrical room (ruang elektronik), building services, workshop (bengkel), building storage (gedung penyimpanan), kitchen alcove (ruang kecil di dapur), lecture/recreation (tempat belajar dan rekreasi), dormitory (asrama), bunker racks, toilet (kamar kecil/WC), shower (pancuran), cleaner room (kamar bersih), locker area (tempat penyimpanan), extinguishing agents storage (tempat penyimpanan alat pemadam) dan vehicle storage (tempat penyimpanan kendaraan).



Gambar 2. 20 Layout Bangunan PKP-PK
(Dirjen Perhubungan, 2011)

2.4 Teori tentang Pendekatan Simbiosis

2.4.2 Prinsip, Konsep dan Metode dalam Symbiosis Architecture

Simbiosis lahir dari pemikiran budish yang merupakan ajaran paling mendasar dari Budisme, sebagai pergerakan untuk mengembangkan pemikiran budisme ke arah baru. Pemikiran ini pertama kali digagas oleh professor Shiiro dengan mendirikan Temo-iki (simbiotik) dalam kelompok budha pada tahun 1922. Tema ‘ Simbiosis Dalam Arsitektur’ digagas oleh Kisho Kurokawa merupakan penggabungan beberapa aspek yang berbeda dalam ruang lingkup arsitektural.

Secara filosofis, simbiosis adalah percampuran dua unsur budaya yang berbeda dalam satu entitas, yang didalamnya kedua unsur tersebut masih independen, namun saling menguntungkan antara satu dengan yang lainnya. Perbedaan budaya dapat diartikan karena dipisahkan oleh waktu dalam garis budaya yang sama (konsep diakronik), selain itu, perbedaan budaya dapat dibedakan oleh perbedaan ruang, yang karenanya berbeda masyarakat dan budayanya (konsep sinkronik). Simbiosis sinkronik dimungkinkan mengingat masa ini dikenal sebagai zaman simulacra. Simulacra adalah penciptaan dan pertukaran symbol-simbol yang dilakukan dengan teknik asosiasi atau bisosiasi. Asosiasi adalah menghubungkan antar dua hal dengan beberapa hubungan, sedangkan bisosiasi adalah menghubungkan dua hal yang tidak berhubungan sama sekali (Ningsar & Erdiono, 2012).

Menggabung beberapa hal yang berbeda dalam hal saling berinteraksi bukan berarti menyatukan perbedaan-perbedaan tersebut, namun untuk dapat menghasilkan sesuatu yang baru dengan adanya penggabungan, karena teori simbiosis bukanlah sebuah teori dominasi, dimana yang elemen terkuat mendominasi elemen lainnya yang lebih lemah. Sebaliknya adalah sebuah percobaan untuk menemukan elemen-elemen dasar atau aturan-aturan tanpa menghapus oposisi antara elemen-elemen tersebut. Filosofi simbiosis menghancurkan dualisme. Ada dua unsur yang paling penting dari simbiosis, yaitu konsep “ sacred zone” dan “ intermediary space” kedua unsur inilah yang merupakan hal yang diperhatikan dalam pembentukan simbiosis (Wuaten, Siregar, & Takumansang, 2014).

Simbiosis adalah sebuah teori zonasi yang mengakomodasi wilayah dengan fungsi campuran di mana orang-orang dari semua latar belakang etnis dapat hidup bersama, di mana di alam dan di luar saling bersinergi (Putri & Isworo, 2013). Filosofi simbiosis:

1. Simbiosis Manusia dan Alam

Simbiosis yang terjadi antara manusia dan alam bukan hanya berupa hubungan dengan pohon, burung, serangga dan lingkungan di mana manusia itu berada. Segala benda buatan manusia seperti danau buatan, dermaga, hutan buatan, kota maupun teknologi seiring dengan waktu juga menjadi bagian dari alam. Segala sesuatu ciptaan Tuhan adalah alam sedangkan segala buatan manusia adalah

artifisial yang tidak tahan lama. Hal ini menggambarkan 2 hal yang berbeda adalah satu.

2. Simbiosis Manusia dan Teknologi

Teknologi dan manusia tidak dalam hubungan oposisi tetapi dalam satu simbiosis, teknologi menjadi perpanjangan manusia. Mesin tidak bisa memunculkan sebuah identitas tanpa manusia.

3. Simbiosis dari satu budaya dengan budaya lain

Perbedaan lokal yang menggabungkan kemudian menekankan pentingnya simbiosis dari budaya yang berbeda.

4. Simbiosis Masa Lalu dan Masa Depan

Arsitektur metabolis dibangun menjadi simbiosis masa lalu, sekarang dan masa depan menekankan kebutuhan untuk tetap berhubungan dengan budaya dan sejarah dari suatu wilayah tertentu nyata sejarah, diwujudkan dalam bentuk arsitektural, ornamen dan simbol warisan dari masalalu. Sejarah menunjukkan idealisme suatu negara, agama, kesenian lokal, kearifan lokal dan cara hidup.

5. Simbiosis dari Rakyat dan Murni dalam seni

Membangun kembali jejak-jejak masa lalu dalam sebuah karya dengan memodifikasi beberapa bagian tanpa menghilangkan nilai nilai keasliannya. menciptakan gaya masa lalu dengan memiliki unsur-unsur yang dipilih dan dimurnikan mereka untuk mengintegrasikan mereka ke dalam arsitektur modern.

6. Simbiosis interior dan eksterior / intermediate zone

Jalan sekaligus daerah untuk lalu lintas, perpanjangan alam semesta intim dan ruang komunal. sifatnya yang pluralistik memberikan pluralitas makna. zona antara dan zona transisi adalah daerah yang langsung dihubungkan dengan zona luar membangkitkan rasa kontinuitas antara bangunan dan lingkungan (Putri & Isworo, 2013).

Dalam simbiosis yang dipopulerkan oleh Kurokawa mengenal adanya dualisme yakni Zona suci (sacred zone) dan Zona antara (intermediate zone).

1. Zona suci (sacred zone)

Kurokawa dalam bukunya *Intercultural Architecture-The Philosophy of Symbiosis* menyatakan (Wuaten et al., 2014) *"In the age of life, the movement will be from dualism to the philosophy of symbiosis. Symbiosis is essentially different from harmony, compromise, amalgamation, or eclecticism. Symbiosis is made possible by recognizing reverence for the sacred zone between different cultures, opposing factors, different elements, between the extremes of dualistic opposition."*

“Sepanjang hidup, pergerakan akan berasal dari dualisme ke filsafat simbiosis. Simbiosis ini dasarnya berbeda dari harmoni, kompromi, amalgamasi, atau eklektisme. Simbiosis ini dimungkinkan oleh penghormatan untuk zona suci antara budaya yang berbeda, faktor berlawanan, unsur yang berbeda, antara pertentangan dualistik yang ekstrim.” Kurokawa juga menyatakan dalam bukunya *filosofi of simbiosis* (Wuaten et al., 2014) tentang kepercayaan bahwa teori zona suci adalah suatu konsep kunci dalam mendiskusikan signifikansi Zaman fajar Simbiosis secara lebih mendalam. Dalam simbiosis zona suci atau zona sakral sangat penting untuk mengetahui keberagaman atau perbedaan budaya orang lain. Pemaparan mengenai gambaran terkait zona suci tersebut maka dapat didefinisikan bahwa zona suci merupakan ciri khas atau identitas dari suatu budaya. Contoh zona suci menurut Kurokawa, sistem kaisar, beras, dan peringkat sumo dari Yokozuna (grand juara) adalah zona suci untuk Jepang. Industri otomotif, bisbol, dan Hollywood merupakan semua zona suci untuk Amerika Serikat.

2. Zona perantara (intermediary zone)

Pemaparan selanjutnya oleh Kurokawa (Wuaten et al., 2014), *“The second condition necessary to achieve symbiosis is the presence of intermediary space. Intermediary space is so important because it allows the two opposing elements of a dualism to abide by common rules, to reach a common understanding.”* “Kondisi kedua yang diperlukan untuk mencapai simbiosis adalah kehadiran ruang perantara. Ruang perantara begitu penting karena memungkinkan unsur-unsur yang berlawanan menarik dualisme untuk mematuhi aturan umum, untuk mencapai pemahaman bersama.” Selain zona suci dalam simbiosis juga mengenal zona antara . Simbiosis mengenal adanya perbedaan dualisme atau pasangan yang berlawanan seperti yang baik dan jahat, tubuh dan jiwa, manusia dan alam. Dalam simbiosis dualisme atau pasangan ini dibiarkan hidup bersama yang disebut dengan zona antara. Sehingga didalam zona antara merupakan suatu ruang yang menggambarkan kondisi dari kedua oposisi binomial tersebut. Zona antara adalah ruang dimana zona - zona suci dimodifikasi dan dipadukan (Wuaten et al., 2014).

Konsep intermediary space (zona transisi) adalah kunci penting dalam memahami Filosofi Simbiosis. (azkiarsitek, 2012) Dalam teori Barat, dua hal yang berlawanan tidak bisa beriringan sehingga harus dilebur jadi satu kesatuan, atau ditolak sama sekali. Sebaliknya dalam filosofi simbiosis diciptakan sesuatu yang menghubungkan dua elemen, sementara perbedaannya tetap dipertahankan. Hubungan itu biasanya berupa zone netral yang harus dinamis, selalu bergerak dan berubah. Oleh karena itu dalam intermediary space terdapat zona netral/transisi, atau bisa dikatakan juga zona abu-abu (peralihan dari hitam ke putih).

Dari teori metabolisme dan symbiosis yang dipaparkan Kenzo Tange serta dalam beberapa rancangannya, terdapat tujuh konsep perancangan (MASHURI & M. Sani R, 2009) yaitu:

1. **super domino dan capsule** yang mengupayakan pembentukan ruang yang fleksibel dan privat.
2. **intermediary** mengupayakan pembentukan ruang peralihan yang berfungsi sebagai ruang publik.
3. **Space** mengupayakan pembentukan makna dari bentuk arsitektur
4. **hybrid style** merupakan penggabungan beberapa aspek yang berbeda (binari oposisi), tentunya dalam bidang Arsitektural.
5. **simulacra** digambarkan sebagai simbol yang dijelaskan tanpa mengetahui artinya terlebih dahulu
6. **whole and part** digambarkan sebagai bentuk upaya menyatukan pecahan dari kepingan elemen yang terpisah menjadi satu kesatuan yang menerus.
7. **ambiguity** digambarkan sebagai ruang yang berfungsi sebagai perantara atau penghubung antara ruang luar dan ruang dalam.

Sedangkan pada tataran praksis ditemukan lima metode perancangan yaitu: **core-column and super slab**, menekankan pada ruang, **fractal** menekankan pada bentuk, **intermediation**, **hybridization**, **symbolization** menekankan pada makna. Aplikasi karya arsitektur Kurokawa dapat ditemukan dengan melihat penerapan metode **intermediation**, **hybridization**, dan **symbolization**.

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan dalam tabel berikut,

Tabel 2.4. 1 Filosofi, konsep dan metode simbiosis

	Filosofi	Konsep perancangan		Metode perancangan	
		konsep	Menekan aspek	metode	Langkah
Symbiosis of architecture	Simbiosis Manusia dan Alam	super domino dan capsule	pembentukan ruang yang fleksibel dan privat	core-column and super slab	mewujudkan pemenuhan akan ruang yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan
	Simbiosis Manusia dan Teknologi	intermediary	pembentukan ruang peralihan		
	Simbiosis dari satu budaya dengan budaya lain	Space	pembentukan makna dari bentuk arsitektur	fractal	Fractal diartikan sebagai pecahan pecahan dari suatu kesatuan yang tersusun dengan aturan geometris tertentu hingga membentuk sesuatu yang baru yang biasanya muncul dari ide

					alam atau matematika (Jencks, 1997:10-13 dan 43- 45).
	Simbiosis Masa Lalu dan Masa Depan	hybrid style simularca		intermediation	merupakan metode dalam mencapai sebuah simbiosis antara ruang dalam dan ruang luar sebagai “ruang ketiga (third space)”, serta menciptakan makna ganda (ambiguity)
	Simbiosis dari Rakyat dan Murni dalam seni	whole and part		hybridization	Metode ini dilakukan dengan cara pemecahan unsur unsur sejarah dan budaya (fragmentation), pengambilan elemen dari berbagai budaya (quotation), pencampuran antara budaya yang berbeda (collision), dan manipulasi elemen elemen dari berbagai budaya tersebut (interduce noise), introduce noise dilakukan dengan cara differences (mengubah material yang dilakukan sebelumnya).
	Simbiosis interior dan eksterior / intermedia te zona	ambiguity		symbolization	Menurut Kurokawa (1991:147) simbolisasi dapat diwujudkan dengan Teknik asosiasi dan bisosiasi. Asosiasi adalah menghubungkan antara dua hal dengan beberapa hubungan, sedangkan bisosiasi adalah menghubungkan dua hal yang tidak berhubungan sama sekali.

sumber : (MASHURI & M. Sani R, 2009)

Dalam perancangan bandar udara yang kompleks, konsep dan metode simbiosis yang diterapkan menjadi variatif sesuai dengan standar - standar dalam perancangan bandar udara. Tujuan dari perancangan menekan pada perpaduan antara teknologi dengan nilai lokal. Filosofi yang diterapkan adalah simbiosis masa depan dan

masa lalu serta manusia dan teknologi. Maka konsep dan metode yang diterapkan dalam perancangan diuraikan pada tabel berikut,

Tabel 2.4. 2 Konsep dan Metode Simbiosis dalam Perancangan

	Konsep	Metode	Aplikasi
	intermediary	intermediation	Menciptakan ruang “ketiga” pada zoning area makro dan hubungan antar ruang
Simbiosis Masa Lalu dan Masa Depan Simbiosis manusia dan teknologi	hybrid style	hybridization	pengambilan elemen dari budaya Mandailing (quotation) -> pencampuran budaya Mandailing dengan teknologi dan standarisasi bandara (collision) -> manipulasi elemen elemen tersebut (interduce noise), introduce noise dilakukan dengan cara differences (mengubah material yang dilakukan sebelumnya).

sumber : hasil analisis, 2017

Dari paparan teori diatas, dalam perancangan bandara akan diaplikasikan konsep dan metode dari simbiosis berupa simbiosis antara manusia dengan teknologi, teknologi dengan alam dan simbiosis antara masa lalu dan masa depan. Metode yang digunakan dalam perancangan berupa hibridisasi dengan mengangkat nilai - nilai budaya lokal dengan kebutuhan fungsi bandara.

2.4.3 Arsitektur Mandailing

Konsep simbiosis yang diterapkan pada rancangan merupakan gabungan dari nilai lokal masyarakat pada daerah mandailing serta teknologi terbaru dengan bentuk lama, maka konsep kelokalan yang diangkat merupakan prinsip - prinsip dan nilai - nilai dari Bagas Godang Mandailing. Suku Mandailing adalah suku bangsa yang mendiami Kabupaten Mandailing Natal, Kabupaten Padang Lawas, Kabupaten Padang Lawas Utara, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Labuhanbatu, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Kabupaten Labuhanbatu Selatan, Kabupaten Asahan, dan Kabupaten Batubara di Provinsi Sumatera Utara beserta Kabupaten Pasaman dan Kabupaten Pasaman Barat di Provinsi Sumatera Barat, dan Kabupaten Rokan Hulu di Provinsi Riau (Natalia, n.d.).

Bagas Godang merupakan arsitektur Mandailing dengan konstruksi yang khas. Denah bangunan berbentuk persegi panjang yang disangga kayu-kayu besar berjumlah ganjil. Ruang terdiri dari ruang depan, ruang tengah, ruang tidur, dan dapur. Terbuat dari kayu, struktur panggung dengan tujuh atau sembilan anak tangga, pintu yang lebar dan berbunyi keras jika dibuka. Kontruksi atap berbentuk *tarup silengkung dolok*, seperti atap pedati. Satu kompleks dengan Bagas Godang terdapat Sopo Godang, Sopo Gondang, Sopo Jago, dan Sopo Eme. Keseluruhan menghadap ke Alaman Bolak.



Gambar 2. 21 Komplek Bagas Godang
(<http://batak-network.blogspot.co.id>, 2015)

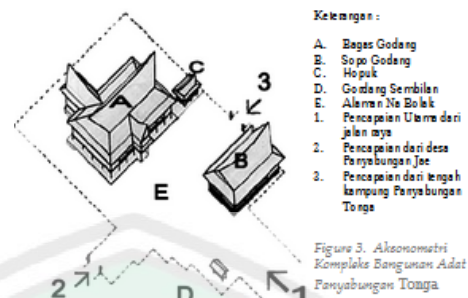
- A. **Alaman Bolak** adalah sebuah bidang halaman yang sangat luas dan datar. Selain berfungsi sebagai tempat prosesi adat, juga menjadi tempat berkumpul masyarakat. Sering juga disebut alaman bolak silangse utang. Maksudnya, siapapun yang lari kehalaman ini mencari keselamatan, ia akan dilindungi raja.
- B. **Sopo Godang** adalah tempat memusyawarahkan peraturan adat. Selain itu, tempat ini juga dijadikan untuk pertunjukan kesenian, tempat belajar adat dan kerajinan, bahkan juga tempat musyafir bermalam. Berbagai patik, uhum, ugari dan hapantunan lahir dari tempat ini. Juga disiapkan untuk menerima tamu-tamu terhormat. Dirancang berkolong dan tidak berdinding agar penduduk dapat mengikuti berbagai kegiatan di dalamnya. Karenanya *Sopo Godang* juga disebut *Sopo Sio Rancang Magodang*, *ingan ni partahian paradatan*, *parosurosu ni hula dohot dongan*. Artinya, **Balai Sidang Agung**, tempat bermusyawarah melakukan sidang adat, menjalin keakraban para tokoh terhormat dan para kerabat.



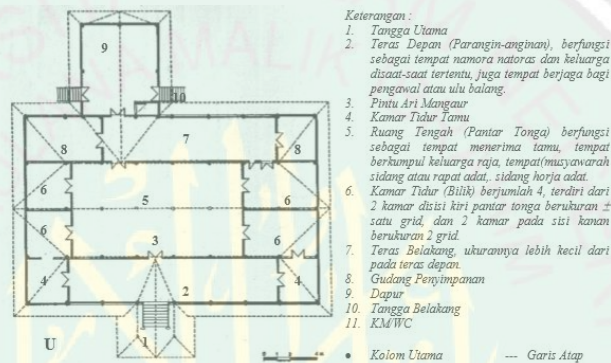
Gambar 2. 22 Sopo Godang
(<http://sopopanisiaoan.blogspot.co.id>, 2012)

- C. Sopo Jago adalah tempat *naposo bulung* duduk-duduk sambil menjaga keamanan desa.
- D. Sopo Gondang adalah tempat menyimpan *Gorgang Sambilan* atau alat-alat seni kerajaan lain. Alat-alat itu biasanya dianggap sakral.

- E. Sopo eme atau hopuk adalah tempat menyimpan padi setelah dipanen, lambang kemakmuran bagi huta.



Gambar 2. 23 layout kompleks bagas godang
(Fitri,2000)



Gambar 2. 24 denah bagas godang
(Fitri,2000)

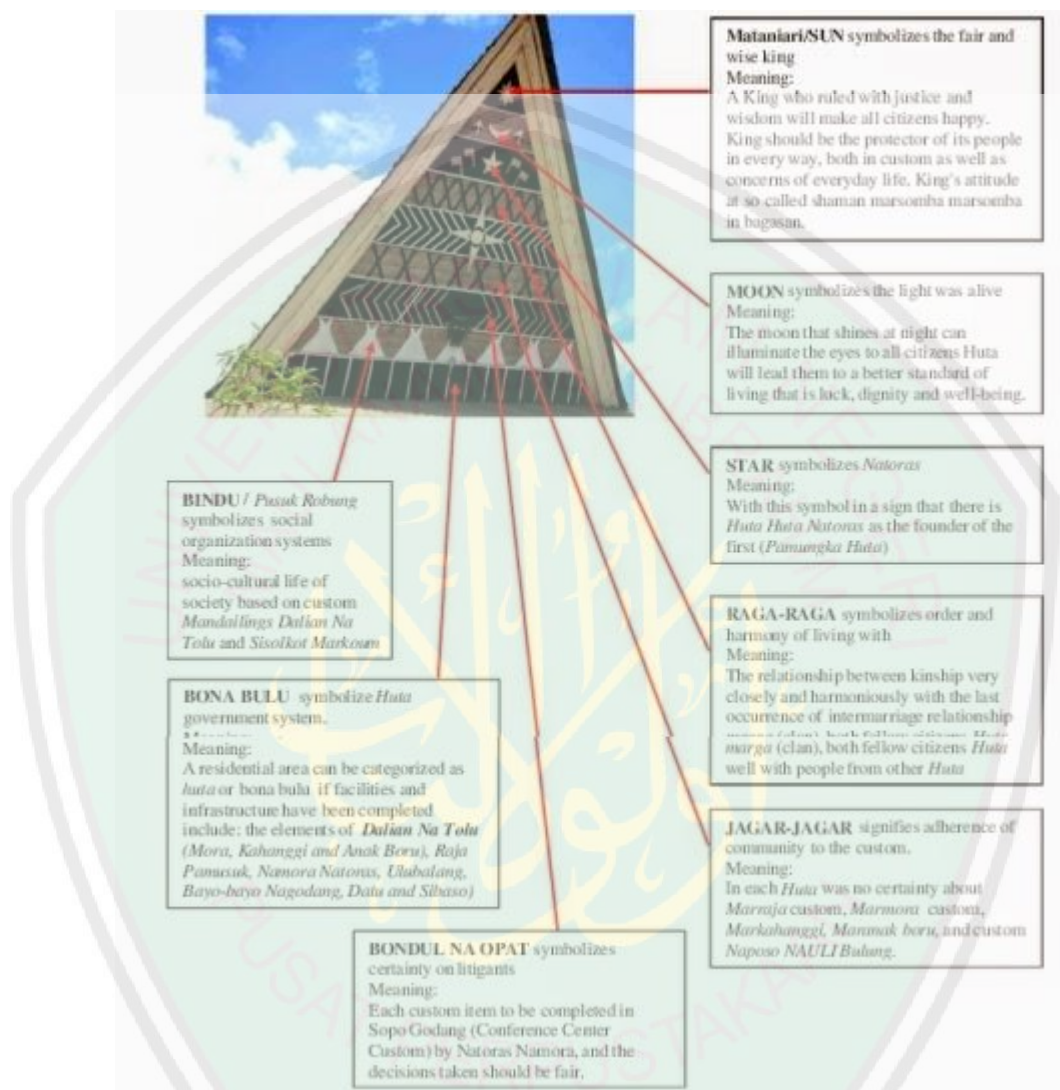
Seluruh kompleks bangunan bagas godang pada masa lalu tidak berpagar. Walaupun ditempati oleh raja dan keluarganya, tetapi seluruh bangunan ini dianggap sebagai milik masyarakat dan dimuliki warga setempat.



Gambar 2. 25 tampak Bagas Godang
(Fitri,2000)

Bagian depan dan bagian belakang dari atap kedua bangunan tersebut yang dinamakan bindu matoga-matogu atau tutup ari dihiasi dengan ornamen (Apriani,). Ornamen ini memiliki tiga warna yaitu, putih, merah dan hitam yang disebut bolang. Setiap bagian dari ornamen tersebut mengandung makna sesuai simbol. Misalnya

bagiannya yang berupa garis-garis tegak lurus yang disebut bona bulu melambangkan bahwa di tempat tersebut berdiri satu kerajaan yang *marrungga soit marranting* (kerajaan yang telah mempunyai kesatuan wilayah kekuasaan atau kesatuan teritorial, mempunyai lembaga pemerintahan Namora Natoras, mempunyai Datu, Sibaso dan Ulu Balang serta raja yang mengepalai pemerintahan).



Gambar 2. 26 Makna ornamen pada atap Bagas Godang

(<http://edi-nasution.blogspot.co.id>, 2014)

Bagian dari ornamen yang berbentuk tiga segi yang disebut bindu atau pusuk robung, melambangkan sistem sosial Dalian Natolu yang dianut oleh masyarakat setempat. Ornamen yang diterangkan pada tutup ari bagas godang dan sopo godang berupa garis-garis geometris (garis lurus) kecuali yang menggambarkan benda-benda alam, seperti matahari, bulan dan bintang serta bunga. Fungsi utama dari ornamen tersebut bukan sekadar sebagai hiasan, tetapi berfungsi simbolik untuk menunjukkan banyak hal yang berkaitan dengan nilai budaya dan pandangan hidup masyarakat

mandailing. Bagian-bagian dari bangunan bagas godang diberi nama juga mengandung makna simbolik. Misalnya tangga bagas godang dinamakan tangga sibingkang bayo, yang artinya ialah tangga sipengangkat orang. Maknanya ialah bahwa orang yang menaiki tangga istana raja akan bertambah kemuliaannya. Pintu bagas godang dinamakan pintu gaja manyongkir, yang artinya ialah pintu gajah menjerit. Maknanya ialah bahwa pintu istana raja senantiasa terbuka untuk dimasuki oleh rakyat. Bangunan sopo godang (balai sidang adat) tidak berinding.

Keadaannya yang demikian itu melambangkan pemerintahan yang harus dijalankan secara demokratis. Penduduk atau rakyat harus dapat dengan bebas dan langsung menyaksikan persidangan yang dilakukan oleh mamora Natoras dan raja di balai sidang tersebut dan sekaligus dapat pula mendengar apa yang mereka bicarakan dalam persidangan. Tiang-tiang sopo godang yang terbuat dari berbentuk segi delapan yang disebut tarah salapan. Keadaannya yang demikian itu menandakan bahwa pembangunan sopo godang sebagai balai sidang adat dikerjakan secara gotong royong oleh penduduk dari delapan penjuru mata angin. Bangunan bagas godang, sopo godang dan rumah penduduk di Mandailing berbentuk rumah panggung dengan menggunakan banyak tiang. Tiang-tiang bangunan yang terbuat dari kayu biasanya ditegakkan di atas batu ceper berukuran relatif besar. Penggunaan batu sebagai landasan tiang-tiang bangunan merupakan bagian dari teknik arsitektur tradisional yang digunakan oleh orang Mandailing untuk anti gempa yang dapat meruntuhkan bangunan. Kalau misalnya terjadi gempa, goncangannya yang kuat tidak mudah merubuhkan bangunan karena tiang-tiangnya tidak langsung tercecah atau terbenam ke tanah. Batu-batu ceper yang digunakan sebagai landasan tiang-tiang bangunan sampai batas tertentu dapat meredam sebagian guncangan gempa dan menyelamatkan bangunan dari keruntuhan yang tiba-tiba.

2.5 Integrasi Keislaman

A. Kemajuan Sarana Transportasi dan Pentingnya Peran Bandar Udara dalam Peningkatan Ekonomi Suatu Wilayah

Pada masa silam, manusia bepergian dengan berjalan kaki dari satu tempat ke tempat yang lain dengan membawa barang atau perbekalan di atas punggungnya. Sebagian yang lain bepergian dengan menunggang hewan tunggangan sambil membawa berbagai muatan, sebagaimana disebutkan dalam firman Allah *Ta'ala*.

“Dan ia (hewan ternak) mengangkut beban-bebanmu ke suatu negeri yang kamu tidak sanggup mencapainya, kecuali dengan susah payah. Sungguh, Rabbmu Maha Pengasih, Maha Penyayang. Dan (Dia telah menciptakan) kuda, bagal, dan keledai untuk kamu tunggangi dan (menjadi) perhiasan. Allah menciptakan apa yang tidak kamu ketahui.” (QS. An-Nahl: 7-8).

Menurut tafsir Al - Maraghi, Allah menciptakan apa yang tidak manusia ketahui selain binatang ternak ini, seperti apa yang dicapai oleh ilmu dan diproduksi oleh akal, berupa kereta darat dan laut, pesawat terbang yang mengangkut barang-barang dan bisa dikendarai manusia dari satu negeri ke negeri lain, dan dari belahan bumi ke belahan bumi lain, balon-balon udara yang berjalan di angkasa, kapal-kapal selam yang berjalan dibawah air, dan hal-hal lain yang menakjubkan manusia serta menggantikan kedudukan kuda, baghal dan keledai sebagai pengangkut dan perhiasan.

Dari ayat termaktub, dapat kita ambil ibrah bahwa transportasi merupakan sektor penting dalam pembangunan terutama pada era modern yang mengharuskan sesuatu serba cepat dan instan. Hal ini bersamaan dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan manusia yang terus berkembang.

Kendaraan merupakan salah satu nikmat yang Allah *Ta'ala* anugerahkan kepada manusia. Hal ini juga sebagai bukti curahan kasih sayang Allah *Ta'ala* kepada para makhluk-Nya. Hal ini karena segala nikmat yang kita terima merupakan tanda kasih sayang Allah *Ta'ala* kepada kita (Ubaidillah, 2014). Allah *Ta'ala* berfirman :

“Dan suatu tanda (kebesaran Allah) bagi mereka adalah Kami angkut keturunan mereka dalam perahu yang penuh muatan, dan Kami ciptakan bagi mereka (angkutan lain) seperti apa yang mereka kendarai.” (QS. Yasin: 41-42)

Ibnu Khaldun mengemukakan pandangan bahwa “jika jarak negeri sudah dekat dan jalan sudah bisa dilalui dengan aman, akan meningkatlah transportasi sehingga barang - barang menjadi banyak jumlahnya dan harga menjadi murah.” sehingga dengan demikian kesejahteraan masyarakat akan meningkat.

B. Integrasi Keislaman dalam Pendekatan *Symbiosis*

Sehubungan dengan tema simbiosis, hal yang ditekankan dalam hubungan dalam simbiosis ini ada dua hal yaitu nilai lokal dan kemajuan teknologi dan kemudian diintegrasikan dengan nilai - nilai keislaman. Ayat yang menjelaskan tentang integrasi dari ketiga hal ini adalah :

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau berbaring, dan mereka memikirkan penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.”. (QS. Ali Imran: 190-191).

Dari ayat diatas menjelaskan betapa pentingnya integrasi antara keislaman, keindonesiaan, dan keilmuan yang tergambar dalam ciri pokok manusia (*ulil albab*) yaitu *dzikir*, *tadabbur*, dan *tafakkur* sehingga ilmu yang diperolehnya tidak terpisah. Hal ini berarti ilmu yang dihasilkan dari paduan iman, lokal, dan akal akan

menghasilkan keterkaitan dimensi ruhaniah dan jasmaniah dalam satu keutuhan totalitas berpikir ilmiah dengan menggunakan metode dan pendekatan ilmu-ilmu modern dalam kajian Islam yang memuat kearifan lokal dimana basis titik tolak berpikirnya adalah ibadah kepada Allah (Sodikin, 2015).

Kajian Islam di Indonesia harus mampu mengintegrasikan nilai keislaman, keindonesiaan, dan keilmuan baik dalam bidang sosial, politik, ekonomi, budaya, maupun agama. Dalam proses integrasi itu, maka keislaman dapat memberikan visi moralitas. sedangkan keindonesiaan merupakan bingkai operasionalnya, dan keilmuan merupakan perangkat dan metodologi untuk memecahkan masalah di lapangan. Dalam tahap ini maka Islam akan lebih maju dalam praktik hidup masyarakat yang dinamis.

Sebagai muslim Indonesia, perlu memadukan antara nilai Islam dengan nilai lokal ke-Indonesiaan dan keilmuan. Sebagaimana tujuan agama untuk menciptakan kehidupan keberagamaan yang penuh keimanan, kerukunan, mampu bersaing dengan dunia internasional, memperkuat landasan moral dan etika, dalam bingkai menumbuhkan pembangunan nasional yang tercermin dalam kokohnya persatuan dan kesatuan bangsa.

2.6 State of the Art

State of The Art adalah penelitian terdahulu yang menjadi landasan penelitian yang dilakukan untuk menentukan posisi penelitian yang kita lakukan seperti yang ada pada tabel berikut:

Tabel 2.6. 1 Tabel SOTA

Teori	Masalah	Fungsi	Integrasi	Implementasi
Fasilitas dalam Bandar Udara	lapangan udara, termasuk segala bangunan dan peralatan yang merupakan kelengkapan minimal untuk menjamin tersedianya fasilitas bagi angkutan udara untuk masyarakat (Atmadjati, 2014)	Fasilitas Bandar udara memiliki 2 sisi penting yaitu Sisi Darat dan sisi Udara (Atmadjati, 2014)		Perancangan bandar udara harus melibatkan dua sisi, darat dan udara. Sisi darat meliputi fasilitas bagi pengunjung dari tibanya di bandar udara hingga masuk ke pesawat bagi penumpang atau sebaliknya dari turun pesawat hingga keluar bandara.
Teori simbiosis	Perbedaan budaya dapat diartikan karena dipisahkan oleh waktu dalam garis budaya yang sama (konsep diakronik), selain itu, perbedaan budaya dapat dibedakan oleh	Simbiosis adalah sebuah teori zonasi yang mengakomodasi wilayah dengan fungsi campuran di mana orang-orang dari semua latar belakang etnis dapat hidup bersama, di mana	pentingnya integrasi antara keislaman, keindonesiaan, dan keilmuan yang tergambarkan dalam ciri pokok manusia (<i>ulil albab</i>) yaitu <i>dzikir</i> , <i>tadabbur</i> , dan	Simbiosis sinkronik dimungkinkan mengingat masa ini dikenal sebagai zaman simulacra. Simulacra adalah penciptaan dan pertukaran symbol-simbol yang dilakukan dengan teknik asosiasi atau

	perbedaan ruang, yang karenanya berbeda masyarakat dan budayanya (konsep sinkronik) (Ningsar & Erdiono, 2012).	di alam dan di luar saling bersinergi. (Ningsar & Erdiono, 2012)	<i>tafakkur</i> sehingga ilmu yang diperolehnya tidak terpisah. (Sodikin, 2015)	bisosiasi. (Ningsar & Erdiono, 2012) Menerapkan prinsip intermediate zone dalam menggabungkan unsur lokal dan teknologi.
Terminal	Terminal penumpang harus mampu menampung kegiatan operasional, administrasi dan komersial serta harus memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan operasi penerbangan, disamping persyaratan lain yang berkaitan dengan masalah bangunan. (SNI, 2004)	Perencanaan fasilitas umum berfungsi bergantung pada kebutuhan ruang dan kapasitas penumpang. (SNI, 2004)	Kendaraan merupakan salah satu nikmat yang Allah <i>Ta'ala</i> anugerahkan kepada manusia. Hal ini juga sebagai bukti curahan kasih sayang Allah <i>Ta'ala</i> kepada para makhluk-Nya. Hal ini karena segala nikmat yang kita terima merupakan tanda kasih sayang Allah <i>Ta'ala</i> kepada kita (Ubaidillah, 2014).	Dalam menerapkan persyaratan keselamatan operasi penerbangan, bangunan terminal dibagi kedalam tiga kelompok ruangan. (SNI, 2004) Untuk bandara dengan skala layanan domestik dapat diterapkan terminal dengan luasan 120m ² .
Landasan Pacu	landasan pacu dan landas hubung harus diatur untuk (Horonjeff & X.McKelvey, 1993) : memberikan pemisahan yang secukupnya dalam pola lalu lintas udara.	banyak konfigurasi landasan pacu. Kebanyakan merupakan kombinasi dari beberapa konfigurasi dasar. (Horonjeff & X.McKelvey, 1993).	<i>Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran. (Q.S. Al-Qamar : 49)</i>	kofigurasi landasan pacu satu arah adalah yang terbaik. Konfigurasi ini akan mampu menghasilkan kapasitas tertinggi dibandingkan dengan konfigurasi yang lain dengan hal - hal lainnya sama. (Horonjeff & X.McKelvey, 1993).
Landas hubung	Landas hubung harus diatur sedemikian rupa sehingga pesawat yang baru mendarat tidak mengganggu gerakan pesawat yang sedang bergerak perlahan untuk lepas landas (Horonjeff & X.McKelvey, 1993).	Landas hubung adalah untuk memberikan jalan masuk dari landasan pacu ke daerah terminal dan hanggar pemeliharaan atau sebaliknya. (Horonjeff & X.McKelvey, 1993). Kapasitas landasan pacu sangat tergantung pada seberapa cepat pesawat yang baru		Aplikasi Landas hubung memungkinkan jarak apron ke landasan pacu menjadi lebih dekat. Hindari sudut 90 ⁰ untuk memasuki landasan pacu.

		mendarat dapat dikelarkan dari landasan pacu. landasan pacu dan landas hubung harus diatur untuk (Horonjeff & X.McKelvey, 1993) : memberikan pemisahan yang secukupnya dalam pola lalu lintas udara.		
Apron	Apron tunggu (holding apron), sering disebut sebagai apron anjang atau pemanasan, harus disediakan tempat yang sangat dekat dengan ujung landasan pacu untuk dapat mengadakan pemeriksaan terakhir sebelum lepas landas bagi semua pesawat yang menunggu lepas landas.	Apron tunggu harus diletakkan sedemikian sehingga pesawat yang berangkat dari apron dapat memasuki landasan pacu dengan sudut kurang dari 90°. Daerah yang disediakan untuk sebuah pesawat tergantung pada ukuran dan kemampuan menuvernya. (Horonjeff & X.McKelvey, 1993)		Apron harus dirancang untuk dapat menampung dua pesawat terbang dan menyediakann tempat yang cukup sehingga satu pesawat bisa melintas diantara pesawat lainnya
Terminal Kargo	Terminal kargo bertujuan untuk kelancaran proses kargo dan memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan penerbangan.	terminal kargo mempunyai konsep ruang sebagai berikut: Ruang konversi (peralihan dan pertukaran) b) Ruang c)	Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya, dan (menyuruh kamu) apabila menetapkan hukum di antara manusia supaya kamu menetapkan dengan adil. Sesungguhnya Allah memberi pengajaran yang sebaik-baiknya kepadamu. Sesungguhnya Allah adalah Maha mendengar lagi Maha melihat. (Q.S Annisa : 58)	Perancangan terminal Kargo sesuai dengan standar Nasioanl Indonesia dengan mempertimbangkan kebutuhan bandar udara dan kegiatan pengiriman barang menurut data wilayah setempat
Air Traffic Controler	Air traffic Controler bandara diklasifikasikan ke dalam kategori	tiga klasifikasi desain ATCT / TRACON: (1) Aktivitas Rendah,	“ Dan jika Allah mengenakan (menimpa) engkau dengan	Control Cab Size : Over 220 SF Tower Height (to Cab Floor) : Up to 97 ft.

	yang disusun oleh Position Classification Standard for Air Traffic Control, Seri ATC-2152. Tingkat klasifikasi aktual ditentukan berdasarkan fasilitas oleh manajemen lalu lintas udara.	(2) Aktivitas Sedang (Intermediate), dan (3) Aktivitas tinggi (Major Activity)(FAA, 2004)	bahaya bencana, maka tidak ada sesiapaupun yang dapat menghapusnya melainkan Dia sendiri dan jika ia mengenakan (melimpahkan) engkau dengan kebaikan, maka ia adalah Maha Kuasa atas tiap-tiap sesuatu. (Surah al-An'am ayat : 17)	
--	--	---	---	--

2.7 Studi Banding Objek dan Pendekatan

2.7.2 Objek

1. Bandar Udara Abdul Rahman Saleh, Malang.

Bandara Abdul Rachman Saleh Malang adalah bandar udara yang terletak di Kabupaten Malang, Jawa Timur. Kode ICAOnya WARA (dahulu WIAS) dan kode IATA MLG. Bandara ini merupakan tempat pesawat Hercules C-130 dan OV-10 Bronco. Selain itu Wing 2 Korps Pasukan Khas juga bermarkas di sini.



Gambar 2. 27 Bandar Udara Abdul Rahman Saleh
(<http://sp.beritasatu.com>, 2012)

Tabel 2.7. 1 Speifikasi Bandar Udara Abdul Rahman Saleh

Kode IATA	MLG		
Kode ICAO	WARA		
Lokasi	Malang, Jawa Timur		
Negara	Indonesia		
Tipe	militer		
Zona waktu	UTC+7		
Elevasi	526 m (1726 f)		
Koordinat	7° 55 '35,60" LS, 112° 42 ' 52,55" BT		
Landas pacu			
Arah	panjang		permukaan
	ft	m	
17/35	6.464	1.970	aspal
17L/35R	4.921	1.500	aspal

sumber : (Bahar, 2010).

Bandara Abdul Rachman Saleh memiliki satu landasan, dan hanya melayani penerbangan domestik. Untuk penerbangan sipil hanya melayani rute Malang-Jakarta. sebelumnya Bandara Abdul Rachman Saleh Malang pada tahun 2007 sampai dengan 2008 melayani tiga rute penerbangan yaitu Malang-Jakarta, Malang-Balikpapan-Tarakan, dan Malang-Denpasar.



Gambar 2. 28 Terminal kedatangan
(<http://bandara.id>, 2015).

Fasilitas di Bandara Abdul Rachman Saleh cukup simpel mengingat ukuran bandara ini tidak begitu besar. Lantai satu bandara digunakan sebagai ruang check in penumpang, sementara di lantai dua digunakan untuk ruang tunggu penumpang. Di dalam ruang tunggu, fasilitas yang dapat Anda jumpai yaitu mushola, *lounge* atau ruang tunggu khusus, dan toilet. ATM dan berbagai kedai makanan serta area perbelanjaan oleh-oleh juga tersedia.



Gambar 2. 29 Ruang Tunggu
(Sumber : Blognyamitra)

Penerapan teori arsitektural Bandar Udara Matahora dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel 2.7. 2 Kajian arsitektur Bandar udara Abdurrahman Saleh

No	Kajian Arsitektur	Aplikasi	Kekurangan	Kelebihan
1	Perletakan terminal	Menggunakan sistem linear	Pengolahan site dengan cara memanjang.	Perletakan linear memungkinkan pengembangan gedung secara horizontal. Parkir pesawat disusun secara

				linear, memudahkan persiapan pesawat sebelum kedatangan dan setelah mendarat.
2	Perletakan pesawat	Susunan nose-in ke dalam  Sumber: google earth	peralatan untuk mempersiapkan pesawat membutuhkan waktu dan orang - orang yang ahli.	Kebutuhan tempat yang lebih rendah, tidak banyak gas yang mengganggu orang, peralatan, dan gedung. Waktu perpindahan yang cepat maka pesawat sudah bisa dipersiapkan sebelum kedatangan. Koneksi yang lebih mudah pada jembatan penumpang pesawat.
3	Konfigurasi dan panjang landasan pacu	Landasan pacu tunggal dengan panjang 1.980 m.  Sumber: google earth	Tidak dapat menampung jam terbang yang lebih padat. Belum memungkinkan untuk didarati pesawat yang besar. Butuh pilot yang berpengalaman untuk mengoperasikan pesawat.	Lahan yang digunakan lebih sedikit.
4	Konfigurasi landas hubung	landas hubung searah yang sejajar.  Sumber: google earth		Memungkinkan pesawat yang baru mendarat langsung meninggalkan landasan pacu.

5	Perletakan Apron	Apron tidak terlalu jauh dari landasan pacu, dapat menampung lebih dari 4 buah pesawat Tidak tersedia hoding bay	Pesawat yang memasuki landasan pacu dengan sudut mendekati 90 ⁰	Perleakan cukup dekat dengan ujung landas hubung.
---	------------------	---	--	---

sumber (Horonjeff & X.McKelvey, 1993)

2. Bandar Udara Matahora, Wakatobi.

Bandar Udara Matahora adalah bandar udara yang terletak di Pulau Wangi-wangi, Kecamatan Wangi-wangi, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. Bandar udara ini memiliki ukuran landasan pacu 2.000 × 30 m. Jarak dari kota Wangi-wangi sekitar 17 km. Sehingga menjadi 13/31 berukuran 2,450 by 45 meter (8,038 × 148 ft).



Gambar 2. 30 Bandar Udara Matahora

(sumber : Detik.com)

Bandar udara Matahora merupakan Bandar Udara kelas III yang dikelola oleh Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Ditjen Perhubungan Udara Kemenhub. Bandar Udara yang terletak di pulau yang dijuluki “surganya bawah laut” tersebut memiliki bangunan terminal penumpang seluas 1.524 meter persegi yang mampu menampung hingga 150 penumpang. Fasilitas sisi darat lainnya yang kini dimiliki seperti, gedung PKP-PK, gedung NDB, gedung DVOR/DME, gedung tower/menara pengawas, gedung genset, gedung CCR, gedung *power quality*, gedung karantina kesehatan, dan area parkir kendaraan (Idris, 2016).

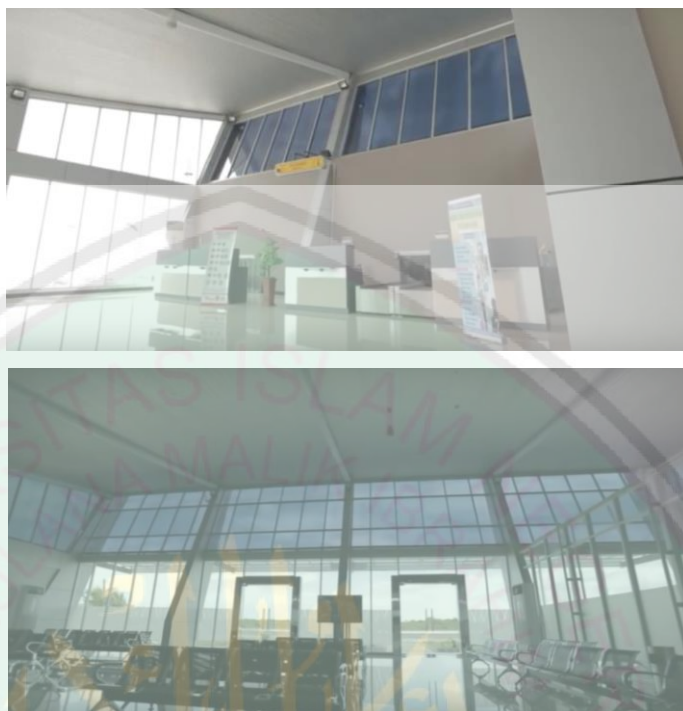


Gambar 2. 31 Eksterior Bandar Udara Matahora

(sumber: youtube)

Sementara di sisi udara, bandara Matahora kini memiliki panjang landasan 2000 meter x 30 meter dengan kekerasan landasan (PCN) 24 F/B/X/T yang mampu didarati pesawat terbesar yaitu ATR 72-500/600. Selain itu, fasilitas sisi udara lainnya yang

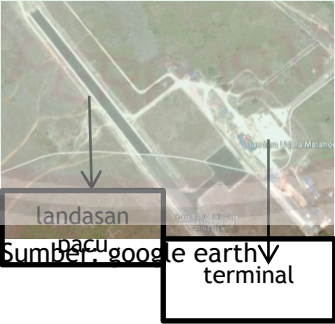
dimiliki seperti, *taxi way* 107 meter x 18 meter, Apron 103 meter x 73 meter. Fasilitas untuk menambah keamanan seperti fasilitas pemeriksaan keamanan (x-ray baggage), dan pembangunan pos keamanan di area bandara.

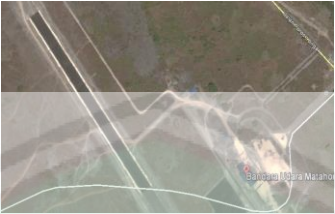


Gambar 2. 32 Interior Bandar Udara Matakora
(sumber: youtube)

Penerapan teori arsitektural Bandar Udara Matakora dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel 2.7. 3 Aplikasi Arsitektural pada Bandar Udara Matakora

No	Kajian Arsitektur	Aplikasi	Kekurangan	Kelebihan
1	Perletakan terminal	Menggunakan sistem linear 	Pengolahan site dengan cara memanjang.	Perletakan linear memungkinkan pengembangan gedung secara horizontal. Parkir pesawat disusun secara linear, memudahkan persiapan pesawat sebelum kedatangan dan setelah mendarat.
2	Perletakan pesawat	Susunan nose-in ke dalam	peralatan untuk mempersiapkan pesawat membutuhkan waktu dan orang - orang yang ahli.	Kebutuhan tempat yang lebih rendah, tidak banyak gas yang mengganggu orang, peralatan, dan gedung. Waktu perpindahan yang cepat maka pesawat

				sudah bisa dipersiapkan sebelum kedatangan. Koneksi yang lebih mudah pada jembatan penumpang pesawat.
3	Konfigurasi dan panjang landasan pacu	Landasan pacu tunggal dengan panjang 2.000 × 30 m.  Sumber: google earth	Tidak dapat menampung jam terbang yang lebih padat. Belum memungkinkan untuk didarati pesawat yang besar.	Lahan yang digunakan lebih sedikit.
4	Konfigurasi landas hubung	Landas hubung dibuat sedekat mungkin dengan ujung landasan pacu  Sumber: google earth	Hanya tersedia 1 landas hubung searah.	Jarak dari apron ke landasan pacu dekat.
5	Perletakan Apron	Apron dengan luas 73 x 103 m cukup menampung pesawat sesuai dengan jam terbang yang tidak terlalu padat.		Tersedia holding bay

sumber : (Horonjeff & X.McKelvey, 1993)

2.7.3 Pendekatan

Pendekatan perancangan yang diambil adalah Symbiosis of Architecture yang menekan pada perpaduan teknologi dengan unsur - unsur lokal. Studi banding pendekatan yang diambil dalam perancangan adalah **National Bunraku Theater**

Lokasi : Minami-ku, Osaka, Osaka, Jepang

Tahun Desain / Konstruksi : 1979-1983

Luas Bangunan : 3.924.874m²

Total Luas Lantai : 13,169.911m²

Struktur : Baja dan Beton Bertulang

Jumlah Lantai : 2 Lantai Dasar + 5 Lantai



Gambar 2. 33 National Bunraku Theater
(sumber :www.kisho.co.jp)

Terletak di tempat lahir Bunraku (salah satu seni teater tradisional di Jepang dengan menggunakan wayang), teater nasional Bunraku memberikan kompleks kompleks fasilitas terkait, termasuk teater utama, institusi pelatihan dan arsip untuk materi historiografi.



Gambar 2. 34 Eksterior bangunan
(sumber :www.kisho.co.jp)

Karena bangunan ini berada di daerah yang sangat ramai di pusat kota Osaka dan teater direncanakan untuk menampung lebih dari 750 orang, area site nya terlalu kecil untuk sebuah teater berdesain konvensional yang besar. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini, teater utama ditempatkan di lantai 1 dimana luas lantai terbesar bisa didapat, mengurangi semua ruang sirkulasi, seperti pintu masuk, menuju parkir mobil, area pameran, kafetaria / restoran, Counter tiket dan akses untuk set panggung di lantai dasar. Untuk mendapatkan akses mudah dan lancar ke teater, tangga utama dan eskalator yang mengarah dari lobi lantai dasar ke lobi lantai 1 disediakan bersama di atrium besar.

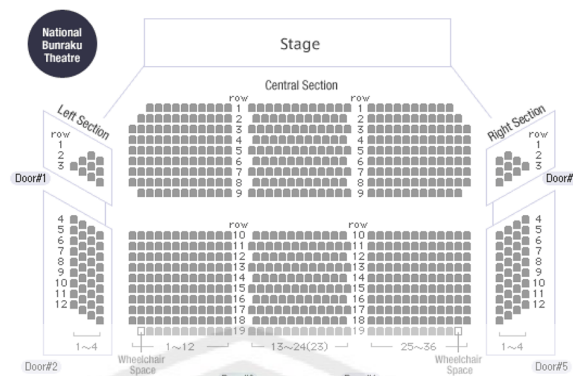


Gambar 2. 35 Interior teater
(sumber: www.kisho.co.jp)

Teater utama ditempatkan di lantai 1 sampai 4. Aula kecil multi guna dengan 159 kursi difungsikan untuk latihan dan sebagai studio terletak di lantai 2. Area penyimpanan, ruang pelatihan, ruang kuliah, ruang konferensi, dan kantor administrasi bertempat di lantai 3 dan 4.

Simbiosis tradisi dan arsitektur modern adalah tema utama dari desain ini. Elemen penting dari arsitektur tradisional Jepang dan pemotretan kota pada periode Edo telah pertama kali diekstraksi dan diidentifikasi, dan kemudian dikutip di seluruh desain dalam bentuk simbol yang diekstrakkan. Contohnya bisa dilihat sebagai berikut:

1. Lengkungan bergaya Cina dari atap di atas pintu masuk
2. Menara yang terpasang pada bagian atas fasad utama. (Ini biasanya digunakan untuk mengumumkan kinerja.)
3. Pola grid di langit-langit dan lantai
4. Pekerjaan kisi pada *railing*
5. Jendela gantung di sekitar tangga lobi
6. Layar fusuma desain dari Katsura Detached Palace yang digunakan untuk pintu-tarik pada pintu utama ke auditorium.
7. Di dalam auditorium, bagian bawah yang di potong hitam, dan pola kelongsong weatherboard di bagian atas dinding
8. Portal ke auditorium yang membangkitkan memori gerbang teater tradisional



Gambar 2. 36 Tata letak kursi pada teater
(sumber : google.com)

Pada pipa pembuangan limbah lantai dasar dialirkan menuju batas site. Untuk memanfaatkan seluruh area site, bangunan ini menerapkan sisten kantilever di lantai 2 sedangkan area di bawahnya digunakan sebagai galeri, yang mengelilingi keseluruhan bangunan, ditutupi oleh kisi vertikal. Perlakuan ini sebanding dengan salah satu metode tradisional khas arsitektur Jepang, yang menyediakan ruang menengah di bawah atap tempat ruang eksternal dan internal saling bertautan.

Berbagai upaya dilakukan untuk mensintesis persyaratan tradisional dari kinerja Bunraku dan keuntungan dari teknologi terbaru yang ada saat ini di teater. Teknik mekanik dan elektrik yang paling maju digabungkan dalam perancangan panggung dan fungsi yang terkait. Di sisi lain, perabotan, termasuk tempat duduk penonton, dirancang untuk menghormati kesenian rakyat yang disempurnakan dalam budaya periode Edo, menghidupkan kembali pola khas kain kimono.

Dari bangunan ini dapat diketahui bahwa dari beberapa filosofi konsep simbiosis yang ada, Kisho Kurokawa menggunakan 2 pendekatan konsep, yaitu 1) sysmbiosis with nature dan 2) symbiosis of tradition and modern architecture.

Pendekatan kosep Symbiosis with nature merupakan bentuk dari sikap yang diambil saat melihat site di mana bangunan ini berdiri. Memang bukan dalam artian ‘bagaimana bangunan ini dapat sesuai dengan kondisi alam sekitarnya’ namun lebih kepada usaha menyesuaikan luas bangunan dengan kebutuhan manusianya. Hal ini dikarenakan lokasi National Bunraku Theatre ini terletak pada area yang sangat padat di pusat Osaka dengan luas lahan yang kecil. Sementara kebutuhan untuk ruang dan fungsi yang ada sangat banyak, sehingga dapat diperkirakan lahannya tidak memadai. Untuk itu, bangunan ini menggunakan sistim bangunan bertingkat.

Pendekatan kosep Symbiosis of tradition and modern architecture merupakan bentuk keinginan dari Kisho Kurokawa untuk menggabungkan gaya Jepang yang sudah menjadi tradisi dengan unsur modern saat ini. Unsur tradisional banyak diterapkan pada interior , sedangkan unsur modern dapat dilihat dari penggunaan bahan (beton) dan pada penggunaan teknologi canggih yang mendukung pementasan teater. Kedua hal ini

membuat pengunjung merasa berada dalam ruang di masa lampau dengan melihat pertunjukkan dari masa depan.

Aplikasi metode dan konsep dalam perancangan National Bunraku Theater
diuraikan dalam tabel berikut

Tabel 2.7. 4 Konsep dan metode dalam rancangan National Bunraku Theater

Konsep	Metode	Aplikasi
Symbiosis of Tradition and modern architecture	Intermediary Space	• memaksimalkan pemanfaatan area secara total, gedung tersebut dibuat berkantilever pada lantai kedua, di mana area di bawahnya digunakan sebagai galery. • dinding auditorium bagian bawah dicat dengan warna hitam, sedangkan bagian atas menggunakan wheatherboard cladding pattern. Hal ini menunjukkan adanya pergantian zone. • Portal ke auditorium yang membangkitkan memori gerbang teater tradisional
	metode pattern, device and abstract symbol	• Lengkung tepian atap pada entrance menggunakan gaya Cina • Pegangan pintu fusuma dari Istana Katsura digunakan untuk pintu dorong pada pintu utama auditorium • Furniturnya menggunakan pola-pola kimono (asymetris) untuk menghormati seni rakyat Jepang.

sumber : (azkiarsitek, 2012)

BAB III

METODE PENELITIAN

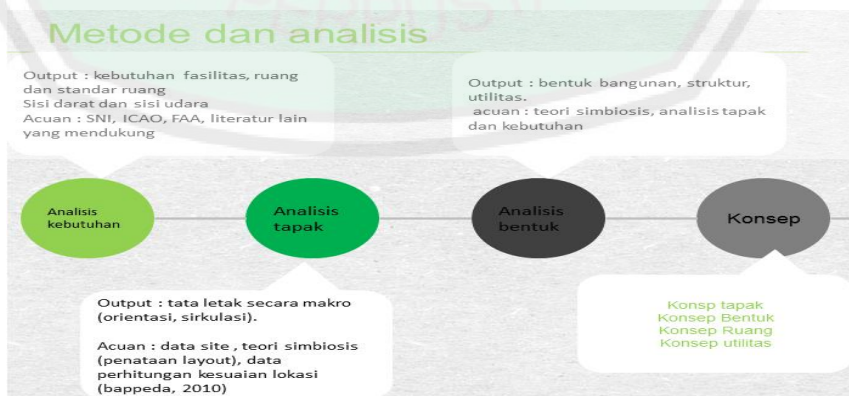
3.1 Metode Perancangan

Metode perancangan merupakan langkah - langkah yang dilakukan dalam perancangan Bandar Udara. Untuk melaksanakan pembangunan suatu bandar udara, agar memperoleh hasil yang optimal, perlu mengacu pada beberapa jenis tingkatan perencanaan bandar udara. Perencanaan-perencanaan tersebut antara lain :



Gambar 3. 1 Perencanaan dalam Bandar Udara
(sumber : Horonjeff, 1993)

Dari uraian tersebut tahapan - tahapan desain yang muncul adalah sebagai berikut,



Gambar 3. 2 tahapan - tahapan desain
(hasil Analisis, 2017)

3.2 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada penelitian ini dilakukan beberapa teknik pengumpulan pengolahan data yang dikelompokkan dalam data sekunder dan data primer

3.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumbernya diperoleh dengan cara survey lapangan (observasi), wawancara dan dokumentasi.

1. Observasi

Observasi merupakan pengamatan atau survey langsung lapangan yang dimaksud. Dalam perancangan bandar udara, observasi dilakukan untuk mengumpulkan data - data terkait tapak dan objek sejenis. Sehingga hasil yang diharapkan dari observasi berupa data yang meliputi

- a. kondisi eksisting lokasi yang berada di Desa Sidojadi Kecamatan Bukit Malintang. Kabupaten Mandailing Natal.
- b. Data arsitektural Bandar Udara sejenis yang berada di Kabupaten Tapanuli Tengah dan Kota Malang yang mencakup kebutuhan ruang, struktur, sirkulasi, sistem transportasi dan sistem utilitas.

2. Wawancara

wawancara dilakukan untuk mendapatkan data yang tidak diperoleh dari proses observasi. Objek wawancara dalam perancangan ini adalah :

- a. Dinas Bappeda Kabupaten Mandailing Natal. Dari wawancara ini dapat diperoleh data berupa kondisi geografis dan sosial masyarakat sekitar dan sistem Bandar udara ditingkat daerah.
- b. Dinas Perhubungan Kabupaten Mandailing Natal. Dari wawancara ini dapat diperoleh data berupa kondisi sistem transportasi daerah, peraturan pembangunan bandar udara dan data lainnya terkait pembangunan bandar udara di kabupaten Mandailing Natal.

3.2.2 Data sekunder

Data sekunder adalah data yang bukan diusahakan sendiri oleh peneliti, data ini diperoleh dari bahan - bahan kepustakaan atau data yang bersumber secara tidak langsung.

1. Studi literatur

Data yang didapat dari studi literatur berupa teori arsitektural, non arsitektural dan tema

2. Studi banding

Studi banding dilakukan untuk mendapatkan data - data perancangan, baik aspek arsitektural dan tema dalam objek studi banding.

Setelah pengumpulan data adalah proses pengolahan data, pengolahan data dilakukan dengan cara *Investigative* yakni langkah dalam proses desain adalah berdasarkan seleksi proses investigasi dari opsi-opsi idea dan solusi.

3.3 Teknik Analisa

Metode analisa dilakukan secara linear dengan tahapan :

1. Analisa Kebutuhan Pengguna dan Kebutuhan Ruang

Standar Luas bangunan terminal penumpang didasarkan atas jumlah pelayanan penumpang per tahun dan jumlah penumpang waktu sibuk dapat dilihat dari Standar Nasional Indonesia tentang perancangan terminal Bandar Udara dan standar luas ruang terminal penumpang.

Zoning ruang dengan metode unit space untuk menentukan area steril, semi steril dan umum dan menciptakan intermediary space antar ruang yang berbeda fungsi dan sifatnya.

2. Analisis kondisi tapak

Data yang dibutuhkan dalam analisa kondisi tapak meliputi :

- a. Pengembangan pada areal di sekitar Bandar udara
- b. Kondisi atmosferistik, seperti kabut, asap, cuaca, angin turbulen, dsb, yang dapat berakibat pada pengurangan *visibility* dan kapasitas bandar udara.
- c. Aksesibilitas dengan moda angkutan lain, seperti jalan raya, stasiun kereta api, pelabuhan, penyeberangan, dsb
- d. Ketersediaan lahan bagi pengembangan di masa yang akan datang
- e. Faktor topografi yang akan berakibat pada konstruksi biaya tinggi, seperti timbunan/galian, drainase, kondisi tanah, dsb
- f. Identifikasi dampak yang akan terjadi.

Analisa kondisi tapak diperkulkan untuk menentukan koordinat Bandar Udara, Konfigurasi Landasan pacu dan zoning pada tapak.

3. Analisa kondisi ruang udara

Data yang dibutuhkan dalam analisa ruang udara meliputi :

- a. Standar prosedur pendaratan dan lepas landas
- b. Persyaratan ruang udara (KKOP)
- c. Pelayanan lalu lintas udara (*air traffic service*)
- d. Peralatan navigasi yang akan digunakan

Data ini diperlukan untuk menentukan koordinat bandara dan orientasi landasan untuk lalu lintas pesawat.

4. Analisa bentuk

Analisa bentuk merupakan suatu proses pengolahan bentuk yang didapat guna mendapatkan konsep yang digunakan dalam merancang. Metode yang digunakan dalam analisa bentuk adalah *hybridization* sesuai dengan tema simbiosis yang akan menggabungkan unsur lokal dengan teknologi dalam pembangunan Bandar udara.

Metode *hybridization* dilakukan melalui tahapan - tahapan sebagai berikut (ikhwanuddin, 2005),

- a. *Quotation*, yaitu memilih perbendaharaan bentuk dan elemen arsitektur dari masa lalu yang dianggap potensial sebagai titik berangkat.
- b. *Collision*, elemen hasil *quotation* kemudian dipadukan atau ditabrakkan dengan kebudayaan yang berbeda.
- c. *Introduce noise* (memasukkan gangguan), hasil dari tubrukan tadi dimanipulasi dengan *difference* dan *disjunction*.

5. Analisa Struktur

Analisa struktur merupakan proses pemilihan struktur yang digunakan pada bangunan. Struktur merupakan aspek firmitas dalam sebuah bangunan, selain untuk memperkuat struktur juga bisa berpengaruh pada aspek estetika. Dalam pendekatan simbiosis, struktur yang digunakan merupakan simbol yang ditonjolkan dalam bangunan. Metode yang digunakan juga *hybridization* untuk menghasilkan bentuk dari teknik konstruksi tertentu yang kemudian dipadukan dengan nilai lokal.

6. Analisa utilitas

Analisa utilitas merupakan proses penataan utilitas untuk keberlanjutan ekosistem bangunan, keamanan, keselamatan dan kenyamanan pengguna dalam lingkup pengoperasian bandar udara. Analisis utilitas sangat penting terkait dengan lingkungan sekitar dan fungsi objek, kajian meliputi sistem kontrol bandar udara, elektrik, mekanik, drainase, sirkulasi dan standarisasi keamanan pada bangunan.

3.4 Teknik Sintesis (Perumusan Konsep)

Perumusan konsep muncul setelah adanya sintesis atau pengambilan satu alternatif desain yang dianggap paling sesuai dan tepat dengan obyek rancangan.

Dalam perancangan ini terdapat beberapa konsep yaitu :

1. Konsep Tapak

Konsep tapak merupakan hasil penarikan kesimpulan sesuai dari analisis yang berkaitan dengan kondisi tapak. Output dari konsep tapak berupa tatanan layout dari sebuah bandar udara beserta komponen lanskap maupun utilitasnya.

2. Konsep Bentuk

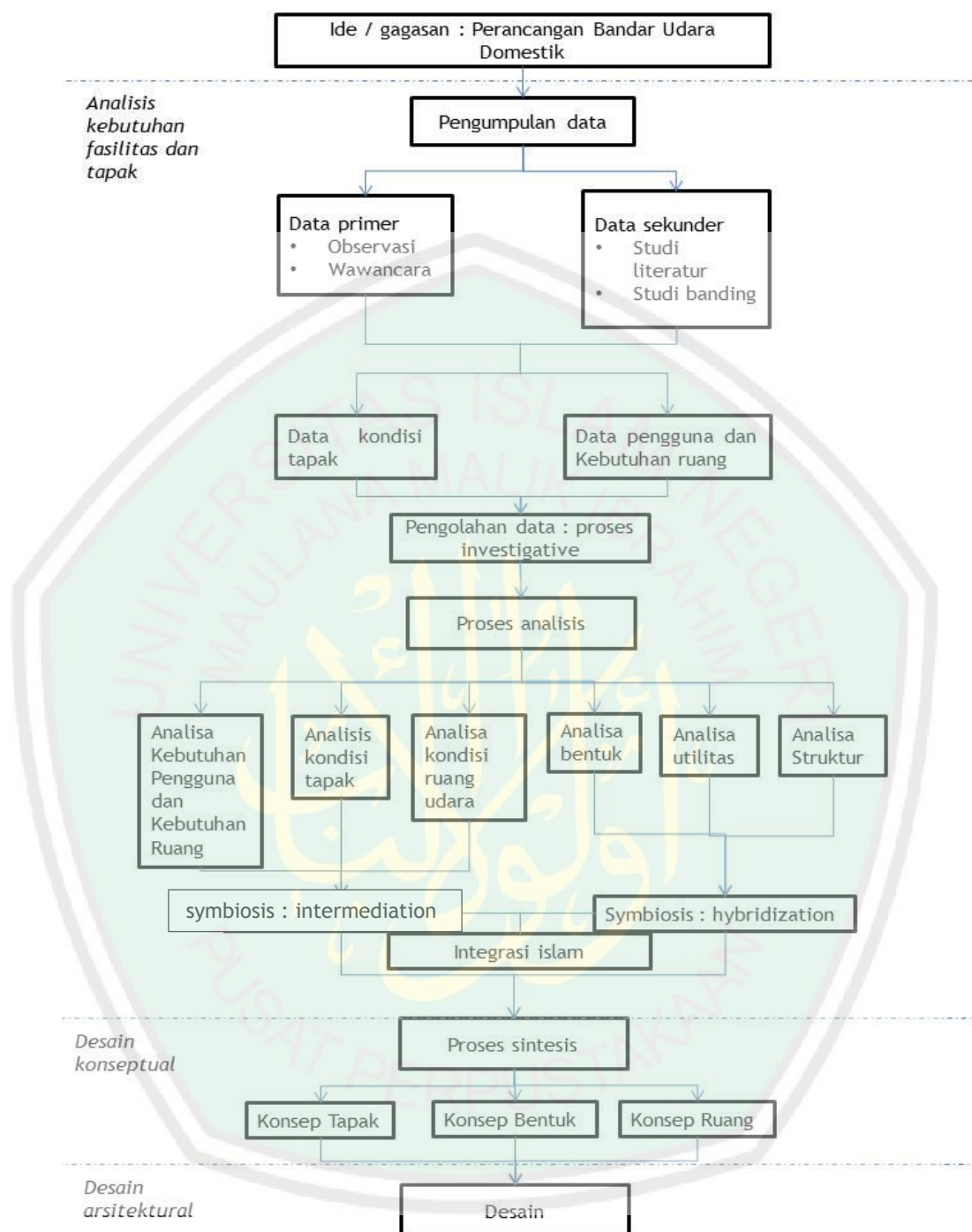
Konsep bentuk merupakan hasil dari analisis yang berkaitan dengan bentuk baik tapak, ruang, struktur maupun utilitas yang diolah sesuai dengan pendekatan perancangan. Outputnya berupa bentuk secara kasar dari bangunan terminal bandar udara dan bangunan penunjang lainnya.

3. Konsep Ruang

Konsep ruang merupakan hasil analisis dari kebutuhan ruang, fungsi, pengguna dan aktivitas. Output berupa denah secara kasar pada bangunan terminal bandar udara dan bangunan penunjang serta suasana interior.

3.5 Diagram Alur Pola Pikir Perancangan

Dalam sebuah perancangan terdapat pola pada berfikir untuk menentukan atau sebagai acuan dalam melakukan perancangan. Dari uraian metode diatas dapat ditarik alur pola pikir rancangan sebagai berikut :



Gambar 3. 3 Diagram alur pola pikir
(hasil analisis, 2017)

BAB IV

GAMBARAN UMUM LOKASI

4.1 Syarat dan Ketentuan Lokasi pada Perancangan

Kriteria penentuan lokasi Bandar Udara yang dijadikan pedoman dalam pemilihan tapak dipengaruhi oleh faktor - faktor berikut (Horonjeff & X.McKelvey, 1993):

1. Tipe pengembangan daerah sekitarnya.
Terkait dengan kebsingan yang dihasilkan oleh aktivitas bandar udara, lokasi site dihindari berdekatan dengan area komersial, sekolah dan permukiman. Perlu adanya tataguna lahan agar terhindari perselisihan di masa yang akan datang.
2. Kondisi atmosfer dan meteorologi
Hal yang perlu dihindari dari kondisi atmosfer dan meteorologi adalah terkait dengan kabut dan asap. Site yang memiliki tingkat kabut yang rendah memiliki tingkat sirkulasi angin yang tinggi, selain itu site tidak boleh berada di kawasan industri karea akan menghasilakn asap yang dapat mengganggu penerbangan.
3. Kemudahan untuk dicapai dengan transportasi darat
Jalan masuk ke Bandar udara tidak hanya dibutuhkan oleh penumpang pesawat terbang saja, tetapi juga oleh pemakai bandar udara lainnya, seperti para karyawan, tamu, pengunjung, truk angkutan barang dan hal hal lain yang berurusan dengan bandar udara.
4. Ketersediaan lahan untuk perluasan
Perluasan lahan dibutuhkan untuk kebutuhan dimasa depan dan harus tersedia lahan yang cukup luas untuk menampung fasilitas baru seperti perluasan terminal, perpanjangan landasan pacu dan fasilitas pendukung lainnya.
5. Adanya bandar udara yang lain dan ketersediaan ruang angkasa dalam daerah tersebut
Bandar udara harus terletak cukup jauh satu sama lainnya untuk menjaga agar pesawat terbang tidak terganggu dengan pesawat terbang di bandara lainnya. Jarak minimun anatar bandar udara sangat tergantung pada volume dan tipe lalu lintas udara. Letak bandar udara harus sesuai dengan pola - pola lalu lintas jalur udara untu menghindari konflik dalam arus lalu lintas.
6. Halangan sekeliling
Tapak bandar udara harus dipilih sedemikan sehingga bila diadakan pengembangan bandar udara tersebut tidak ada halangan atau bila ada harus dihilangkan. Bandar udara harus dilindungi dengan peraturan yang ketat dan pembatasan yang tinggi di dalam daerah putar bandar udara dan daerah yang segaris landasan pacu.

7. Keekonomian biaya konstruksi

Bila terdapat tapak yang lain dan sama baiknya, tapak dengan biaya pembuatan yang lebih murah yang harus dipilih. Tapak yang terletak di daerah datar dan bertanah kering akan lebih murah dibanding dengan daerah berlereng dengan tanah basah.

8. Ketersediaan utilitas

Bandar udara, membutuhkan air, gas alam atau minyak, tenaga listrik dan bahan bakar bagi pesawat terbang dan kendaraan darat dalam jumlah tertentu. Dalam beberapa keadaan, bandar udara menyediakan fasilitas-fasilitas pembangkit tenaga listrik yang dibutuhkan dengan dasar kesinambungan akibat efisiensi dari teknologi baru untuk pembangkit energi.

9. Keeratan (proximity) dengan permintaan aeronotika

Tapak harus mempunyai jalan masuk darat paling pendek. Untuk operasi penerbangan jarak pendek, waktu perjalanan darat menjadi sangat penting. Menempatkan suatu bandar udara di tempat yang jauh dari pusat permukiman dapat mengakibatkan berkurangnya jumlah penumpang.

4.2 Gambaran Umum Kabupaten Mandailing Natal

4.2.1 Administrasi

Administrasi mencakup letak dan batas wilayah, arahan kebijakan RTRW, dan rencana sistem transportasi.

A. Letak dan Batas Wilayah

Kabupaten Mandailing Natal secara geografis terletak antara 00.10'-10050' Lintang Utara dan 98050' - 100010' Bujur Timur. Wilayah administrasi Mandailing Natal dibagi atas 23 kecamatan dan 392 desa/kelurahan yang ditetapkan oleh Pemerintah Republik Indonesia dengan Undang-Undang No. 12 Tahun 1998 pada tanggal 23 November 1998.

Daerah Kabupaten Mandailing Natal secara geografis terletak paling selatan dari Provinsi Sumatera Utara dengan batas-batas sebagai berikut :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Padang Lawas
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Provinsi Sumatera Barat.
- Sebelah Timur berbatasan dengan Provinsi Sumatera Barat
- Sebelah Barat berbatasan dengan Samudera Indonesia.

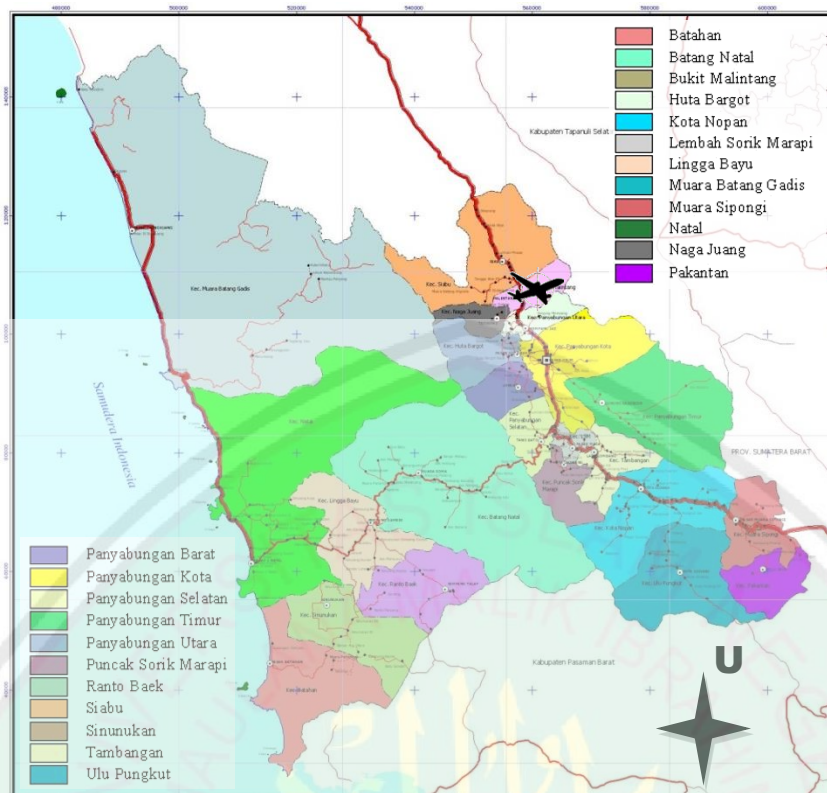
Kabupaten Mandailing Natal mempunyai luas daerah sebesar 662.070 Ha atau 9,24 persen dari wilayah Provinsi Sumatera Utara. Wilayah yang terluas adalah

Kecamatan Muara Batang Gadis yakni 143.502 Ha (21,67%) dan terkecil yaitu Kecamatan Lembah Sorik Marapi sebesar 3.472,57 Ha (0,52%). Luas daerah per kecamatan disajikan pada

Tabel 4.2. 1 Luas Wilayah dan Administrasi Kabupaten Mandailing Natal Menurut Kecamatan

No	Kecamatan	Ibukota	Luas Wilayah (ha)
1.	Batahan	Pasar Batahan	49 707,30
2.	Sinunukan	Sinunukan III	17 263,70
3.	Batang Natal	Muara Soma	65 150,99
4.	Lingga Bayu	Simpang Gambir	19 267,50
5.	Ranto Baek	Manisak	15 271,52
6.	Kotanopan	Kotanopan	32 514,72
7.	Ulu Pungkut	Huta Nagodang	29 519,06
8.	Tambangan	Laru Lombang	15 859,86
9.	Lembah Sorik Marapi	Pasar Maga	3 472,57
10.	Puncak Sorik Marapi	Sibanggor Tonga	5 553,79
11.	Muara Sipongi	Muara Sipongi	13 570,31
12.	Pakantan	Pakantan	9 359,69
13.	Panyabungan	Panyabungan	25 977,43
14.	Panyabungan Selatan	Tano Bato	8 759,72
15.	Panyabungan Barat	Longat	8 721,83
16.	Panyabungan Utara	Mompang	6 372,64
17.	Panyabungan Timur	Gunung Baringin	39 787,40
18.	Huta Bargot	Bangun Sejati	11 620,97
19.	Natal	Natal	93 537,00
20.	Muara Batang Gadis	Singkuang	143 502,00
21.	Siabu	Siabu	34 536,48
22.	Bukit Malintang	Bukit Malintang	6 874,21
23.	Naga Juang*)	Banua Simanosor	5 869,31
	Jumlah		662.070,00

Sumber: Data BPS, Mandailing Natal Dalam Angka Tahun 2016



Gambar 4. 1 Wilayah Administrasi Kabupaten Mandailing Natal
(Bappeda,2010)

B. Arahan Kebijakan RTRW Kabupaten Mandailing Natal

1. Pengembangan Transportasi Udara

Ketergantungan dengan fasilitas transportasi udara di wilayah lain menyebabkan masyarakat Kabupaten Mandailing Natal berkeinginan untuk mengembangkan sendiri lapangan terbang di wilayahnya yang diarahkan ke Desa Sidojadi Kecamatan Bukit Malintang. Selain sebagai moda transportasi alternatif, keberadaan lapangan terbang tersebut diharapkan dapat membuka keterisoliran wilayahnya (Bappeda, 2010).

2. Tujuan Pengembangan

Sistem transportasi wilayah adalah sekumpulan unsur/elemen transportasi yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi, diantaranya sistem jaringan, sistem kegiatan, sistem kelembagaan, dan sistem lingkungan.

Pengembangan sistem transportasi wilayah di Kabupaten Mandailing Natal ditujukan untuk (Bappeda, 2010):

- a. Mengarahkan pemanfaatan ruang budidaya yang didasarkan pada peluang pengembangan ekonomi, antisipasi bencana, dan keberlanjutan lingkungan.
- b. Menghubungkan pusat-pusat pelayanan yang ada di Kabupaten Mandailing Natal.
- c. Membuka keterisolasian kawasan-kawasan yang berada di daerah pantai barat Kabupaten Mandailing Natal.
- d. Meningkatkan pelayanan transportasi di Kabupaten Mandailing Natal.
- e. Memanfaatkan ruang laut dan ruang udara sebagai jalur transportasi alternatif di Kabupaten Mandailing Natal.

3. Konsep Pengembangan

Konsep pengembangan sistem transportasi wilayah di Kabupaten Mandailing Natal diarahkan pada pembentukan sistem transportasi yang mampu mengintegrasikan pusat-pusat pelayanan yang telah ditetapkan melalui pembangunan dan peningkatan sarana dan prasarana transportasi dengan mempertimbangkan keberadaan kawasan-kawasan limitasi (Bappeda, 2010).

Berkaitan dengan keberadaan ruang laut dan udara di Kabupaten Mandailing Natal maka pemanfaatan ruang laut dan udara sebagai salah satu jalur transportasi juga sangat penting, terutama untuk jalur pergerakan antar regional. Selain itu jalur transportasi laut dan udara juga dapat digunakan sebagai pintu masuk dan keluar bagi pergerakan barang dan orang di Kabupaten Mandailing Natal.

C. Rencana Sistem Transportasi

1. Arahan

Pengembangan sistem transportasi di Kabupaten Mandailing Natal secara umum diarahkan dengan hal sebagai berikut (Bappeda, 2010).

- a. Pengembangan sistem transportasi ditujukan untuk meningkatkan pertumbuhan wilayah Kabupaten Mandailing Natal agar dapat berkembang serasi dengan wilayah lain disekitarnya, dengan sasaran membuka keterisolasian bagian barat wilayah Kabupaten Mandailing Natal dan menunjang kegiatan sektor-sektor perekonomian utama (pertanian dan perkebunan).
- b. Pengembangan sistem transportasi ditujukan untuk mendukung pemerataan pembangunan, dengan sasaran untuk melancarkan koleksi dan distribusi barang dan jasad dan meningkatkan keterhubungan antar bagian wilayah di Kabupaten Mandailing Natal.

2. Rencana Sistem Transportasi Udara

Pengembangan sistem transportasi udara di Kabupaten Mandailing Natal adalah dengan melaksanakan pembangunan bandar udara di Kabupaten Mandailing Natal yang berfungsi untuk mengangkut pergerakan orang dan barang di Kabupaten Mandailing Natal.

Arahan lokasi bagi kawasan bandar udara ini direncanakan di Desa Sidojadi Kecamatan Bukit Malintang. Guna menindaklanjuti arahan pengembangan ini maka telah dicadangkan lahan seluas 50 ha pada kawasan rencana.

4.2.2 Aspek Fisik

Aspek fisik mencakup topografi, morfologi, kemiringan tanah atau lereng, ketinggian tanah, hidrologi, klimatologi, dan jenis tanah.

A. Topografi

Kabupaten Mandailing Natal terdiri dari gugusan pegunungan dan perbukitan yang dikenal dengan Bukit Barisan di beberapa kecamatan, juga daerah pesisir/daerah pantai di Kecamatan Batahan, Natal, dan Muara Batang Gadis.

Daerah Kabupaten Mandailing Natal dibedakan menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu:

1. Dataran Rendah merupakan daerah pesisir dengan kemiringan 0° - 2° dengan luas sekitar 160.500 Ha (24,24%).
2. Daerah/dataran Landai dengan kemiringan 20 - 150 dengan luas wilayah 36.385 Ha (5,49%).
3. Dataran Tinggi dengan kemiringan 15° - 40° . Dataran tinggi dibedakan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu:
 - a. Daerah perbukitan dengan kemiringan 15° - 20° dengan luas wilayah 112.000 Ha (16,91%)
 - b. Daerah pegunungan dengan kemiringan 20° - 40° dengan luas 353.185 Ha (53,34%).

B. Morfologi

Morfologi Kabupaten Mandailing Natal merupakan satuan perbukitan memanjang dengan arah barat laut - tenggara. Bagian tertinggi mencapai ketinggian 1915 m dpl, sedangkan bagian terendah berada pada ketinggian 0 m dpl. Tidak terlihat adanya proses geomorfologi yang menonjol.

Jenis batuan yang terdapat di daerah pengukuran adalah batuan metasedimen terutama metalimestone/marmer. Secara umum, morfologi di wilayah Kabupaten Mandailing Natal dapat dibagi menjadi 3 (tiga) satuan morfologi yaitu satuan morfologi perbukitan terjal, satuan morfologi perbukitan bergelombang, dan satuan morfologi pedataran.

1. **Satuan Morfologi Perbukitan Terjal**, dicirikan oleh rangkaian pegunungan yang tingginya antara 800 - 1915 m dpl dan keterjalan lebih dari 40° . Aliran sungai mempunyai pola dendritik - sub dendritik, sebagian trellis karena mengikuti pola patahan, dengan lembah sungai yang sempit, biasanya berbentuk V dan sebagian kecil cenderung U, menunjukkan tingkat erosi muda menuju dewasa.
2. **Satuan Morfologi Perbukitan Bergelombang Landai**, dicirikan oleh perbukitan dengan ketinggian antara 100 - 800 m dpl dan kemiringan lereng antara 15° - 40° . Pola aliran sungai dendritik, dengan lembah berbentuk U dan sebagian berbentuk V, menunjukkan tingkat erosi dewasa. Satuan ini umumnya ditempati oleh batuan vulkanik dan sedimen.
3. **Satuan Morfologi Pedataran** merupakan daerah datar atau dengan kemiringan lereng antara 0° hingga 15° dan pola aliran anyaman "braided stream" yang umum terjadi di daerah muara sungai.



Gambar 4. 2 Kondisi Morfologi Perbukitan Kabupaten Mandailing Natal
(Bappeda, 2010)

C. Kemiringan Tanah atau Lereng

Kemiringan lereng dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelas sebagai berikut:

1. Kelas I dengan kemiringan lereng 0 - 2 % memiliki topografi datar
2. Kelas II dengan kemiringan lereng 2 - 15 % memiliki topografi landai
3. Kelas III dengan kemiringan lereng 15 - 40 % memiliki topografi berbukit
4. Kelas IV dengan kemiringan lereng lebih dari 40 % memiliki topografi bergunung.

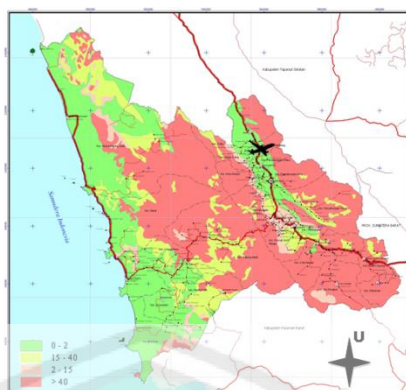
Berdasarkan klasifikasi tersebut, wilayah Kabupaten Mandailing Natal terdiri dari:

1. Datar : 203.642,85 Ha (30,76%)
2. Landai : 35.849,15 Ha (5,41%)
3. Berbukit : 88.594,58 Ha (13,38%)
4. Bergunung : 333.983,44 Ha (50,45%).

Tabel 4.2. 2Kemiringan Wilayah Kabupaten Mandailing Natal Menurut Kecamatan

No	KECAMATAN	KEMIRINGAN (Ha)				JUMLAH (Ha)
		0% - 2%	2% - 15%	15% - 40%	>40%	
1	Batahan	53.216,57	7.566,86	3.263,54	2.924,03	66.971,00
2	Batang Natal	8,23	820,45	12.870,59	51.451,73	65.151,00
3	Lingga Bayu	10.639,83	272,94	14.964,76	8.661,49	34.539,02
4	Kota Nopan	704,70	11,12	2.904,53	28.894,37	32.514,72
5	Ulu Pungkut	-	2.842,69	-	26.676,37	29.519,06
6	Tambangan	1.959,72	5.022,20	5.641,85	8.789,89	21.413,66
7	Lembah Sorik Marapi	3,74	3.316,99	151,85	-	3.472,58
8	Muara Sipongi	-	-	1.241,71	21.688,29	22.930,00
9	Panyabungan Kota	8.374,34	1.048,45	955,46	15.599,18	25.977,43
10	Panyabungan Selatan	18,12	1.703,96	2.174,74	4.862,90	8.759,72
11	Panyabungan Barat	1.210,02	976,39	710,47	5.824,94	8.721,82
12	Panyabungan Utara	4.635,41	663,07	-	12.695,13	17.993,61
13	Panyabungan Timur	2.121,17	-	6.381,73	31.284,50	39.787,40
14	Natal	42.521,50	2.686,57	8.388,80	39.940,13	93.537,00
15	Muara Batang Gadis	60.730,55	6.907,17	26.708,59	49.155,69	143.502,00
16	Siabu	13.242,49	706,24	2.030,02	18.557,73	34.536,48
17	Bukit Malintang	4.256,46	1.304,05	205,94	6.977,07	12.743,52
	Jumlah	203.642,85	35.849,15	88.594,58	333.983,44	662.070,02

sumber: Bappeda Kabupaten Mandailing Natal, 2009.



Sumber: Bappeda Kabupaten Mandailing Natal, 2007

Gambar 4. 3 Kondisi Kemiringan Lahan Kabupaten Mandailing Natal
(Bappeda, 2010)

D. Ketinggian Tanah

Wilayah Kabupaten Mandailing Natal terletak pada ketinggian 0 - 1.000 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan ketinggiannya, Wilayah Kabupaten Mandailing dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Ketinggian 0 - 7 meter di atas permukaan laut
2. Ketinggian 7 - 25 meter di atas permukaan laut
3. Ketinggian 25 - 100 meter di atas permukaan laut
4. Ketinggian 100 - 500 meter di atas permukaan laut
5. Ketinggian 500 - 1.000 meter di atas permukaan laut
6. Ketinggian lebih dari 1.000 meter di atas permukaan laut.

Wilayah Kabupaten Mandailing Natal didominasi dengan wilayah ketinggian 100 - 500 meter di atas permukaan laut dengan luas 167.331,47 Ha atau 25,27 % dari luas wilayah Kabupaten Mandailing Natal. Wilayah yang terkecil berada pada ketinggian 0 - 7 meter di atas permukaan laut dengan luas 27.414,04 Ha atau 4,14 % dari luas wilayah Kabupaten Mandiling Natal.

Tabel 4.2. 3 Ketinggian Tempat di Kabupaten Mandailing Natal Menurut Kecamatan

Kecamatan		Ketinggian di Atas Permukaan Laut (m)
1.	Batahan	0-300
2.	Sinunukan	200-300
3.	Batang Natal	500-1.315
4.	Lingga Bayu	500-700
5.	Ranto Baek	500-650

Kecamatan		Ketinggian di Atas Permukaan Laut (m)
6.	Kota Nopan	400-800
7.	Ulu Pungkut	600-800
8.	Tambangan	400-750
9.	Lembah Sorik Marapi	450-650
10.	Puncak Sorik Marapi	700-980
11.	Muara Sipongi	700-850
12.	Pakantan	700-900
13.	Panyabungan	400-750
14.	Panyabungan Selatan	400-800
15.	Panyabungan Barat	400-700
16.	Panyabungan Utara	250-500
17.	Panyabungan Timur	250-800
18.	Huta Bargot	250-300
19.	Natal	0-150
20.	Muara Bt. Gadis	0-600
21.	Siabu	250-600
22.	Bukit Malintang	300-450
23.	Naga Juang	250-350

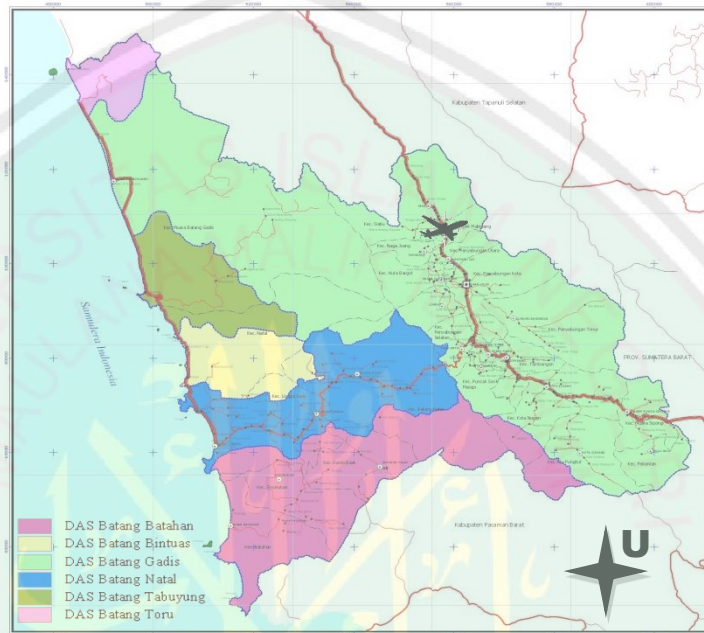
Sumber: Bappeda Kabupaten Mandailing Natal, 2009.

E. Hidrologi

Pola Daerah Aliran Sungai (DAS) sangat dipengaruhi oleh keadaan morfologis, topografi dan bentuk wilayah disamping bentuk atau corak DAS itu sendiri. DAS yang terbesar adalah DAS Batang Gadis dengan luas 369.963,95 Ha atau sekitar 55,88% dari luas wilayah Kabupaten Mandailing Natal. Keenam DAS bermuara ke Pantai Barat (Samudera Indonesia). Aliran sungai yang melintasi wilayah Kabupaten Mandailing Natal adalah:

1. Sungai Batang Gadis mengalir mulai dari Kecamatan Kotanopan melalui Kecamatan Panyabungan hingga ke Kecamatan Siabu dan bermuara di Kecamatan Muara Batang Gadis
2. Aliran Sungai Batang Batahan mengalir mulai dari Kecamatan Batang Natal dan bermuara di Kecamatan Batahan

3. Aliran Sungai Batang Natal mengalir mulai dari Kecamatan Batang Natal dan bermuara di Kecamatan Batahan
4. Sungai Batang Tabuyung mengalir dari Kecamatan Natal dan Kecamatan Muara Batang Gadis dan bermuara di Kecamatan Muara Batang Gadis
5. Sungai Batang Bintuas mengalir dan bermuara di Kecamatan Natal
6. Sungai Batang Toru mengalir dan bermuara di Kecamatan Muara Batang Gadis.



Gambar 4. 4 Daerah Aliran Sungai di Kabupaten Mandailing Natal
(Bappeda, 2010)

F. Klimatologi

Wilayah Kabupaten Mandailing Natal memiliki iklim yang hampir sama dengan sebagian besar Kabupaten/Kota di Indonesia. Kondisi iklim di Kabupaten Mandailing Natal adalah beriklim hujan tropis dengan suhu udara berkisar antara 23°C - 32°C dan kelembaban udara antara 80-85%. Tinggi rendahnya suhu di suatu tempat dipengaruhi oleh ketinggian daerah di atas permukaan laut. Kondisi iklim ditandai dengan adanya musim penghujan, kemarau dan pancaroba. Curah hujan bulanan maksimum pada tahun 2005 terjadi di Bulan Oktober yaitu 1.477 mm dan curah hujan harian minimum terjadi pada Bulan Februari yaitu 395 mm. Jumlah curah hujan rata-rata di Kabupaten Mandailing Natal $\pm$ 2.728,5 mm/tahun dengan frekuensi curah hujan yang terus mengalami penurunan sejak tahun 2002.

Tabel 4.2. 4 Tabel Curah Hujan Tahun 2015

Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan
Januari	228	15
Februari	71	7
Maret	78	12
April	275	18
Mei	170	18
Juni	19	2
Juli	111	8
Agustus	235	17
September	142	15
Oktober	192	14
Nopember	299	25
Desember	153	17
Rata-rata/Average	164	14

sumber : BPS Mandailing Natal, 2016.

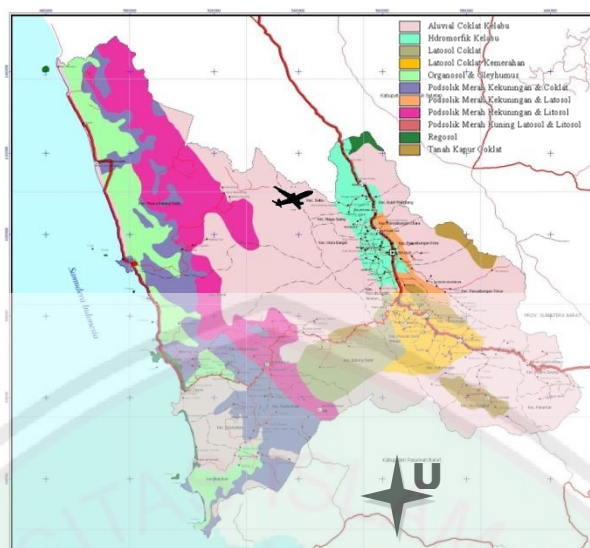
G. Jenis Tanah

Tanah merupakan hasil evolusi dan mempunyai susunan teratur yang unik yang terdiri dari lapisan-lapisan yang berkembang secara genetik. Ada beberapa faktor pembentuk tanah antara lain berupa batuan induk, umur, topografi, iklim dan vegetasi. Interaksi dari faktor-faktor pembentukan tanah ini menghasilkan jenis-jenis tanah yang berbeda. Sifat fisik tanah mempunyai banyak kemungkinan untuk dapat digunakan sesuai dengan kemampuannya yang dibebankan kepadanya.

Proses pelapukan yang terjadi pada batuan penyusun di Kabupaten Mandailing Natal membentuk tanah yang dapat dibedakan 4 jenis, yaitu (Bappeda, 2010) :

1. Podsolik merah kekuningan, latosol, dan litosol, seluas 223.240 ha (33,72%) yang dominan terdapat di Kecamatan Natal, Batahan, Muara Batang Gadis, serta Kecamatan Kotanopan, Ulu Pungkut, dan Lembah Sorik Marapi.
2. Podsolik coklat kekuningan, seluas 172.030 ha (25,98%) yang dominan terdapat di Kecamatan Natal, Panyabungan, Panyabungan Utara, Panyabungan Timur, Panyabungan Selatan, dan Panyabungan Barat.
3. Organosol klei kelabu, seluas 80.900 ha (12,22%) yang dominan terdapat di Kecamatan Natal.

Podsolik merah kekuningan dan litosol, seluas 76.900 ha (11,92%) yang dominan terdapat di Kecamatan Natal.



Gambar 4. 5 Kondisi Jenis Tanah di Kabupaten Mandailing Natal
(Bappeda, 2010).

4.2.3 Aspek Non Fisik

Aspek Non fisik mencakup kependudukan, perekonomian, dan infrastruktur

A. Kependudukan

1. Jumlah Penduduk

Aspek kependudukan dan sosial merupakan hal-hal yang mempengaruhi karakteristik suatu wilayah. Jumlah penduduk, perkiraan laju pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi wilayah diperlukan dalam perencanaan bandar udara, khususnya dalam hal memperkirakan kapasitas fasilitas bandar udara selama waktu perencanaan.

Jumlah penduduk Kabupaten Mandailing Natal tahun 2015 adalah sebesar 430 894 jiwa yang tersebar di 23 kecamatan. Jumlah penduduk terbesar terdapat di Kecamatan Panyabungan dengan jumlah 82468 jiwa atau 19,1% dari seluruh jumlah penduduk Kabupaten Mandailing Natal.

Tabel 4.2. 5 Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin, Rasio Jenis Kelamin, dan Kecamatan

Kecamatan	Jenis Kelamin		Laki-laki + Perempuan	Rasio Jenis Kelamin
	Laki-laki	Perempuan		
1. Batahan	9426	9240	18666	102.01
2. Sinunukan	8353	8027	16380	104.06
3. Batang Natal	12059	12001	24060	100.48
4. Lingga Bayu	12079	11864	23943	101.81
5. Ranto Baek	6046	5940	11986	101.78
6. Kota Nopan	13465	14464	27929	93.09

7. Ulu Pungkut	2222	2292	4514	96.95
8. Tambangan	5676	6534	12210	86.87
9. Lembah Sorik Marapi	8263	8329	16592	99.21
10. Puncak Sorik Marapi	4085	4370	8455	93.48
11. Muara Sipongi	5113	5169	10282	98.92
12. Pakantan	1138	1141	2279	99.74
13. Panyabungan	39911	42557	82468	93.78
14. Panyabungan Selatan	4784	5220	10004	91.65
15. Panyabungan Barat	4462	5021	9483	88.87
16. Panyabungan Utara	10312	10950	21262	94.17
17. Panyabungan Timur	6339	6745	13084	93.98
18. Huta Bargot	3015	2956	5971	102.00
19. N a t a l	14631	14442	29073	101.31
20. Muara Batang Gadis	8258	8165	16423	101.14
21. S i a b u	24274	26087	50361	93.05
22. Bukit Malintang	5665	5920	11585	95.69
23. Naga Juang	1930	1954	3884	98.77
Mandailing Natal 2015	211 506	219 388	430 894	96.41
2014	209 401	216 981	426 382	96,51

Sumber : BPS, 2016

2. Kepadatan penduduk

Pertumbuhan kepadatan penduduk di Kabupaten Mandailing Natal yang terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun memiliki pola distribusi yang tetap dengan kepadatan tertinggi dan mendominasi di Kecamatan Lembah Sorik Marapi yang disusul berturut-turut oleh Kecamatan Panyabungan, Kecamatan Siabu, Kecamatan Panyabungan Selatan, dan Panyabungan Utara. Hingga tahun 2015, kepadatan penduduk rata-rata di Kabupaten Mandailing Natal sebesar 65 jiwa/Km² dengan kepadatan tertinggi di Kecamatan Lembah Sorik Marapi sebesar 478 jiwa/Km² dan terendah di Kecamatan Muara Batang Gadis sebesar 11 jiwa/Km².

Tabel 4.2. 6 Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan Tahun 2013-2015

Kecamatan	Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan (Jiwa/km2)		
	2013	2014	2015
Batahan	50	28	38
Sinunukan	0	-	95
Batang Natal	35	36	37
Lingga Bayu	100	69	124

Ranto Baik	0	-	78
Kotanopan	82	85	86
Ulu Pungkut	15	15	15
Tambangan	93	56	77
Lembah Sorik Marapi	459	473	478
Puncak Sorik Marapi	0	-	152
Muara Sipongi	53	44	76
Pakantan	0	-	24
Panyabungan	304	314	317
Panyabungan Selatan	110	113	114
Panyabungan Barat	104	108	109
Panyabungan Utara	146	117	334
Panyabungan Timur	32	33	33
Huta Bargot	0	-	51
Natal	30	31	31
Muara Batang Gadis	11	11	11
Siabu	140	144	146
Bukit Malintang	117	90	169
Naga Juang	0	-	66
Mandailing Natal	62	62	65

Sumber : BPS, 2016.

B. Perekonomian

Struktur perekonomian Kabupaten Mandailing Natal pada dasarnya didominasi oleh sektor Pertanian. Sektor ini memberikan kontribusi pertumbuhan ekonomi yang besar tahun 2004 hingga 2008. Subsektor yang menjadi andalan bagi pembentukan PDRB dari sektor Pertanian adalah subsektor Tanaman Bahan Makanan, subsektor berikutnya yang juga mendominasi pembentukan nilai tambah bruto bagi perekonomian kabupaten adalah subsektor Tanaman Perkebunan.

Sektor terbesar berikutnya dalam memberikan kontribusi terhadap pembentukan PDRB kabupaten adalah sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran. Dengan pola perkembangan yang tidak jauh berbeda dibandingkan sektor Pertanian. Sebagian besar kontributor utamanya berasal dari subsektor Perdagangan Besar dan Eceran sementara subsektor lainnya yaitu subsektor Hotel dan subsektor Restoran hanya memberikan kontribusi yang relatif sangat kecil.

Perekonomian Kabupaten Mandailing Natal nampaknya secara relatif dipengaruhi oleh aktivitas yang dilakukan oleh pemerintah. Hal ini ditunjukkan oleh besarnya kontribusi yang dihasilkan oleh aktifitas subsektor Jasa Pemerintahan

Umum. Subsektor ini dalam kurun waktu tahun 2004-2008 juga menunjukkan peranan yang semakin penting dengan meningkatnya persentase output yang dihasilkan dibandingkan dengan total keseluruhan output yang dihasilkan perekonomian Kabupaten Mandailing Natal.

C. Infrastruktur

1. Transportasi

Saat ini, sistem transportasi di Kabupaten Mandailing Natal masih bergantung pada keberadaan jalan regional, baik jalan nasional maupun jalan provinsi. Secara garis besar, struktur jaringan jalan utama di Kabupaten Mandailing Natal dapat dibagi sebagai berikut.

- a. Poros utara - selatan di bagian tengah dibentuk oleh Jalur Lintas Tengah Sumatera yang menghubungkan Padang - Bukittinggi - Lubuk Sikaping menuju Medan (melalui Padang Sidempuan).
- b. Poros utara - selatan dibagian barat dibentuk oleh Jalur Lintas Barat Sumatera yang menghubungkan Provinsi Sumatera Barat dengan Provinsi Sumatera Utara. Jalan ini kurang berkembang, akibat masih terdapat beberapa ruas jalan dalam tahap perbaikan.
- c. Poros barat - timur, dibentuk oleh Jalan Provinsi yang menghubungkan Panyabungan - Taman Nasional Batang Gadis (TNBG) - Natal. Jalan ini berfungsi untuk menghubungkan Ibukota Kabupaten Mandailing Natal dengan pusat-pusat kegiatan di pesisir Pantai Barat. Keberadaan jalan yang melintas pada kawasan taman nasional perlu mendapat perhatian, baik berupa pengawasan maupun pengendalian pengembangan, agar fungsi lindung kawasan tetap terjaga. Pembatasan ruas jalan baru mutlak harus dipertimbangkan dampaknya.

Total keseluruhan panjang jalan di Kabupaten Mandailing Natal adalah 2.109,95 km dengan kondisi kebanyakan adalah rusak (25,96%) dan rusak berat (39,22%). Aksesibilitas yang kurang baik ini menyebabkan masih terdapat daerah-daerah di Kabupaten Mandailing Natal masih terisolir.

2. Telekomunikasi

Pelayanan telekomunikasi di Kabupaten Mandailing Natal saat ini relatif masih terbatas. Saat ini pelayanan dilakukan oleh PT. TELKOM dengan jumlah pelanggan sebanyak 2.895 SST (Satuan Sambungan Telepon) yang terdiri atas 2.839 SST pelanggan rumah tangga dan 56 SST pelanggan perkantoran, serta sudah tidak terdapat lagi layanan telepon umum di Kabupaten Mandailing

Natal. Untuk Kabupaten Mandailing Natal, kapasitas saluran yang tersedia adalah 3.239 SST.

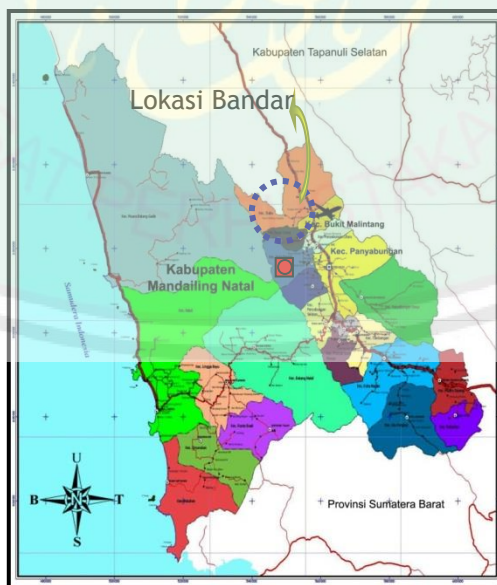
Layanan telekomunikasi ini didukung oleh adanya warung telekomunikasi (Wartel) sebanyak 132 buah, walaupun masih terbatas di ibukota kabupaten, Kecamatan Kotanopan, Kecamatan Siabu dan Kecamatan Natal. Untuk komunikasi data maka pelayanan telex dan internet juga sudah ada.

Isu dalam pengembangan sektor telekomunikasi kini berkembang tidak hanya pada ketersediaan jaringan telepon rumah, namun hingga jangkauan sinyal telepon genggam. Untuk mengakomodasi permintaan ini maka hampir seluruh perusahaan telekomunikasi selular berbasis teknologi GSM di Indonesia sudah memiliki jaringan pemancarnya (*BTS-Base Transmitter Station*) di Kabupaten Mandailing Natal, dimana cakupan pelayanannya juga sudah menjangkau seluruh pusat kecamatan.

4.3 Profil Tapak

4.3.1 Letak dan Batas Geografis Lokasi Bandar Udara

Lokasi Bandar Udara Kabupaten Mandailing Natal direncanakan di Kecamatan Bukit Malintang. Luas Kecamatan Bukit Malintang adalah 12.743,52 ha, berada di ketinggian rata-rata 300-450 m di atas permukaan laut, dengan kondisi topografi datar s.d. berbukit. Jarak kecamatan ini ke pusat/ibukota kabupaten di Panyabungan ± 12 km, dan dilalui Jalan Nasional Lintas Barat Sumatera sehingga memudahkan akses dari berbagai wilayah di sekitarnya.

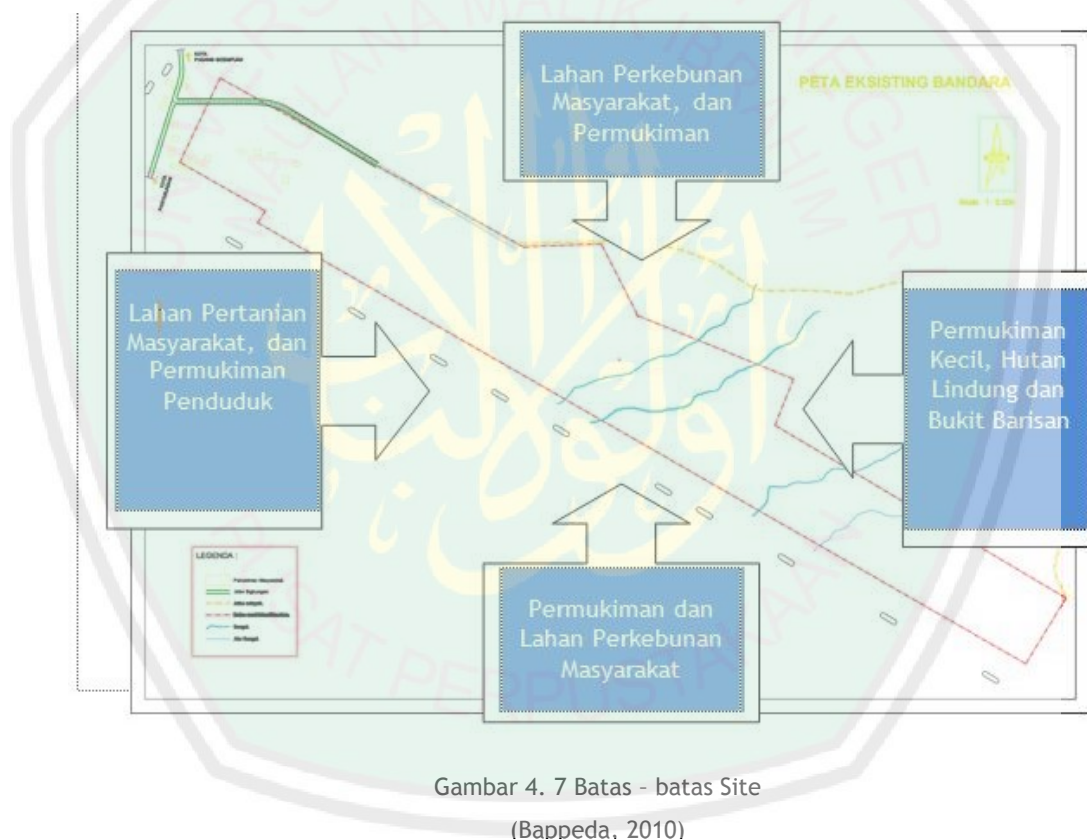


Gambar 4. 6 lokasi bandara
(Bappeda, 2010)

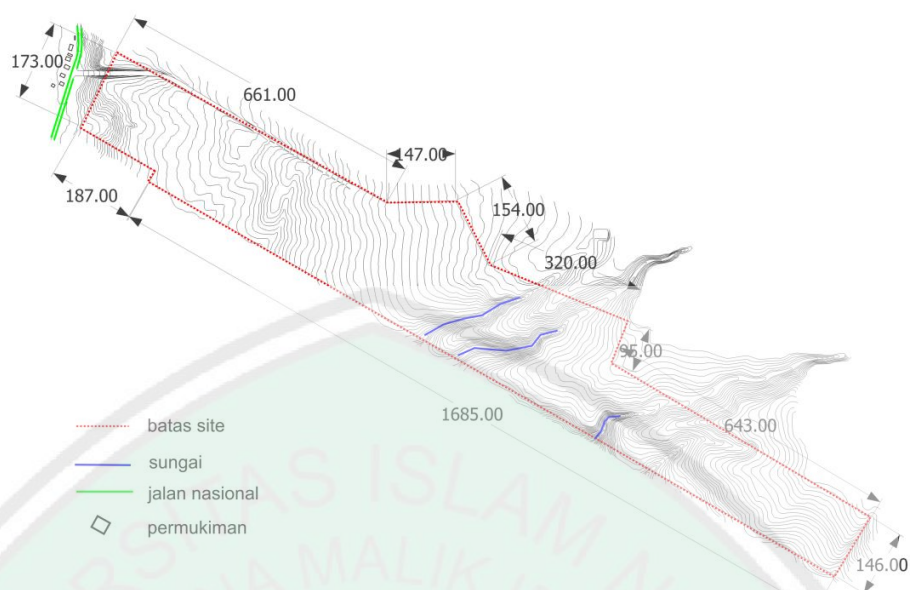
Lokasi Bandar udara terletak di antara Desa Sidojadi dan Desa Malintang Julu Kecamatan Bukit Malintang Kabupaten Madina. Terletak pada posisi $0^{\circ} 56' 57,91''$ LU dan $99^{\circ} 31' 38,86''$ BT.

Lokasi Bandar Udara ini memiliki batas-batas sebagai berikut.

1. Sebelah Utara berbatasan dengan lahan perkebunan masyarakat, dan permukiman penduduk.
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan lahan perkebunan masyarakat, permukiman penduduk dan permukiman penduduk'
3. Sebelah timur berbatasan dengan lahan perkebunan masyarakat dan bukit barisan.
4. Sebelah Barat berbatasan dengan permukiman penduduk dan jalan nasional.



Gambar 4. 7 Batas - batas Site
(Bappeda, 2010)



Gambar 4. 8 dimensi Tapak
(hasil analisis, 2017)

4.3.2 Sistem Koordinat Lokasi Bandar Udara

Penentuan koordinat bandar udara memakai 2 sistem koordinat, yaitu:

1. sistem koordinat ACS,
2. sistem koordinat dengan Referensi Ellipsoid WGS-84 (ID-95),
 - a. sistem koordinat UTM,
 - b. sistem koordinat geografis meliputi garis lintang dan garis bujur.

Tabel 4.3. 1 Sistem Koordinat Batas Lahan Eksisting

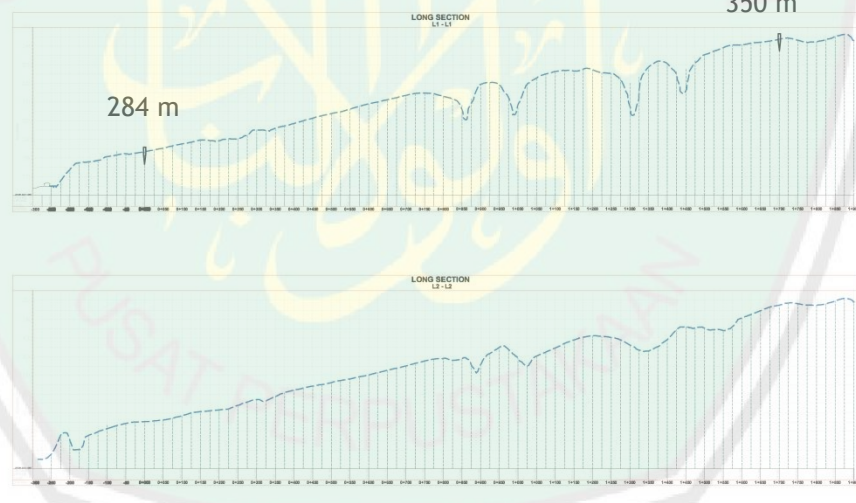
NOMOR TITIK	SISTEM KOORDINAT BANDAR UDARA (ACS)		SISTEM KOORDINAT DENGAN REFERENSI ELLIPSOID WGS-84 (ID-95)							
	X (meter)	Y (meter)	KOORDINAT UTM		SISTEM GEOGRAFIS					
			X (meter)	Y (meter)	BUJUR TIMUR			LINTANG UTARA		
					°	'	''	°	'	''
Th. 12	20.000,00	20.000,00	558.690,2100	104.937,8170	99	31	38.995	0	56	57.710
Th. 13	20.772,23	19.537,76	559.462,4361	104.475,5760	99	32	3.9780	0	56	42.6518
Th. 14	21.029,63	19.537,76	559.719,8449	104.321,4956	99	32	12.3057	0	56	37.6323
Th. 15	21.201,24	19.280,96	559.891,4507	104.218,7754	99	32	17.8575	0	56	34.2859
Th. 30	21.650,00	20.000,00	560.108,292	104.094,294	99	32	24.873	0	56	30.231
BM. 01 CL	19.973,00	20.186,00	558.562,8574	105.124,2938	99	31	34.8750	0	57	3.7842

BM. 02 CL	19.788,00	20.008,00	558.477,7254	104.945,9221	99	31	37.9899	0	56	54.6114
BM. 03 CL	19.969,00	19.905,00	558.659,1698	104.842,6637	99	31	37.9899	0	56	54.6114
BM. 04 CL	19.953,00	19.880,00	558.642,7254	104.817,9221	99	31	37.4577	0	56	53.8057
BM. 05 CL	20.767,00	19.413,00	559.457,5749	104.350,7950	99	32	3.8201	0	56	38.5878
BM. 06 CL	21.582,00	17.946,00	560.272,4244	103.883,6679	99	32	30.1823	0	56	23.2700
BM. 07 CL	21.668,00	18.085,00	560.357,7848	104.022,8866	99	32	32.9449	0	56	27.9037
BM. 08 CL	21.051,00	19.451,00	559.740,7254	104.388,9221	99	32	12.9816	0	56	39.8282
BM. 09 CL	21.090,00	19.549,00	559.779,7254	104.486,9221	99	32	14.2440	0	56	43.0197
BM. 10 CL	20.760,00	19.683,00	559.449,7254	104.620,9221	99	32	3.5674	0	56	47.3856
BM. 11 CL	20.682,00	19.835,00	559.371,7254	104.772,9221	99	32	1.0445	0	56	52.3364
BM. 12 CL	20.517,00	19.829,00	559.206.7254	104.766,9221	99	31	55.7058	0	56	52.1418

sumber : Bappeda, 2010.

4.3.3 Topografi

Bukit Malintang merupakan wilayah kecamatan dengan bentuk topografi yang datar dan berbukit. Lokasi bandara berada pada ketinggian 284 m dpl s/d 350 m dpl.



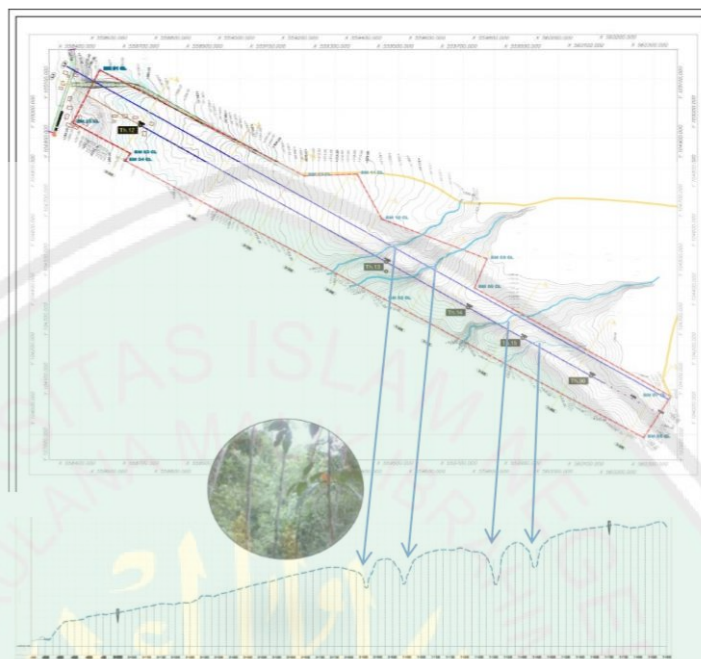
Gambar 4. 9 Kontur pada tapak
(Bappeda, 2010)

Jenis tanah pada saite berupa lempung berpasir, warna coklat kekuningan, kekakuan lunak ke lunak, kadar air rendah dan plastis rendah.

4.3.4 Hidrologi

Daerah hidrologi pada lokasi bandara memiliki anak-anak sungai dengan debit air yang kecil, bersumber pada mata air pegunungan dan mengalir melintasi lokasi

bandar udara. Aliran mata air ini menuju wilayah permukiman masyarakat yang dimanfaatkan oleh industri kecil. Dalam perencanaan bandar udara, agar diperhatikan keberlangsungan hidrologi alamiah ini.



Gambar 4. 10 Aliran sungai
(Bappeda, 2010)

4.3.5 Klimatologi

Klimatologi meliputi curah hujan, arah angin, matahari dan suhu.

A. Curah Hujan

Jumlah curah hujan rata-rata di Kecamatan Bukit Malintang ± 164 mm/tahun dengan frekuensi curah hujan yang cukup tinggi sejak tahun 2002. Curah hujan maksimal 275 mm pada bulan April dan terendah 19 mm pada bulan Juni.

Tabel 4.3. 2 curah hujan tahun 2015 Kabupaten Mandailing Natal

Bulan	Curah Hujan per Bulan (mm) 2015
Januari	228
Februari	71
Maret	78
April	275
Mei	170
Juni	19
Juli	111

Agustus	235
September	142
Oktober	192
November	299
Desember	153
Rata-rata	164

sumber : BPS, 2016.

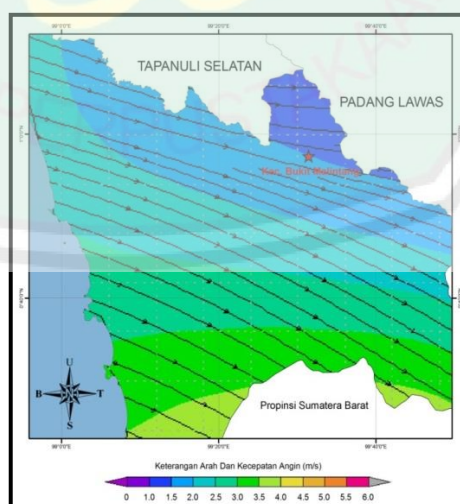
B. Arah angin

Arah dan Kecepatan angin adalah salah satu faktor dasar dalam perencanaan bandar udara. Arah landas pacu harus searah dengan arah angin dominan (prevailing wind). Hal ini dimaksudkan agar pesawat dapat melakukan pendaratan (landing) maupun lepas landas (take off) tidak terganggu dengan arah angin yang tegak lurus (cross wind) terhadap arah pesawat. Ketentuan yang umum dilakukan sesuai standar ICAO/FAA bahwa resultan dari prosentasi arah angin sesuai arah landasan sedikitnya 95% (usability) dan sisanya merupakan arah angin yang melintang (cross wind) terhadap arah pesawat.

Setelah penetapan komponen cross wind, arah landasan yang paling memenuhi syarat bisa ditentukan dengan mengadakan perhitungan dari karakter angin dalam kondisi-kondisi berikut ini.

1. Seluruh liputan angin tanpa mengindahkan pengaruh jarak pandangan atau tingginya awan (cloud ceiling).
2. Kondisi angin ketika tinggi awan antara 200ft s.d 1.000ft.

Pengaruh pertama adalah keadaan jarak penglihatan mulai sangat baik sampai dengan sangat buruk, selanjutnya harus diperhatikan tingkat kejelekan dari jarak penglihatan yang membutuhkan instrumen untuk pendaratan.



Gambar 4. 11 Arah angin
(Bappeda, 2010)

C. Suhu dan kelembaban

Suhu udara di Kabupaten Mandailing Natal berkisar antara 230C - 320C dengan kelembaban antara 80 - 85%.

D. Matahari

Kondisi pada site, berupa lahan perkebunan karet dan hutan hampir 90% site tertutupi oleh pepohonan. Sehingga hampir semua area merupakan area ternaungi.

4.3.6 Aspek non fisik

Aspek non fisik meliputi perekonomian, sosial dan budaya masyarakat. Lokasi bandar udara terdapat di dua desa yaitu Desa Sidojadi dan Desa Malintang Julu. Kehidupan masyarakat di kedua desa pada umumnya di bidang perkebunan, pertanian dan peternakan. Dalam skala kecamatan dan kabupaten nilai positif pembangunan bandar udara baru diharapkan mampu meningkatkan perekonomian secara keseluruhan, dengan semakin meningkatnya mobilisasi dan aktifitas perekonomian yang menunjang kegiatan di bandar udara tersebut (Bappeda,2010).

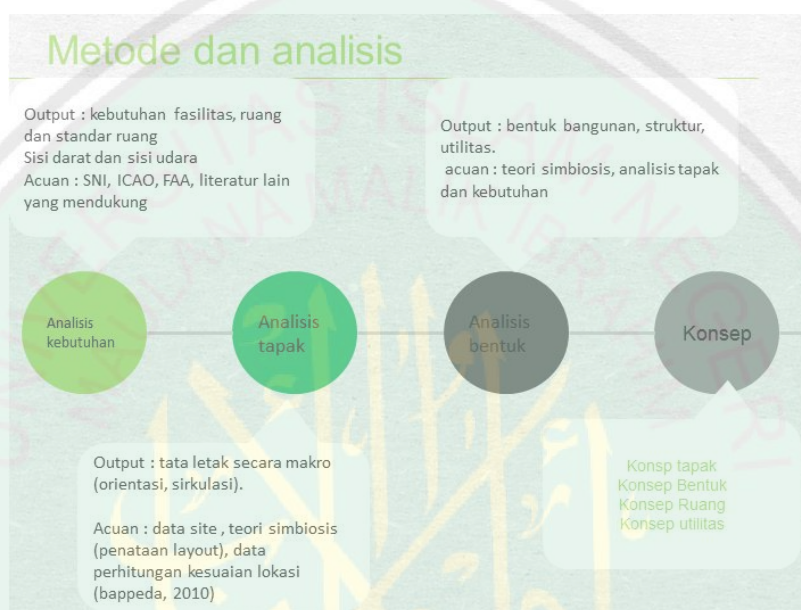
Kondisi lahan rencana bandar udara yang berupa daerah perkebunan tidak mengganggu daerah permukiman penduduk. Dengan dibangunnya bandar udara, kemungkinan besar akan ada peralihan mata pencaharian penduduk di kedua desa tersebut, karena akan berkurangnya area perkebunan masyarakat. Tetapi dengan adanya aktifitas perekonomian di sekitar lokasi bandar udara baru diharapkan dapat menggantikan mata pencahariaan penduduk ke sektor jasa dan/atau perdagangan. Dampak dari beroperasinya bandar udara nanti yang dikhawatirkan akan mengganggu kehidupan masyarakat setempat, seperti gangguan kebisingan.

BAB V

ANALISIS RANCANGAN

5.1 Ide Analisis Rancangan

Tahapan analisis rancangan dilakukan sesuai dengan standar menurut rekomendasi Federal Aviation Administration/FAA seperti yang telah diuraikan pada Bab tiga tentang metode penelitian. Adapun langkah - langkahnya diuraikan dalam skema berikut :



Gambar 5. 1 Skema Alur Analisis
(hasil anaisis,2017)

Dari skema tersebut maka, tahapan paling awal dari proses analisis adalah menentukan kebutuhan pengguna dan fasilitas. Dari analisis kebutuhan fasilitas didapatkan kebutuhan ruang yang mencakup sisi darat dan sisi udara serta standar dan dimensi ruang. Setelah tahap pengorganisasian ruang, dilakukan analisis tapak untuk menepatkan zoning ruang secara makro meliputi tata letak dan orientasi. Selanjutnya, standar dan dimensi ruang menjadi acuan bentuk dasar yang selanjutnya akan disesuaikan dengan keadaan tapak. Setelah dilakukan analisis tapak, maka akan disesuaikan bentuk, struktur dan utilitas yang sesuai dengan kondisi tapak dan prinsip - prinsip dari simbiosis.

Analisis kebutuhan pengguna dan fasillitas menggunakan acuan dari Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia tentang Standarisasi dan Sertifikasi Fasilitas Bandar Udara. Selanjutnya akan dijabarkan lagi fungsi, aktivitas, pengguna serta standar ruang perbangunan berdasarkan kebutuhan.

5.2 Analisis Fungsi

Analisis fungsi pada bangunan bandar udara dijabarkan dalam tabel berikut :

Tabel 5.2. 1 Analisis Fungsi

Klasifikasi	Fungsi	Fasilitas
Primer	Wadah pelayanan keberangkatan penumpang pesawat	Terminal penumpang
	Wadah pelayanan kedatangan penumpang pesawat	
	Wadah pelayanan penerbangan dan pendaratan pesawat	
Sekunder	Wadah pelayanan proses pengiriman dan penerimaan muatan udara	Terminal Kargo
	Wadah pelayanan proses operasional pesawat udara	Bangunan administrasi dan operasional
	Wadah pelayanan kegiatan administratif	
	Fasilitas penanganan kecelakaan dan kebakaran	Bangunan PKP-PK
Penunjang	Fasilitas ibadah	Musholla
	Parkir	Parkir
	Mekanikal dan elektrik	Power House
		Water supply
	Persampahan	Area pembuangan sementara

sumber : hasil analisis, 2017.

5.2.1 Analisis Aktivitas

Berdasarkan analisis fungsi sebelumnya, maka aktivitas yang terjadi adalah sebagai berikut,

Tabel 5.2. 2 Analisis aktivitas

Fungsi	Aktivitas	Fasilitas
Wadah pelayanan keberangkatan penumpang pesawat	Penumpang dan pengantar memasuki hall	Terminal penumpang
	Pemeriksaan dengan metal detector	
	Check in penumpang	
	Pengelolaan bagasi	
	Pengangkutan bagasi menuju pesawat	
	Beristirahat (kegiatan di area konsesi)	
	Buang air	
	Beribadah	
	Makan / minum	
	Melayani pelanggan di area konsesi	
	Menunggu di ruang tunggu	
	Menuju pesawat	
Wadah pelayanan kedatangan penumpang pesawat	Turun pesawat	
	Memasuki area terminal	
	Istirahat atau ke kamar kecil	
	Pengambilan bagasi	
	Pengangkutan bagasi dari pesawat	
	Makan	
	Menunggu penjemputan	
	Menjemput penumpang	
	Keluar area terminal	
Wadah pelayanan penerbangan dan pendaratan pesawat	Persiapan pesawat : pengecekan pesawat, loading bagasi	Sisi udara (landasan pacu, landa hubung, dan apron)
	Pesawat lepas landas	

Wadah pelayanan proses pengiriman dan penerimaan muatan udara	Pesawat mendarat	
	Penerimaan Kargo	Terminal Kargo
	Pembuatan struk dan tagihan	
	Pemeriksaan dan penimbangan	
	Penyimpanan sementara	
	Persiapan penerbangan	
	Drop off barang	
	Pemilahan dan check in barang	
	Pemeriksaan bea cukai	
Wadah pelayanan proses operasional pesawat udara	Pengiriman barang	
	Melakukan observasi cuaca : membaca alat, grafik dan data	Bangunan administrasi dan operaosinal
	Melaporkan data cuaca	
	Menampung data dari stasiun meteorologi	
	Membuat rencana penerbangan	
	Memantau kondisi ruang udara	
	Briefing sebelum penerbangan	
	Memantau penerbangan dan berkomunikasi dengan awak pesawat	
	Menyediakan informasi penerbangan	
Wadah pelayanan kegiatan administratif	Menyusun administrasi terkait BMKG	
	Pengecekan kesehatan awak pesawat	
	Istirahat : ibadah dan ke kamar kecil	
	Pengelolaan data	
Fasilitas penanganan kecelakaan dan kebakaran	Penyusunan gaji dan keuangan	
	Koordinasi	
	Pemantauan adminstrasi	
	Membuat laporan dan urusan administrasi	Bangunan PKP-PK
Fasilitas Ibadah	Melakukan operasi latihan	
	koordinasi	
	Berwudhu	Musholla
Parkir	Sholat	
	Berhadas	
	Parkir komersial	Parkir dan GSE park building
Mekanikal dan elektrikal	Parkir pengelola	
	Parkir kendaraan operasional	
	Pemeliharaan dan pengelolaan kelistrikan	Power House
Persampahan	Pemeliharaan dan pengelolaan air dan pemipaan	Water suply
	Penampungan sampah sementara	Area pembuangan sementara
Wadah pelayanan Keamanan		
	Memantau dan mengawasi aktivitas pada area bandara	Pos Keamanan
	Membuat laporan	

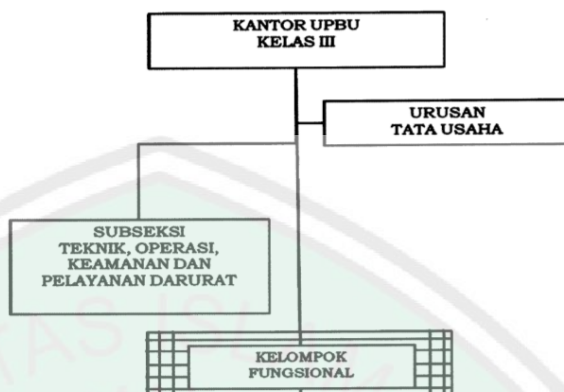
sumber : hasil analisis, 2017.

5.2.2 Analisis Pengguna

Berdasarkan analisis aktivitas, telah disimpulkan beberapa aktivitas dan fasilitas yang mewadahi aktivitas tersebut. Hal ini kemudian dianalisis lagi untuk mengetahui beberapa pengguna.

Jenis pengguna pada bangunan Bandar Udara ini dibedakan menjadi,

1. Pengelola, pada Bandar Udara ini dikelola oleh Unit Penyelenggara Bandar Udara. Bandara yang skala layanannya kecil ini, digolongkan kedalam bandara Kelas III. Susunan pengelola bandara dijelaskan dalam skema berikut :



Gambar 5. 2 Susunan Organisasi Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas III
(Kementrian perhubungan,2014).

Rincian jabatan dan pekerjaan dijelaskan dalam tabel berikut,

Tabel 5.2. 3 Rincian Jabatan dan Pekerjaan pengelola

Jabatan	Rincian pekerjaan
Kepala Kantor	Mengelola dan memantau pekerjaan pada Bandar Udara.
Urusan Tata Usaha	
1. Sekretaris	melakukan penyusunan rencana dan program
2. Bendahara	melakukan penyusunan terkait keuangan
3. HRD	hubungan masyarakat, koordinasi dengan instansi/lembaga terkait penyelenggaraan bandar udara
4. Tata usaha	ketatausahaan dan kerumahtanggaan serta evaluasi dan pelaporan
Subseksi Teknik, Operasi, Keamanan dan Pelayan Darurat	
1. Ground Handling	menangani penumpang dimulai dari proses check in hingga penumpang naik ke pesawat(Aircraft).
a. pasasi	
b. Bagage handling	Mengurus barang bagasi penumpang dari keberangkatan hingga bagasi kedatangan
c. CRO	Menangani pertanyaan dan keluhan customer
d. ramp dispatcher	mengawasi dan mengkoordinasikan segala aktifitas di area ramp yang berkaitan dengan keberangkatan maupun kedatangan pesawat.
e. operation	Berkaitan dengan operasi penerbangan.
f. aviation security	Menjaga keamanan pada sisi darat maupun udara, memeriksa penumpang, mengoperasikan mesin x-ray.

2. ATS

- a. **ADC (Aerodrome Control Tower)** Memberikan layanan Air Traffic Control Service, Flight Information Service, dan Alerting Service yang diperuntukkan bagi pesawat terbang yang beroperasi atau berada di bandar udara dan sekitarnya seperti take off, landing, taxiing, dan yang berada di kawasan manoeuvring area, yang dilakukan di menara pengawas (control tower)
- b. **Approach Control Office (APP)** Memberikan layanan Air Traffic Control Service, Flight Information Service, dan Alerting Service, yang diberikan kepada pesawat yang berada di ruang udara sekitar bandar udara, baik yang sedang melakukan pendekatan maupun yang baru berangkat
- c. **Area Control Centre (ACC)** Memberikan layanan Air Traffic Control Service, Flight Information Service, dan Alerting Service, yang diberikan kepada penerbang yang sedang menjelajah (en-route flight) terutama yang termasuk penerbangan terkontrol (controlled flights)
- d. **Flight Information center** memberikan berita dan informasi yang berguna dan bermanfaat untuk keselamatan, keamanan, dan efisiensi bagi penerbangan.

3. PKPPK

- a. **Kepala unit** Membuat prosedur operasi, melakukan pengawasan, pengendalian, dan evaluasi kegiatan operasi, pelatihan dan pemeliharaan kendaraan PKP-P.
- b. **Komandan Jaga** melakukan koordinasi kegiatan operasi dan latihan, melaksanakan urusan administrasi, membuat laporan kegiatan
- c. **Komandan teknik pemeliharaan** menyiapkan program kerja teknik pemeliharaan unit PKP-PK; melakukan pengawasan, pengendalian, dan evaluasi kegiatan teknik pemeliharaan PKP-PK.
- d. **Komandan regu** mengoperasikan kendaraan dan peralatan operasi PKP-PK; memimpin latihan dalam regunya dan membuat laporan kemajuan personil.
- e. **Pelaksana** melaksanakan tugas kerja harian yang ditentukan

4. Kargo Handling

Mengatur kegiatan pelayanan terhadap muatan / barang (keluar dan masuk) yang melalui bandar udara, meliputi loading unloading, pemindahan dari pesawat udara ketempat penyimpanan (gudang cargo), menyusun dan menyimpan barang tersebut serta menyerahkan kepada pemiliknya, atau sebaliknya

5. Mekanikal dan elektikal	Terkait operasional kawasan dan bangunan yang mengurus bagian mekanikal, elektrikal dan plumbing
6. General Manager	Mengelola pekerjaan dan memantau kerja
7. staff kebersihan	Melaksanan tugas kebersihan dalam bangunan maupun luar bangunan
Kelompok fungsional	melakukan kegiatan sesuai dengan jabatan fungsional masing-masing

sumber : hasil analisis, 2017.

2. Awak pesawat, pada bandara ini terdapat satu maskapai penerbangan. Terdiri dari, pilot, co-pilot dan pramugara/i.
3. Pengelola stasiun meteorologi. Stasiun meteorogi pada bandara ini merupakan stasiun kelas IV. Adapun standar personil pada suatu stasiun klimatologi kelas IV dan lingkup pekerjaannya sebagai berikut,

Tabel 5.2. 4 standar personil stasiun klimatologi kelas IV

No	Rincian Komponen	Jumlah	Rincian pekerjaan
1	Tenaga Strutural		
	a. kepala kantor	1	Mengelola dan memantau kerja staff
2	Tenaga tata usaha		
	a. tenaga administrasi	1	Mengelola administrasi perkantoran
	b. penyusun program dan laporan	1	menyusun program dan laporan harian
	c. pesuruh	1	membantu pekerjaan terkait administrasi dan laporan
3	Tenaga prakiraan		
	a. tenaga pengolah data	1	Mengolah data yang dilaporkan observer
	b. tenaga analisa dan prakiraan	1	Menganalisa data dan membuat prakiraan
4	Tenaga pengamatan		
	a. iklim dan agroklimat	2	Mengamati alat ukur dan membuat laporan pengamatan
	b. hidromet	2	
	c. kualitas udara	2	
5	Komunikasi dan Teknisi	1	Meaksanakan pertukaran dan pengiriman data serta pemeliharaan dan perbaikan terbatas
6	Bendaharawan	2	Membuat daftar gaji dan menerima gaji

sumber : (BMKG, 2008).

4. Penumpang pesawat, terdiri dari golongan umur yang berbeda.
5. Pengunjung biasa, merupakan pengunjung umum dan bukan penumpang.

Berdasarkan analisis aktivitas, telah disimpulkan beberapa aktivitas dan fasilitas yang mewadahi aktivitas tersebut. Hal ini kemudian dianalisis lagi untuk mengetahui beberapa pengguna dan ruangan - ruangan yang mewadahi pengguna.

Tabel 5.2. 5 Rincian Kegiatan Dan Pengguna Bangunan

Fun gsi	Fasilitas	Aktivitas	Pengguna	Jumlah	Waktu	Keterangan	Kebutuhan ruang
P R I M E R	Terminal penumpang	Penumpang dan pengantar memasuki kerb / hall	Penumpang pesawat	45 (jumlah penump ang waktu sibuk)	10 - 20 menit	Pengantar mengantarka n penumpang hingga hall atau penumpang di turunkan di area kerb	Kerb kedatangan
			Pengantar	20 orang			Hall keberangkata n
		Pemeriksaan dengan metal detector	Penumpang pesawat	45 (jumlah penump ang waktu sibuk)	3 - 5 menit	Pemeriksaan penumpang yang akan menaiki pesawat sebelum check in	Area pemeriksaan metal detector
			petugas	3 orang			
		Check in penumpang	Penumpang pesawat	45 (jumlah penump ang waktu sibuk)	2 - 3 menit	Memeriksa identitas, tiket dan jumlah barang yang akan masuk bagasi	Counter checkin
			Petugas pasasi	1 orang			Area conveyor
		Pengelolaan bagasi	petugas	3 orang	1 jam	Penyortiran barang dan pemeriksaan sebelum dibawa ke pesawat	Make up area
		Beristirahat (kegiatan di area konsesi)	Pengunjung biasa	10 - 20 orang	30 - 60 menit	Kegiatan seperti makan, ibadah dan uang air	Restoran dan retail
			Penumpang pesawat	30 - 45 orang			Area service
			Pengelola area konsesi	10 - 20 orang			Musholla
		Menunggu di ruang tunggu	Penumpang pesawat	30 - 45 orang	30 - 120 menit	Kegiatan yang dilakukan berupa : berbincang , bermain gadget, uang air, makan (cemilan).	toilet
							Gate hold room (ruang tunggu)
		Menuju pesawat	Penumpang pesawat	30 - 45 orang	5 - 15 menit	Berjalan dari ruang tunggu menuju apron dan menaiki pesawat	Teras / koridor
		Turun pesawat	Penumpang pesawat	30 - 45 orang	30 menit	Turun dari pesawat ke area apron	Apron
			Awak pesawat	5 orang			
		Memasuki area terminal	Penumpang pesawat	30 - 45 orang	5 - 15 menit	Dari apron menuju bangunan terminal	Teras kedatangan
		Istirahat atau ke kamar kecil	Penumpang pesawat	30 - 45 orang	5 - 15 menit	Setelah memasuki area terminal	Toilet

S E K U N D E R		Pengambilan bagasi	Penumpang pesawat Petugas bagasi	30 - 45 orang 3 orang	30 menit	Pengambilan bagasi dari pesawat menuju area baggage claim	Break down area Conveyor dan baggage claim area
		Menunggu penjemputan	Penumpang pesawat	30 - 45 orang	10 - 30 menit	Menunggu penjemputan setelah tiba	Area tunggu Kerb kedatangan
		Pemesanan taxi/ travel	Penumpang pesawat	5 - 10 orang	5 - 10 menit		Stand pemesanan
		Pengelolaan area terminal	Petugas Ground handling	20 - 30 orang	Sesuai jam kerja	Kegiatan oleh staff pada terminal baik berupa yang bersifat teknis dan service	Area staf
	Sisi udara (landasan pacu, landas hubung, dan apron)	Persiapan pesawat	petugas	5 orang	30 - 60 menit	Pengecekan pesawat, bahan bakar, dan loading bagasi.	Apron (ramp)
		Pesawat lepas landas	Awak pesawat	5 orang	10 - 15 menit	Perjalanan pesawat menuju landasan dan siap landas	Landas hubung
		Pesawat mendarat	Awak pesawat	5 orang	10 - 15 menit	Perjalanan pesawat menuju landasan dan siap mendarat	Landasan pacu
	Terminal Kargo	Penerimaan Kargo	Agen / jasa pengiriman barang	1 - 3 orang	10 - 15 menit	Pendataan barang, bongkar barang dari mobil	Area penerimaan
			Petugas kargo	1 - 2 orang			
		Pemeriksaan dan penimbangan	Petugas kargo	1 - 2 orang	5 - 10 menit	Pemeriksaan dan penimbangan	Area timbangan
		Penyimpanan sementara	Petugas kargo	3 - 5 orang	kondisional	Penyimpanan barang sementara sebelum pengiriman	Gudang airline
		Persiapan penerbangan	Petugas kargo	3 - 5 orang	10 - 30 menit	Penyortiran barang yang akan dibawa menuju pesawat (ekspor)	Area pengiriman
		Drop off barang	Petugas kargo	3 - 5 orang	10 - 30 menit	Penerimaan barang dari pesawat (import)	Teras drop off
		Pemilahan dan check in barang	Petugas kargo	3 - 5 orang	10 - 30 menit	Barang dari pesawat diperiksa dan dipilah sebelum disimpan	Area check in penerimaan
		Pemeriksaan bea cukai	Petugas kargo	1 - 3 orang	5 - 10 menit	Barang yang sudah diterima diperiksa kelengkapan administrasi dan izinya	Area pengecekan bea cukai

Bangunan administrasi dan operasional	Penyimpanan sementara	Petugas kargo	3 - 5 orang	kondisional	Penyimpanan barang sementara sebelum pengiriman	Gudang airline
	Pengiriman barang	Petugas kargo	3 - 5	kondisional	Pengiriman barang menuju jasa pengiriman barang	Area pengiriman
	Memantau cuaca	observer	2 orang	1 jam	Memantau cuaca dengan satelit	Taman meteorologi Kantor meteorologi
	Melaporkan data cuaca	Staff meteorologi Kepala meteorologi	3 - 5 orang 1 orang	Sesuai jam kerja	Staff membuat laporan cuaca dan melaporkan pada kepala	Kantor Ruang alat Ruang kepala meteorologi Ruang administrasi
	Menampung data dari stasiun meteorologi	Staff ATC	3 - 4 orang	Sesuai jam kerja	Data dari stasiun menjadi acuan untuk menyusun rencana penerbangan	Kantor
	Membuat rencana penerbangan	Staff APP Pilot	2 - 3 orang	kondisional	Pilot membuat rencana penerbangan bersama staff ATC sebelum pesawat beroperasi	Ruang briefing Ruang APP
	Briefing sebelum penerbangan	Staff ATC Awak pesawat	2 orang 3 - 5 orang	Kondisional sebelum penerbangan	Briefing tentang rencana penerbangan sebelum terbang	Ruang briefing Kantor airline
	Memantau penerbangan dan berkomunikasi dengan awak pesawat	Staff ATC	4 orang	Selama penerbangan	Memantau pesawat dari take - off hingga landing dan tetap berkomunikasi dengan awak kokpit	Kabin ATC
	Istirahat	Semua staff	30 - 35 orang	Rutin	Istirahat berupa ibadah, makan dan kamar kecil	Area service (break) a. ruang locker b. quite room c. janitor d. pantry e. musholla
	Pengelolaan data	Staff Tata Usaha	5 - 7 orang	Sesuai jam kerja	Kegiatan yang terkait dengan pengelolaan data Bandar Udara spt program dan rencana	Ruang tata usaha Ruang kepala keuangan, general manager, kepala HRD Ruang file

P E N U N J A N G		Pemantauan adminstrasi	Kepala Kantor	1 orang	Sesuai jam kerja	Pengelolaan dan pemantau kerja staff	Ruang Kepala
	Bangunan PKP-PK	Membuat laporan dan urusan administrasi	Kepala unit	1 orang	Rutin (harian)	Kepala unit menyusun prosedur kerja dan komandan melaporkan pekerjaan harian	Ruang kepala Ruang komandan
			Komandan Jaga	1 orang			
		Melakukan operasi	Komandan dan Pelaksana	4- 5 orang		Operasi dilakukan sewaktu waktu terjadi kecelakaan	Ruang pemantau
		latihan	Komandan dan Pelaksana	4- 5 orang		Latihan dilakukan sesuai jadwal yang ditentukan atasan	
		koordinasi	Komandan dan Pelaksana	4- 5 orang		Koordinasi dilakukan saat dibutuhkan	
		Pemeliharaan alat	Komandan dan Pelaksana	2-3 orang		Pemeliharaan dilakukan secara berkala	Tempat peimpanan kendaraan Tempat penyimpanan alat pemadam
	Musholla	Berwudhu	Pengunjung, staff	20 - 30 orang	rutin	Mewadahi kegiatan beribadah para pengguna bandara	Tempat wudhu
		Sholat					Haram dan mihrab
		Berhadass					Kamar mandi
	Parkir dan GSE park building	Parkir komersial	Pengunjung	20 - 50 orang	kondisi onal		Area parkir
		Parkir pengelola	Pengelola	30 - 40 orang	Kondisional		Area parkir
		Parkir kendaraan operasional	Pengeola	3 - 5 orang	Kondisional	Parkir khusus untuk kendaraan operasional	GSE park building
	Power House	Pemeliharaan dan pengelolaan kelistrikan	Petugas ME	2 orang	Kondisional		R. Genset R. Transformer R. CCR R. Panel Genset R. Kerja/Kantor R. Istirahat Gudang Toilet R. Tunggu +Teras
	Water suply	Pemeliharaan dan pengelolaan air dan pempaan	Petugas ME	2 orang	Kondisional		R. Pompa Reservoir bawah Reservoir atas (menara air)

Area pembuangan sementara	Penampungan sampah sementara	Petugas kebersihan	5 - 10 orang	Rutin	Area pembuangan sampah sementara
---------------------------	------------------------------	--------------------	--------------	-------	----------------------------------

sumber : hasil analisis, 2017.

5.2.3 Analisis Alur Kegiatan Pengguna

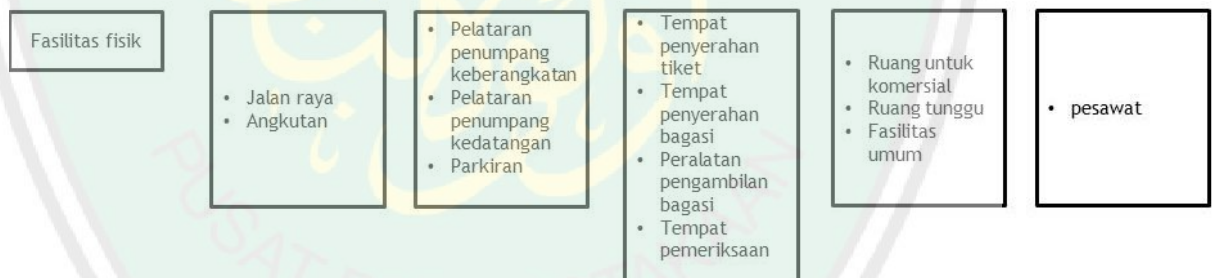
1. Alur Kegiatan penumpang pada Terminal

Alur kegiatan penumpang pada terminal dijabarkan dalam skema berikut



Gambar 5. 3 Sirkulasi Penumpang
(hasil analisis, 2017)

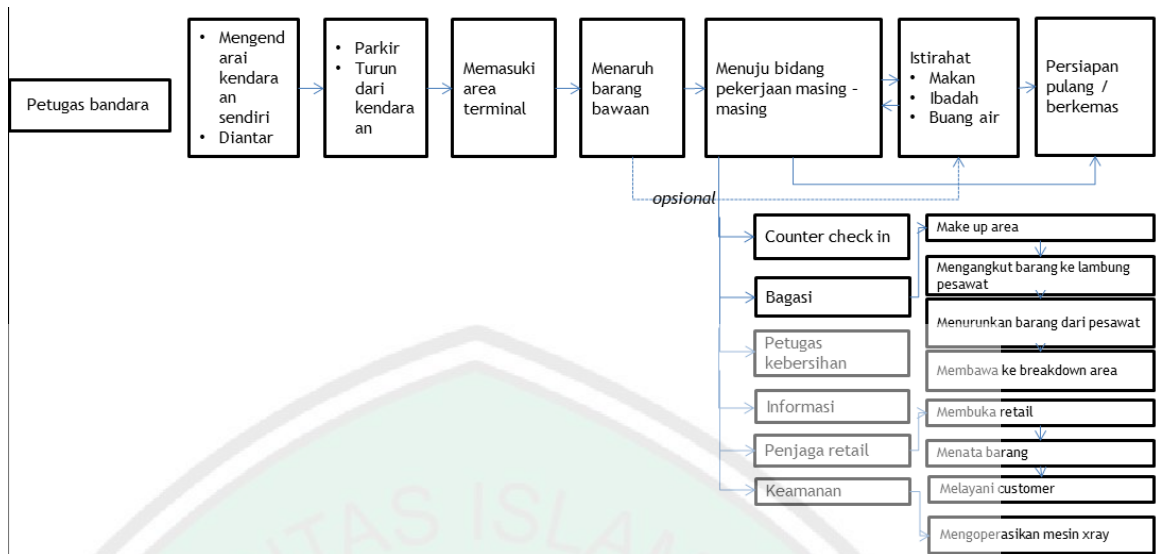
Dari skema tersebut fasilitas fisik yang mewadahi kegiatan tersebut adalah sebagai berikut,



Gambar 5. 4 Fasilitas Fisik Terminal
(hasil analisis, 2017)

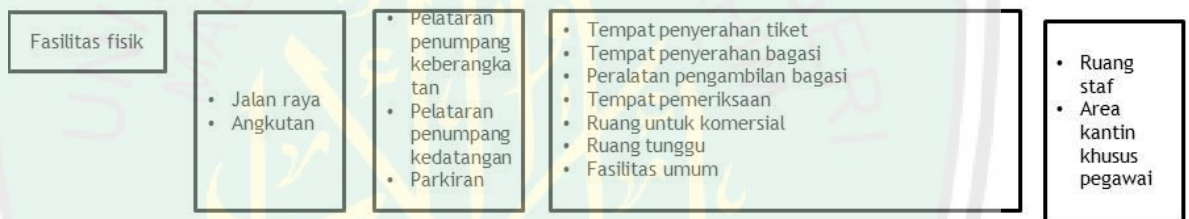
2. Alur Kegiatan Petugas pada Terminal

Alur kegiatan petugas bandar udara dijabarkan dalam skema berikut,



Gambar 5. 5 alur petugas terminal
(hasil analisis, 2017)

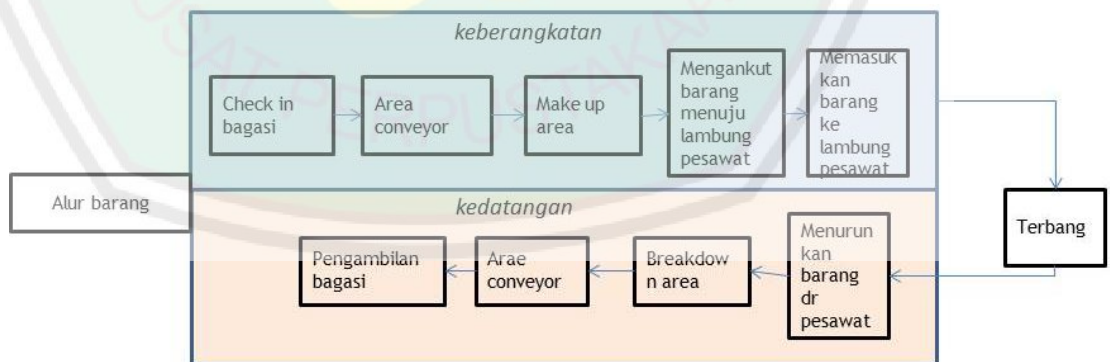
fasilitas fisik yang mewadahi kegiatan tersebut berupa



Gambar 5. 6Sirkulasi Petugas
(hasil analisis, 2017)

3. Alur barang pada bangunan terminal

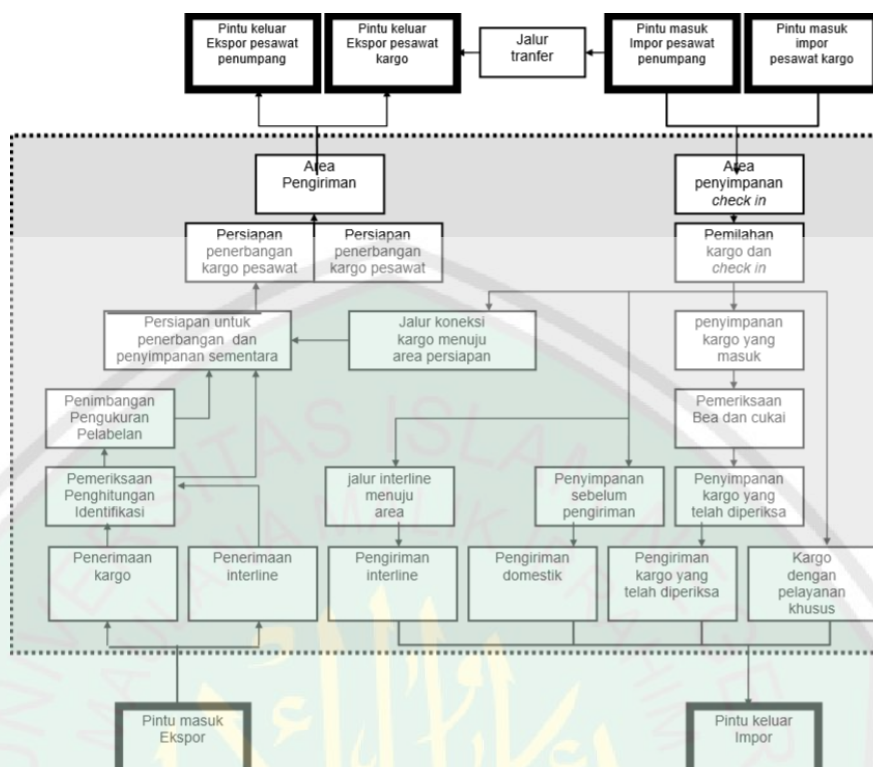
Alur barang dalam terminal dijabarkan dalam skema berikut



Gambar 5. 7 Sirkulasi Barang
(hasil analisis, 2017)

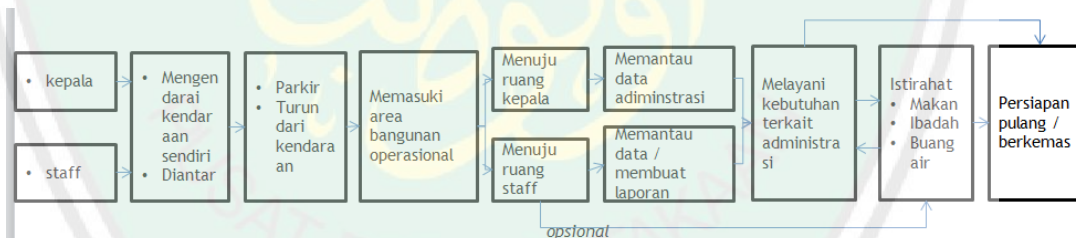
4. Alur Kegiatan Pengguna dan Barang pada terminal Kargo

Alur kegiatan dalam terminal kargo di jabarkan dalam skema berikut,



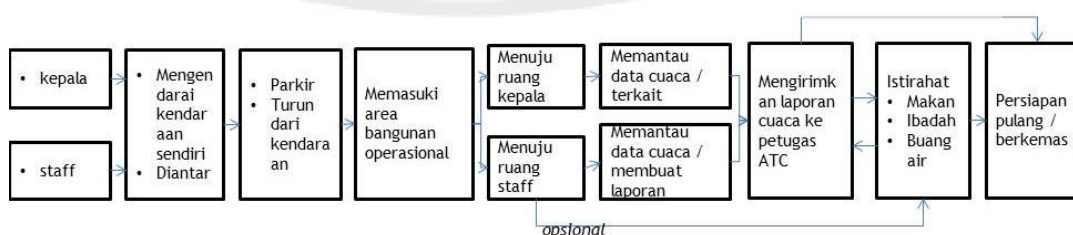
Gambar 5. 8 Alur kegiatan dan Barang
(SNI, 2005)

5. Alur Kegiatan Kepala unit dan staf administrasi

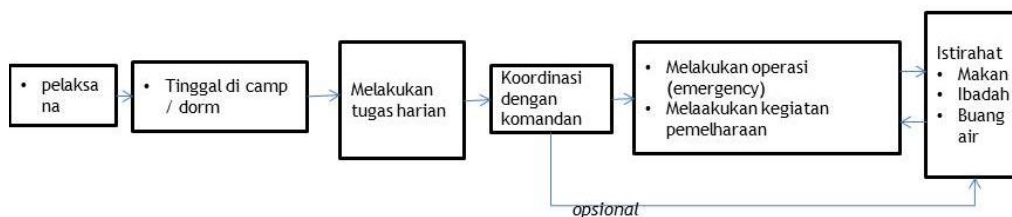


Gambar 5. 9 Alur Kegiatan Kepala administrasi dan staf
(hasil analisis, 2017)

6. Alur Kegiatan Kepala meteorologi dan staff



Gambar 5. 10 Alur Kegiatan Kepala meteorologi dan staff
(hasil analisis, 2017)



Gambar 5. 13 Alur Sirkulasi PKPPK
(hasil analisis, 2017)

5.2.4 Analisis Kebutuhan Ruang

Analisis kebutuhan ruang dan luasan standar menggunakan Standar Nasional Indonesia dan beberapa fasilitas yang tidak tercantum pada SNI akan dihitung sesuai standar di rujukan lain. Kebutuhan ruang pada suatu terminal penumpang didasarkan pada jumlah penumpang tahunan yang akan dilayani oleh bandara tersebut pada tahun perencanaan. Dalam standar Nasional Indonesia beberapa data yang dibutuhkan terkait jumlah penumpang dan kapasitas layanan pesawat.

Dalam melakukan perhitungan kebutuhan ruang terminal penumpang ini, asumsi yang digunakan sebagai pendukung yang didasarkan atas nilai yang biasa digunakan oleh industri penerbangan dalam perencanaan suatu bandara. Asumsi yang digunakan dijelaskan dalam tabel berikut :

Tabel 5.2. 6 Asumsi yang Digunakan untuk Perhitungan Luas Terminal Penumpang

No	Keterangan	Simbol	Asumsi
1	Jumlah penumpang tahunan (ultimate year 2030)		20.228 (Bappeda,2010)
2	Jumlah penumpang transfer	b	0
3	Jumlah penumpang datang pada waktu sibuk (ultimate year 2030)	a / c	45 (Bappeda,2010)
4	Jumlah pengunjung per penumpang	f	4 (asumsi sosial)
5	Waktu pemrosesan check in / penumpang	t1	2 menit
6	Proporsi penumpang menggunakan mobil/taxi	p	0.9
7	rata-rata waktu menunggu terlama (mnt)	u	120 menit
8	rata-rata waktu menunggu tercepat (mnt)	v	160 menit
9	proporsi penumpang menunggu terlama	i	0,4
10	proporsi penumpang menunggu tercepat	k	0,6
11	Max. jumlah kursi pesawat yang dilayani	m	25 (Casa C-212, Metro II)
12	Waktu kedatangan penumpang pertama sebelum boarding di Gate hold room (GHR)	G	120 menit
13	Waktu kedatangan penumpang terakhir sebelum boarding di GHR	h	60 menit
14	Kebutuhan ruang per penumpang (m ²)	s	1 m ²
15	Proporsi penumpang datang dgn menggunakan wide body aircraft	q	1
16	Proporsi penumpang datang dgn menggunakan narrow body aircraft	r	0

sumber : hasil analisis, 2017.

Sementara pada bangunan Kargo, asumsi yang digunakan menurut Standar Nasional Indonesia adalah volume kargo tahunan. Variabel yang digunakan untuk mencari luas kebutuhan ruang, dijabarkan dalam tabel berikut,

Tabel 5.2. 7 Asumsi yang digunakan untuk menghitung luas terminal Kargo

No	Keterangan	Simbol	Asumsi
1	Volume kargo tahunan (ton/tahun)	N	139,84 ton per-tahun (Bappeda, 2011)
2	Volume kargo tahunan / unit luasan gudang (ton/m ²)	p	2
3	Luas gudang agen kargo / luas gudang airlines	r	0,5
4	Kedalaman standar terminal kargo	t	10 m
5	kedalaman standar sisi darat	v	20 m
6	kedalaman standar sisi udara	w	10m

sumber : Hasil analisis, 2017.

Sesuai dengan rekomendasi dari International Civil Aviation Organization (ICAO) bahwa perhitungan panjang *runway* harus disesuaikan dengan kondisi lokal lokasi bandara. Metoda ini dikenal dengan metoda *Aeroplane Reference Field Length* (ARFL). Menurut ICAO, ARFL adalah *runway* minimum yang dibutuhkan untuk lepas landas pada *maximum sertificated take off weight*, elevasi muka laut, kondisi atmosfer standar, keadaan tanpa angin bertiup, *runway* tanpa kemiringan (kemiringan = 0). Didalam perencanaan persyaratan-persyaratan tersebut harus dipenuhi dengan melakukan koreksi akibat pengaruh dari keadaan lokal. Adapun data dari faktor koreksi tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 5.2. 8 Nilai koreksi kedaan lokal

Faktor koreksi	Simbol	Besaran
Koreksi Elevasi	Fe	1,07
Koreksi Temperatur	Ft	1,125
Koreksi Kemiringan <i>Runway</i>	Fs	1,028
Koreksi Angin Permukaan	Fw	Tidak ada
Panjang <i>runway</i> rencana (m)	Lr _o	1100 m
$ARFL = (Lr_o \times Ft \times Fe \times Fs) + Fw$		1.358m (ARC = 3-B)

sumber : Bappeda,2010.

Rincian kebutuhan ruang pada bandar udara dijabarkan dalam tabel berikut,

Tabel 5.2. 9 Kebutuhan ruang Bandar Udara

No	Jenis Fasilitas	Sumber	Kebutuhan Ruang	Jumlah
Terminal Penumpang				
1	Kerb keberangkatan	SNI	Panjang kerb keberangkatan: L = 0,095 a.p meter (+10%) L = 0.095 x 45 x 0.9 (+10%) L = 3, 85 + 0,38 L = 4.2 dibulatkan 4.5m Luar kerb 4,5m x 60m(asumsi) = 270	270 m2

2	Hall keberangkatan	SNI	Luas area: $A = 0,75 [a(1 + f) + b] m^2$ $A = 0,75 [45 (1 + 4) + 0] m^2$ $A = 0,75 [225] m^2$ $A = 168,75$ dibulatkan 170 m²	170 m ²
3	Counter check in	SNI	Jumlah meja: $N = \frac{(a + b)}{60} t1 \text{ counter (+10\%)}$ $N = \frac{(45 + 0)}{60} 2 (+10\%)$ $N = 1,5 + 0,15$ $N = 1,65$ dibulatkan 2 counter Luas area meja : $2 \times 1,5 \times 1 = 3$ Area conveyor : $2 \times 3 \times 1 = 6$	9 m ²
4	Area check in	SNI	Luas area: $A = 0,25 (a + b) m^2 (+10\%)$ $A = 0,25 (45 + 0) m^2 (+10\%)$ $A = 11,25 m^2 + 1,1$ $A = 12,4$ dibulatkan 13 m²	13 m ²
5	Pemeriksaan security	SNI	Jumlah X-ray: $N = 0,2 \frac{m}{g-h} \text{ unit}$ $N = 0,2 \frac{25}{60} \text{ unit}$ $N = 0,2 \times 0,4$ $N = 0,08$ dibulatkan 1 unit - x ray baggage : $1 \times 3 \times 2 = 6m^2$ - x ray cabin : $1 \times 3 \times 2 = 6m^2$	12 m ²
6	Gate hold room	SNI	Luas area: $A = (m . s) m^2$ $A = (25 . 1) m^2$ $A = 25 m^2$	25 m ²
7	Ruang tunggu keberangkatan (belum termasuk R. konsesi)	SNI	Luas area: $A = c \frac{(ui + vk)}{30} m^2 (+10\%)$ $A = 45 \frac{(120. 0,4 + 60. 0,6)}{30} + 10\%$ $A = 45 \frac{(48 + 36)}{30} + 10\%$ $A = 45 . 2,8 + 10\%$ $A = 126 + 12,6$ $A = 138,6 m^2$ dibulatkan 140	140 m ²
8	Baggage claim area (belum termasuk claim devices)	SNI	Luas area: $A = 0,9 c m^2 (+10\%)$ $A = 0,9 45 + 10\%$ $A = 40,5 + 4,05$ $A = 44,55$ dibulatkan 44,6 m²	44,6 m ²
9	Baggage claim devices	SNI	Wide body aircraft: $N = \frac{c . q}{425}$ Narrow body aircraft: $N = \frac{c . q}{300}$ $N = \frac{45 . 1}{300}$ $N = 0,15$ menggunakan device dengan bentuk oval dengan ukuran (20 x 1,5 m)	10 m ²
10	Kerb kedatangan	SNI	Panjang kerb kedatangan: $L = 0,095 a.p \text{ meter (+10\%)}$ $L = 0,095 \times 45 \times 0,9 (+10\%)$ $L = 3,85 + 0,38$ $L = 4,2$ dibulatkan 4.5	(digabung dengan kerb keberangkatan)

11	Hall kedatangan (belum termasuk ruang konsensi)	SNI	Luas area: $A = 0,375(b+c+2cf)m^2 (+10\%)$ $A = 0,375(0+45+2.45.4) + 10\%$ $A = 151,875 + 15,18$ $A = 167,06$ dibulatkan 167 m ²	167 m ²
12	Area staf		Ruang pegawai Loker $20 \times 0,5 \times 0,6 = 6 \text{ m}^2$ Pantry $= 0,6 \times 2 = 1,2$ 4 set Meja dan kursi = 11m ² Sirkulasi 50 % Toilet $2 \times 2 \times 1,5 = 6 \text{ m}^2$	35 m ²
13	Area konsesi	ICAO Dan studi banding	Fasilitas konsesi a. gift shop luas area $= \frac{65}{10.000} \cdot x = \frac{65.20228}{10.000} = 131.482$ b. sewa mobil dan reservasi hotel luas area $= \frac{35}{10.000} \cdot x = \frac{35.20228}{10000} = 70.8$ c. display luas area $= \frac{8}{10.000} \cdot x = \frac{8.20228}{10000} = 16.2$ d. lost and found luas area $= \frac{6,5}{10.000} \cdot x = \frac{6,5.20228}{10000} = 13.2$ e. toilet umum luas area $= \frac{120}{10.000} \cdot x = 242.736$ f. kios asuransi luas area $= \frac{8}{10.000} \cdot x = 16.2$ g. restoran dan cafe luas area : 200m ² h. retail food and beverage luas area : 250 m ² i. showroom produk lokal luas area : 100 m ² j. kantor <i>airline</i> luas area : 15 m ² k. security luas area : 30 m ² (asumsi) l. Klinik luas area : 100m ² (asumsi) m, atm center luas area : 6 m ² (asumsi) n. Musholla Luas area : 15 m ² (asumsi) sumber : (sutriana,2008)	1.207 m ²
14	Area toliet (diluar area konsesi)		28 m ²	28 m ²
15	Ruang Keamanan	Asumsi	Ruang kepala kewanan - meja $0,7 \times 1, 2 = 0,84$ - kursi $3 \times 1 \times 1, 5 = 4,5$ - sirkulasi 50 % = 2.67 - total : 8.01 Ruang CCTV $= 2 \times 3 \text{ m}^2 = 6$	14m ²
Total area terminal penumpang				2144.6

Terminal Kargo				
1	Gudang airlines (m ²)	SNI	$Q = N/p$ $Q = 139,84/2$ $Q = 69,92$	70 m ²
2	Luas gudang agen kargo (m ²)	SNI	$S = Q \times r$ $S = 69,92 \times 0,5$ $S = 34,96 \text{ m}^2$	35 m ²
3	Lebar terminal kargo	SNI	$U = (Q+S)/t$ $U = (69,92+34,96)/10 \text{ m}$ $U = 10,4 \text{ m}^2$	10,4 m ²
4	Luas area sisi udara	SNI	$Y = U \times w$ $Y = 10,4 \times 10$ $Y = 104 \text{ m}^2$	104 m ²
5	Luas area sisi darat	SNI	$X = U \times v$ $X = 10,4 \times 20$ $X = 208 \text{ m}^2$	208 m ²
6	Luas area registrasi	DA	1 meja registrasi = $1,5 \times 1 = 1,5$ 1 kursi = $0,8 \times 0,6 = 0,48$ • Sirkulasi (+20%) = 0,4 4 kursi tunggu = $0,6 \times 0,6 \times 4 = 1,44$ Area tunggu $3 \times 3 = 9$	12.82 m ²
7	Luas area kantor	DA	Ruang kepala : $3 \times 4 = 12$ Kamar mandi : $1,5 \times 2 = 3$ Ruang file : $3 \times 3 = 9$ Ruang staff • 10 loker = $0,5 \times 0,6 = 3 \text{ m}$ • 4 set Meja dan kursi = 11 m^2 + Sirkulasi 50 % = 7 • Toilet $2 \times 2 \times 1,5 = 6 \text{ m}^2$ Luas : 27 m^2	51 m ²
Total area terminal kargo				491.22 m ²
Bangunan Kantor dan Operasional				
1	Kantor Meteorologi	BMKG	Ruang kepala stasiun (dengan toilet ($1,5 \times 2$)) = $7 \times 3 = 21$ Ruang tata usaha = $4 \times 5 = 20$ Ruang bendahara $2,5 \times 3 = 7,5$ Ruang rapat = $7,5 \times 3 = 22,5$ Ruang operasional = $7 \times 6 = 42$ Ruang observasi = $3 \times 3 = 9$ Ruang komunikasi $3 \times 2 = 6$ Gudang = $4,5 \times 3 = 13,5$	141.5 m ²
2	Taman Meteorologi	Bappeda	30×30	900
3	Kantor Administrasi	Asumsi / DA	Kantor kepala unit - ruang kepala $4 \times 5 = 20$ - toilet $2 \times 1,5 = 3$ Kantor general manager - ruang kantor $4 \times 4 = 16$ - toilet $2 \times 1,5 = 3$ Kantor kepala HRD = $3 \times 3 = 9$ Kantor Bendahara = $2,5 \times 3 = 7,5$ Kantor tata usaha = $4 \times 5 = 20$ Ruang file = $2 \times 3 = 6$ Ruang rapat = $7,5 \times 3 = 42$	126,5
4	Tracon dan ATC		• Control cabin tower : lebar 6m bentuk hexagon luas = 23.4 • Ruang ACC / APP 3 unit Desk + kursi = $3 \times 1,5 \times 2 = 9$	90

			Elektronik equipment = $1 \times 3 = 3$ Sirkulasi 60 % = 7,2 • Ruang AFIS = 2 unt desk = $2 \times 1,5 \times 1,5 = 4,5$ Sirkulasi 40 % = 1,8 • ruang administrasi ruang manager atc (dengan toilet (1.5 X 2)) = $7 \times 3 = 21$ ruang tata usaha = $4 \times 5 = 20$	
5	Area service	FAA/DA	Break room (12sf/org) = $30 \times 1,1 = 33$ Ruang loker = $30 \times 0,6 \times 0,5 = 9$ - sirkulasi 50% = 3 Toilet = $2 \times 1,5 \times 2 = 6$ Musholla = $15 \times 0,6 \times 1,2 = 10.8$ Pantry = $2 \times 0,6 = 1,2$ - sirkulasi 50% = 0,6	63.6
6	Lobby dan ruang tunggu	asumsi	25m2 6m2	31
7	Kantor airline	asumsi	Ruang pilot - $2 \times 3 = 6$ Ruang pramugari - $3 \times 3 = 9$ Ruang admin - $3 \times 3 = 9$ Toilet $2 \times 1.5 = 3$	27
8	Ruang cek kesehatan	FAA	12m2	12
9	Ruang Rapat	FAA	32m2	32
10	Ruang ME	FAA	• Mekanikal = 4m2 • UPS = 5m2 • gudang = 9m2	18
Total area Bangunan Kantor dan Operasional				1441.6
Sisi Udara				
1	Landasan pacu	Bappeda	Luas area = RESA - (luas landasan + (blas pad) = $(150 \times 1700) - ((1400+60+60) \times (30+6+6)) = 255000 - 63840 = 191160$	191160
2	Landas Hubung	Bappeda	Luas = lebar x panjang Luas = $(10,5 + 3 + 3) \times 54 = 891$ (masuk dalam runway safety area)	
3	Apron	Bappeda	70 x 90 (3 pesawat, kapasitas 20 seat 2 buah dan jenis M25 1 buah)	6300
Total area sisi udara				197460 m2
Bangunan PKPPK				
1	Watchroom (ruang pemantau)	Direktur Jenderal Perhubungan Udara	$4 \times 2 = 8$	8
2	Chiefs Office (ruangan komandan)		Ruang kepala $3,5 \times 3 = 17,5$ Ruang komandan $3,5 \times 3 = 17,5$	35
3	ElectricalRoom (ruang elektronik)		2×3	6
4	Building Services		$2 \times 5,5$	11

5	Workshop (bengkel)		$3 \times 5,5 =$	16.5
6	Building Storage (gudang penyimpanan)		$3 \times 5,5 =$	16.5
7	Kitchen Alcove (ruang kecil di dapur)		$1,5 \times 4 =$	6
8	Dormitory(asrama)		$4 \times 4 =$	16
9	Bunker Racks		$1,5 \times 10 =$	15
10	Toilet (kamar kecil/WC)		$2 \times 2 =$	4
11	Shower(pancuran)		$1 \times 2 =$	2
12	CleanerRoom (kamar bersih)		$2 \times 2 =$	4
13	LockerArea (tempat penyimpanan)		$3,5 \times 6 =$	21
14	(tempat penyimpanan alat pemadam)		$3 \times 2 =$	6
15	Vehicle Storage (tempat penyimpan kendaraan)		$12 \times 9 =$	108
Total area bangunan PKPPK				275
area parkir				
1	Parkir Penumpang Komersial	bappeda	- Mobil = $(0,6 \times \text{penumpang harian}) \times @35\text{m}^2 = 0,6 \times 45 \times 35 = 945 \text{ m}^2$ - motor = $(0,3 \times \text{penumpang harian}) \times @4\text{m}^2 = (0,3 \times 45) \times 4 = 13,5 \rightarrow 14 \times 4 = 54\text{m}^2$ - taxi = $(0,1 \times \text{penumpang harian}) \times @35\text{m}^2 = 0,1 \times 45 = 4,5 \rightarrow 5 \times 35 = 175$ - sirkulasi 100% = 1174	2348 m ²
2	Parkir pengelola	bappeda	- Mobil = $(0,3 \times 40) \times 35 = 420 \text{ m}^2$ - motor = $(0,7 \times 40) \times @4\text{m}^2 = 112$ - sirkulasi 100% = 532	1064 m ²
3	GSE Park Building	bappeda	- Garasi Trolley/Cargo Dolly Tranch = 15 m² - Ruang kerja staff = 9 m² - Ruang tunggu / istirahat = 16m² - Ruang loker = $0,5 \times 0,6 \times 10 = 3\text{m}^2$ - Sirkulasi 50 % = 1,5 - toilet = $2 \times 2 \times 1,5 = 6\text{m}^2$	50,5 m ²
Total area parkir				3462.5 m²
Bangunan Penunjang				
1	Power House	Bappeda	Luas ruang genset tipe III L = ruang genset + ruang panel = 100 KVA dengan cadangan 50 KVA (30m ²) +18 m ² = 48 m ²	48
2	Water Suplay		Ruang pompa : 16m ² Reservoir atas : $2 \times 3 = 6 \text{ m}^2$	22
3	Tempat Pembuangan	Bappeda	$20 \times 20 = 400 \text{ m}^2$	400m ²

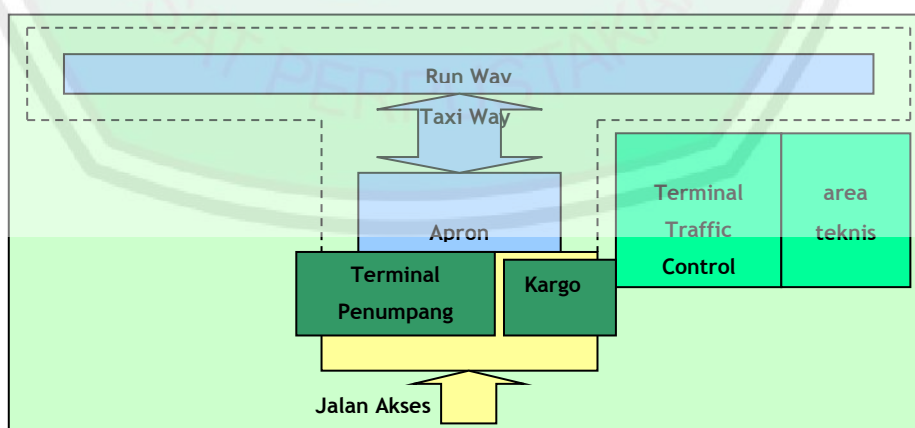
	Sampah Sementara			
4	Bangunan <i>Maintenance airport</i> dan bengkel	Data bappeda dan asumsi	Bengkel reparasi mesin : 20 m ² - sirkulasi 50 % = 10 Gudang = 20 m ² Garasi = 2 x 5 x 2 = 20 m ² - sirkulasi 50% = 10 m Washing Car + <i>steamp pump area</i> = 30	110 m ²
5	Musholla	DA	• 25 orang x 1 x 1.2 = 30 • Mihrab 2 x 1.5 = 3 • Gudang = 1. 5 x 2 = 3 • Tempat wudu = 6 x 1, 5 x 1 = 9 • Kamar mandi = 4 x 1.5 x 1.5 = 9 Total : 54	54
6	Pos keamanan	Bappeda / DA	Ruang kepala kewanan - meja 0,7 x 1, 2 = 0,84 - kursi 3 x 1 x 1, 5 = 4,5 - sirkulasi 50 % = 2.67 - total : 8.01 Ruang piket = 3 x 3 = 9 Area loker 3 x 0,5 x 0,6 = 0,9 -sirkulasi 50% = 0,3 Toilet 1,5 x 2 = 3	21.21
Total area penunjang				655.21
Total luas kebutuhan ruang				205.930,13 m²

sumber : Hasil analisis, 2017

5.2.5 Analisis Kedekatan Ruang

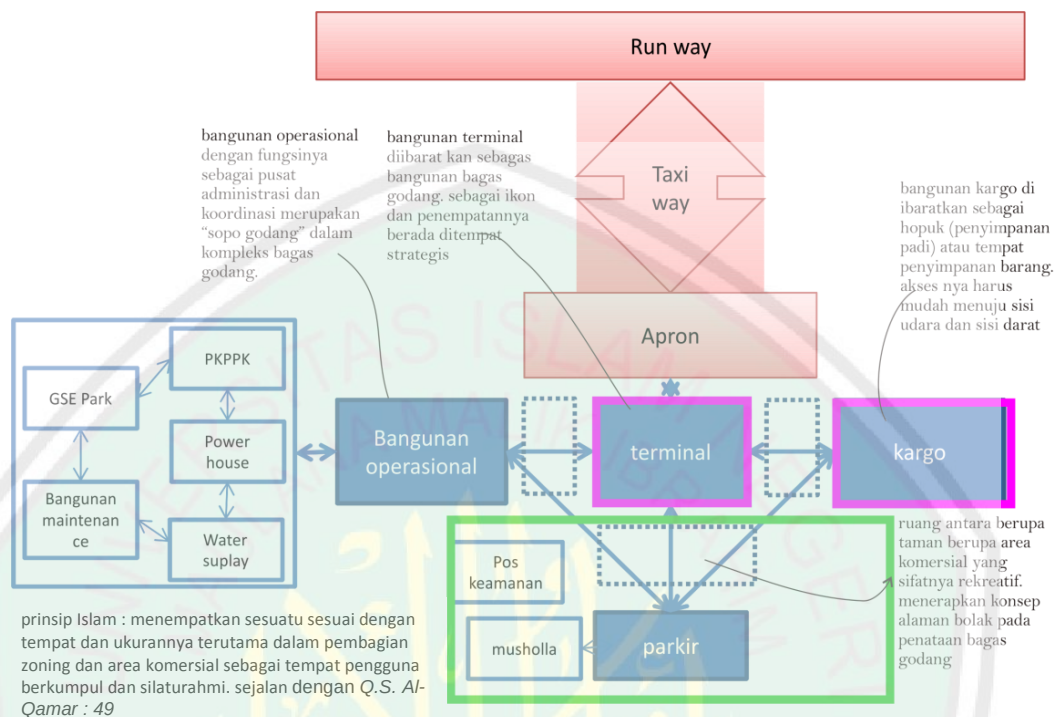
5.2.5.1 Kedekatan Ruang Makro

Skema umum perletakan fasilitas-fasilitas yang ada di bandar udara dan hubungan keterkaitan fungsinya antara satu dengan yang lainnya dapat dilihat pada di bawah ini.



Gambar 5. 14 Skema Umum Bandar Udara
(Bappeda, 2010).

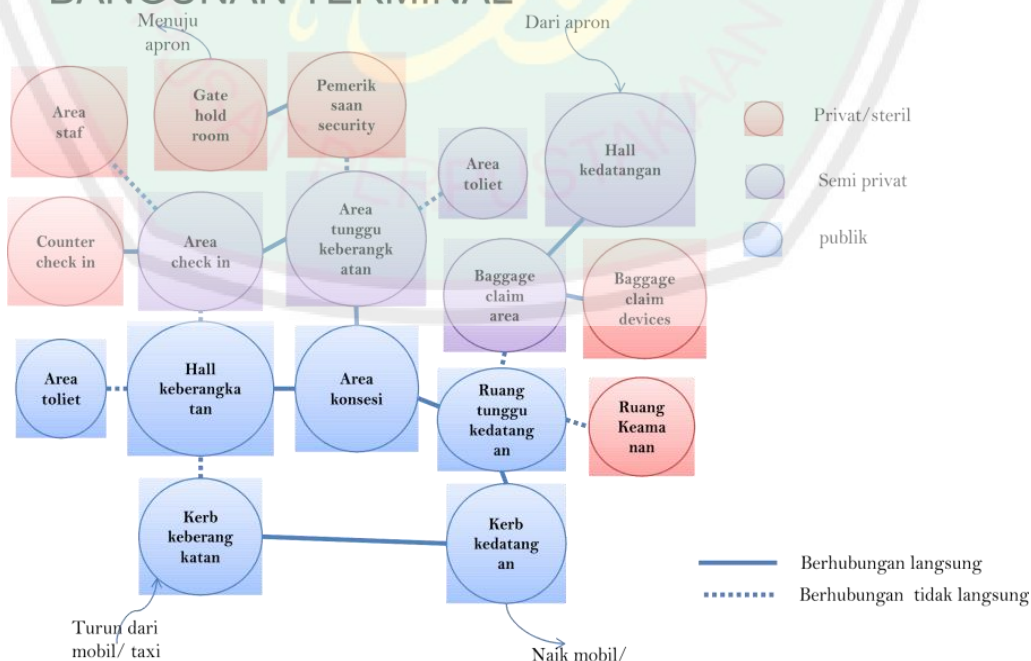
Pada Konsep Simbiosis diterapkan intermediary space dalam order layout yang sudah umum pada bandar udara. Penambahan space ini berupa pembatas tak langsung antar zona dan membuat ruang yang ambigu. Analisis kedekatan ruang dijelaskan dalam gambar berikut,



Gambar 5. 15 analisis kedekatan ruang makro
(hasil analisis, 2017).

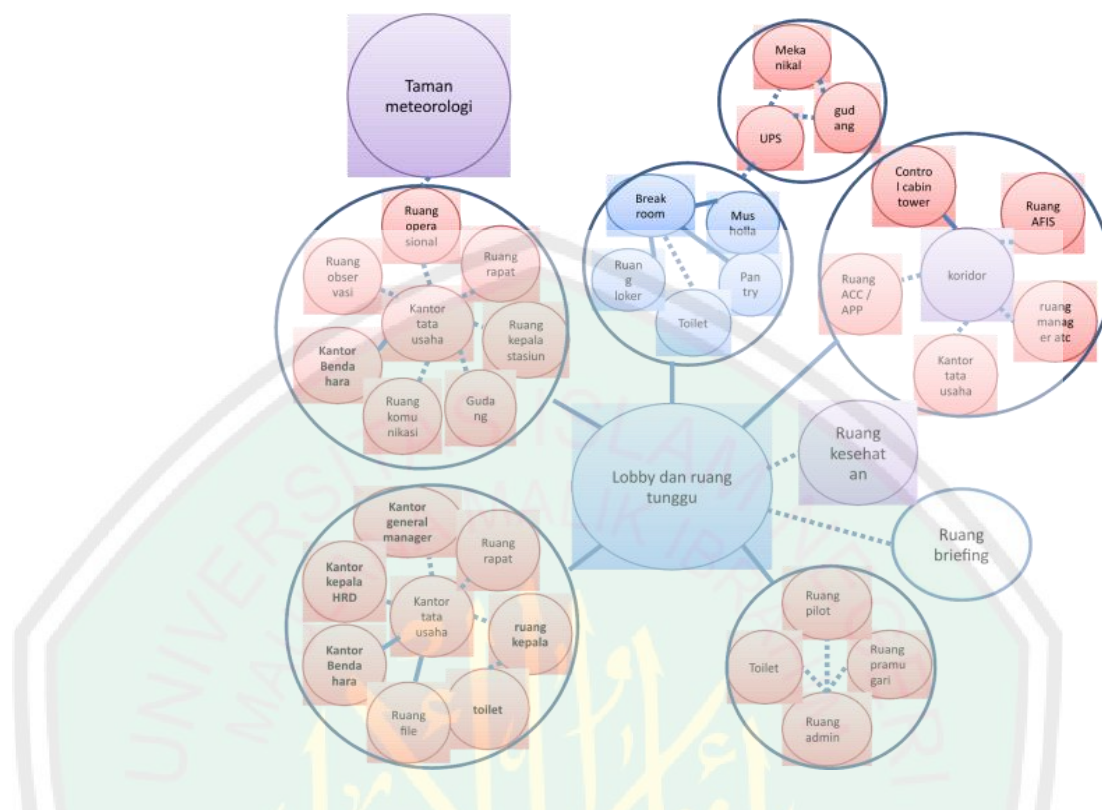
5.2.5.2 Analisis Kedekatan Ruang Mikro

BANGUNAN TERMINAL



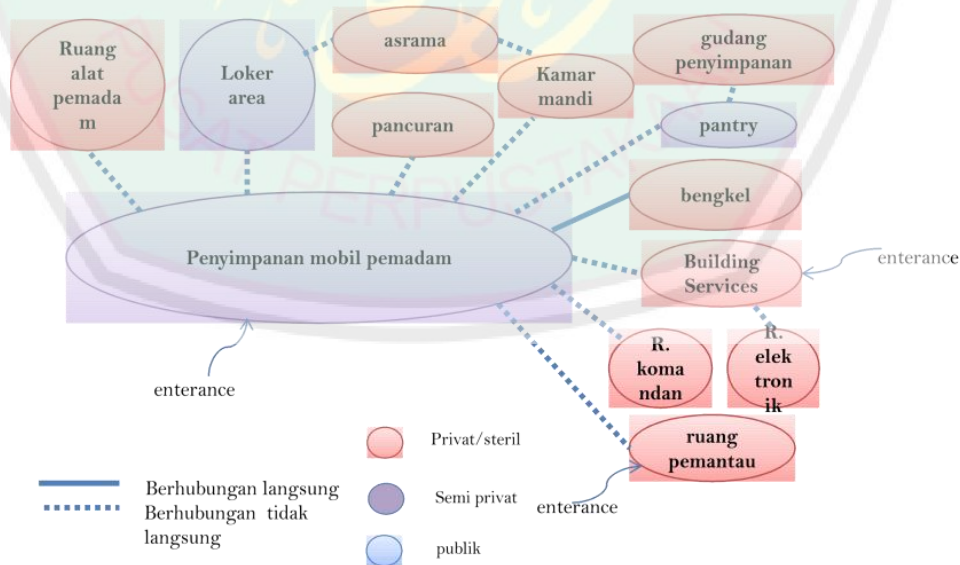
Gambar 5. 16 Diagram kedekatan ruang Terminal
(hasil analisis, 2017).

BANGUNAN OPERASIONAL

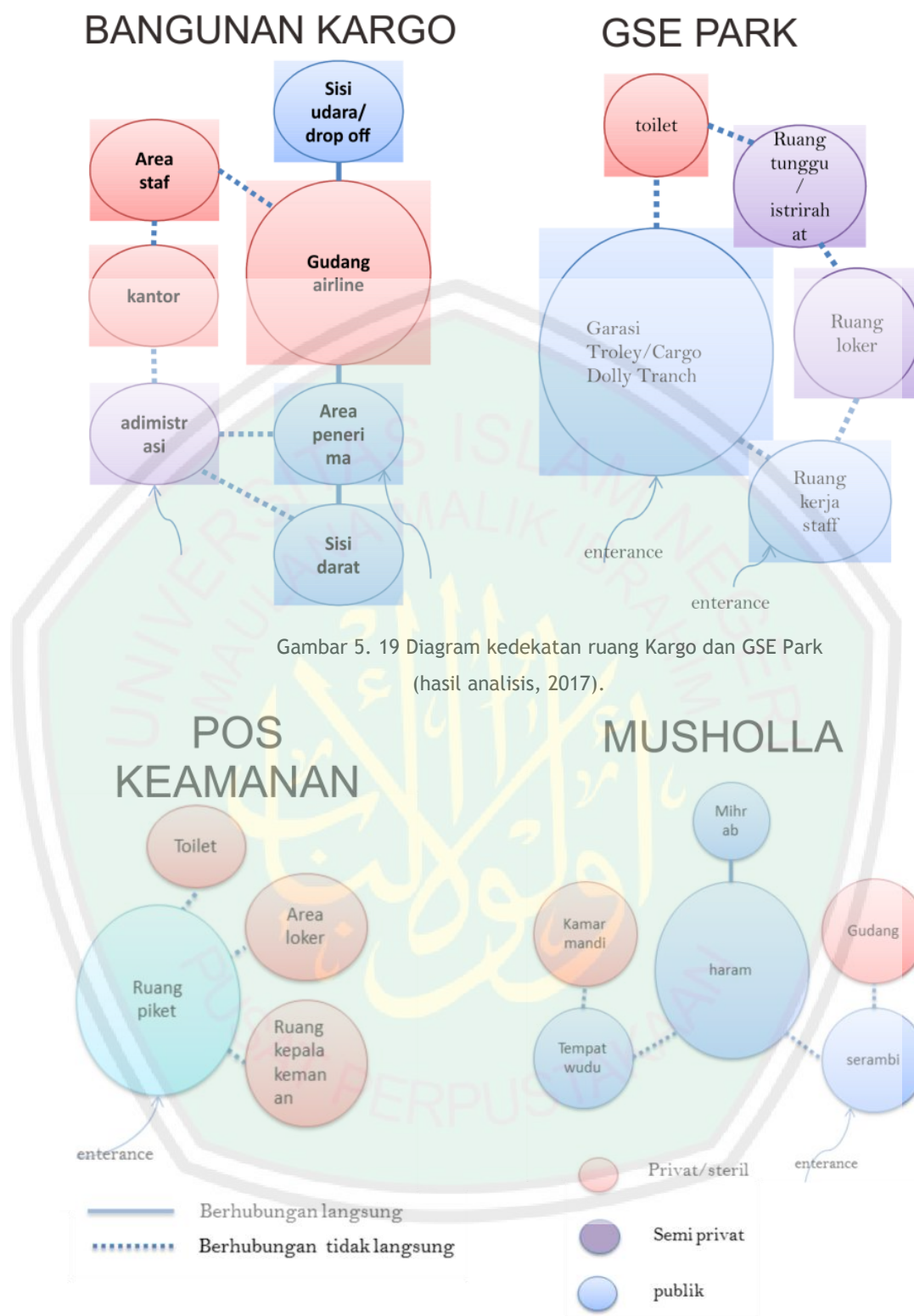


Gambar 5. 17 Diagram kedekatan ruang Operasional (hasil analisis, 2017).

BANGUNAN PKPPK

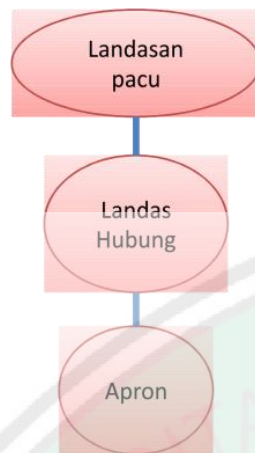


Gambar 5. 18 Diagram kedekatan ruang PKPPK (hasil analisis, 2017).

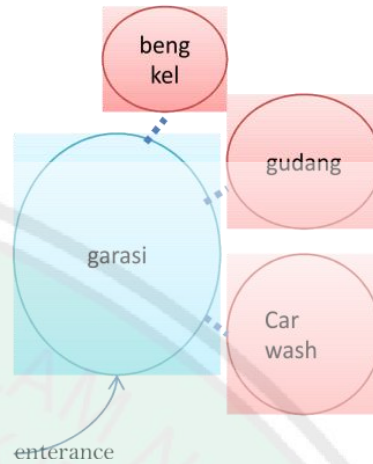


Gambar 5. 20 Diagram kedekatan ruang area penunjang (hasil analisis, 2017).

SISI UDARA



BANGUNAN MAINTENANCE



Gambar 5. 21 Diagram kedekatan ruang area teknis
(hasil analisis, 2017).

5.2.5.3 Block Plan

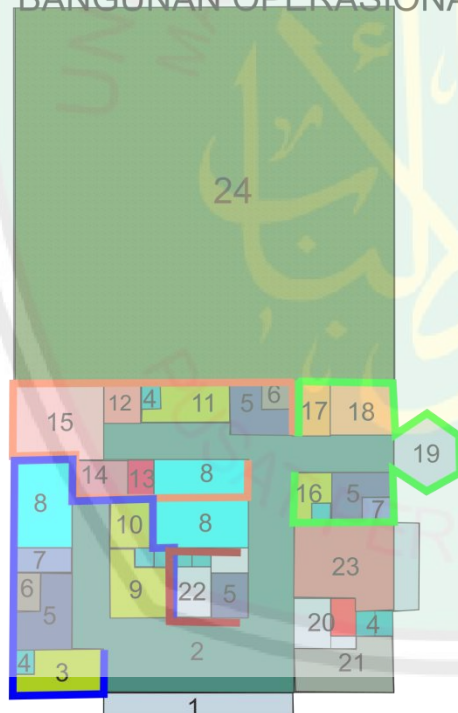
BANGUNAN TERMINAL



keterangan :

1. kerb
2. area tunggu
3. area komersial
4. retail/ konsesi
5. toilet
6. area check-in
7. counter chevk-in
8. area tunggu / konsesi penumpang
9. gate hold room
10. area staff
11. hall kedatangan
12. baggage claim device
13. ATM center
14. pemeriksaan security
15. musholla

BANGUNAN OPERASIONAL



keterangan :

1. teras / area drop off
2. lobby dan koridor
3. ruang kepala unit
4. toilet
5. r. admin/ tata usaha
6. r. bendahara
7. r. file
8. ruang rapat
9. r. general manager
10. r. kepala HRD
11. r. kepala meteorologi
12. r. observasi
13. r. komunikasi
14. gudang
15. r. operasional
16. r. manager ATC
17. r. AFIS
18. r. ACC dan APP
19. menara ATC
20. r. kesehatan
21. ruang ME
22. area awak pesawat/ airline
23. break room / area staff
24. taman meteorologi

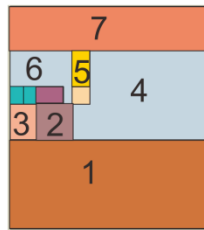
kantor unit bandara

kantor meteorologi

kantor ATC

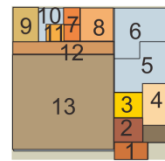
Gambar 5. 22 Block plan Terminal dan operasional
(hasil analisis, 2017).

BANGUNAN KARGO



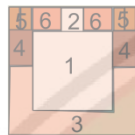
- keterangan :
1. sisi darat
 2. ruang administrasi
 3. kantor kepala
 4. gudang airline
 5. karantina hewan
 6. area staff
 7. sisi udara

BANGUNAN PKPPK



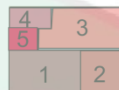
- keterangan :
1. ruang pemantau
 2. ruang komandan
 3. ruang kepala
 4. building service
 5. bengkel dan gudang
 6. area staff
 7. kamar mandi
 8. asrama
 9. penyimpanan alat kebakaran
 10. ruang loker
 11. shower
 12. bunker racks
 13. garasi

MUSHOLLA



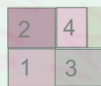
- keterangan :
1. haram
 2. mihrab
 3. serambi
 4. tempat wudhu
 5. toilet
 6. gudang

GSE PARK



- keterangan :
1. garasi
 2. ruang kerja
 3. ruang istirahat
 4. area loker
 5. toilet

BANGUNAN MAINTENANCE



- keterangan :
1. garasi
 2. bengkel
 3. washing car
 4. gudang

POS KEAMANAN



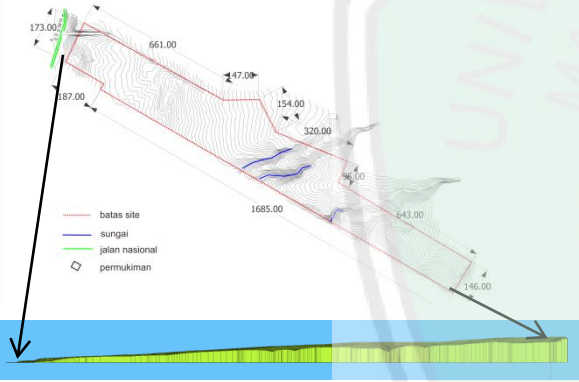
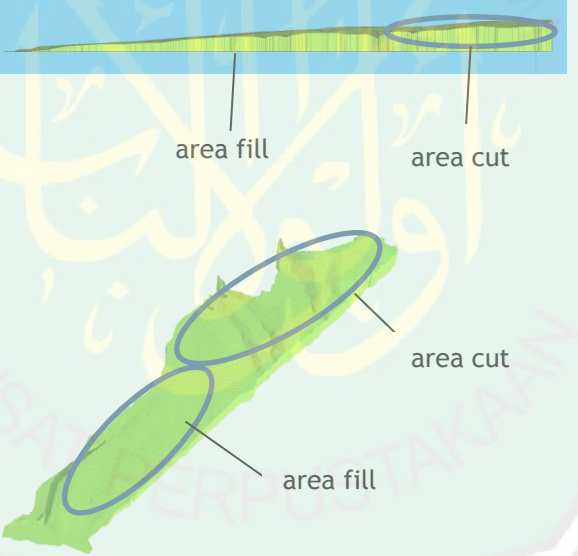
- keterangan :
1. Ruang piket
 2. kantor kepala
 3. ruang loker
 4. toilet

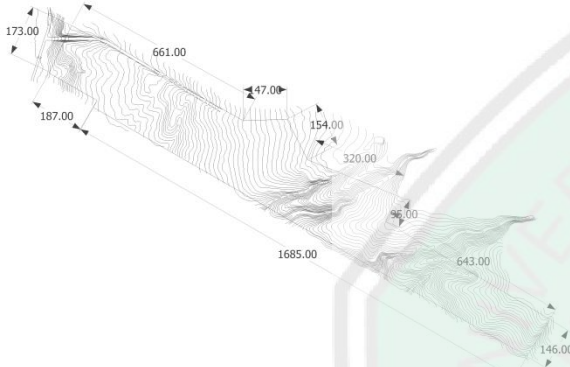
Gambar 5. 23 Blockplan bangunan penunjang
(hasil analisis, 2017).

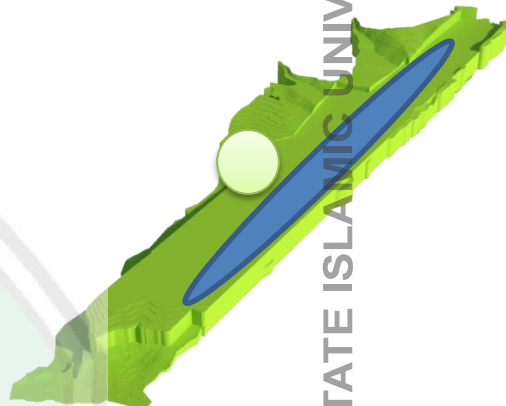
5.3 Analisis Site makro

5.3.1 Analisis tata letak Bangunan

Tabel 5.3. 1 Analisis Tata Letak Bangunan

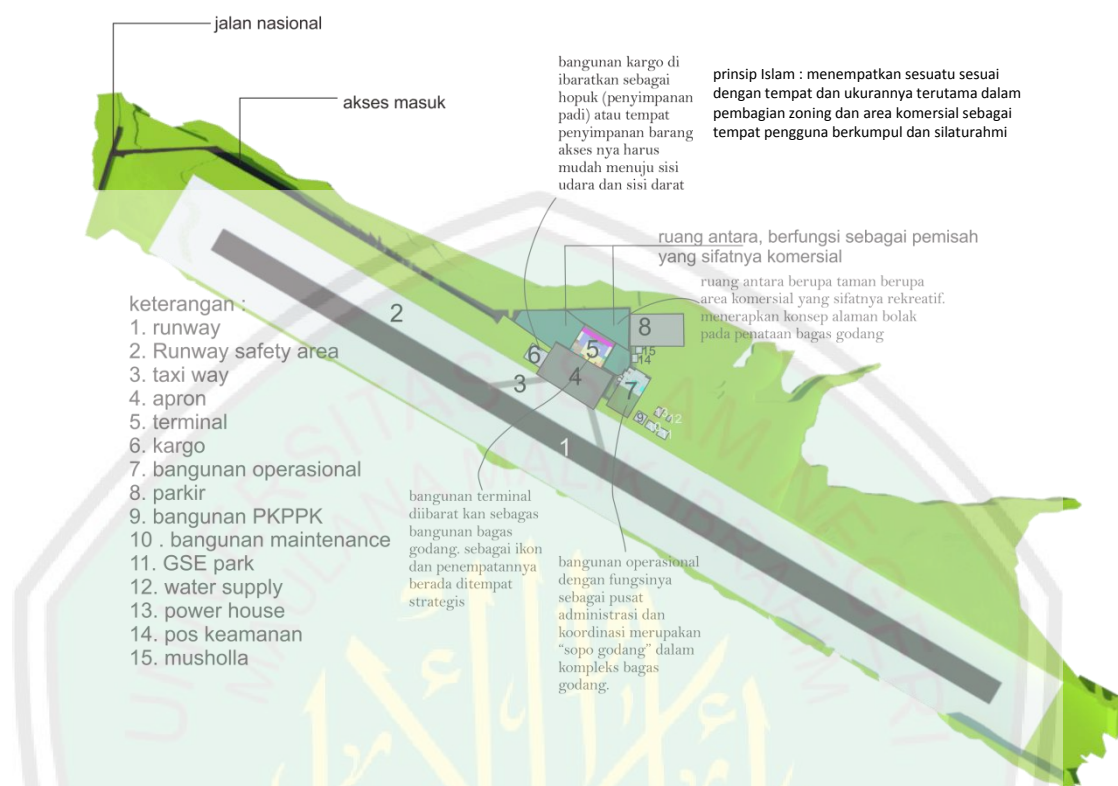
Eksisting	Analisis	Output
topografi : site memiliki kemiringan 3,5%  Potongan tapak	- butuh area yang datar untuk landasan pesawat - dilakukan cut and fill untuk meratakan permukaan tanah  area fill area cut area cut area fill	 area yang di datarkan Kekurangan : membutuhkan banyak volume tanah dan biaya mahal

• Hidrologi terdapat 4 anak sungai dengan debit air kecil 	• perataan site tidak mematikan anak sungai • diberi gorong - gorong dan dialirkan ke drainase wilayah lalu ditimbun diberi drainase untuk mengalirkan air ke drainase wilayah  arah aliran diberi gorong - gorong Hal ini sesuai dengan prinsip tema antara hubungan alam dan teknologi. Pemecahan masalah untuk tidak mematikan anak sungai dengan aplikasi gorong - gorong sebagai teknologi yang diaplikasikan.	 site diratakan dengan menimbun gorong - gorong Kelebihan : tidak menimbulkan rembesan yang dapat mengakibatkan pengikisan tanah Kekurangan : biaya cukup mahal Namun hal ini sejalan dengan prinsip Islam tentang menjaga lingkungan hidup
---	--	--

geologi berdasarkan jenis tanah di lokasi terdapat jenis tanah yaitu lempung berpasir, warna coklat kekuningan, kekakuan lunak ke lunak, kadar air rendah dan plastis rendah.	berdasarkan data tanah. area ini cocok ditempatkan bangunan  berdasarkan data tanah. area ini cocok dijadikan area landasan pesawat prinsip tema : intermeditary space sebagai pembatas zona publik dan zona privat	 area terminal dan bangunan penunjang area landasan pesawat
arah angin  cross wind tegak lurus dengan landasan arah angin dominan	cross wind tegak lurus dengan landasan  arah angin dominan	 arah take off dan landing

Simpulan :

Berdasarkan tata letak landasan pacu dan standar kedekatan antar zona maka dihasilkan zoning bangunan seperti pada gambar



Gambar 5. 24 Rencana tata Massa
(hasil analisis, 2017).

5.3.3 Analisis Sirkulasi

Eksisiting :



Gambar 5. 25 Eksisiting Sirkulasi
(hasil analisis, 2017).

Analisis :

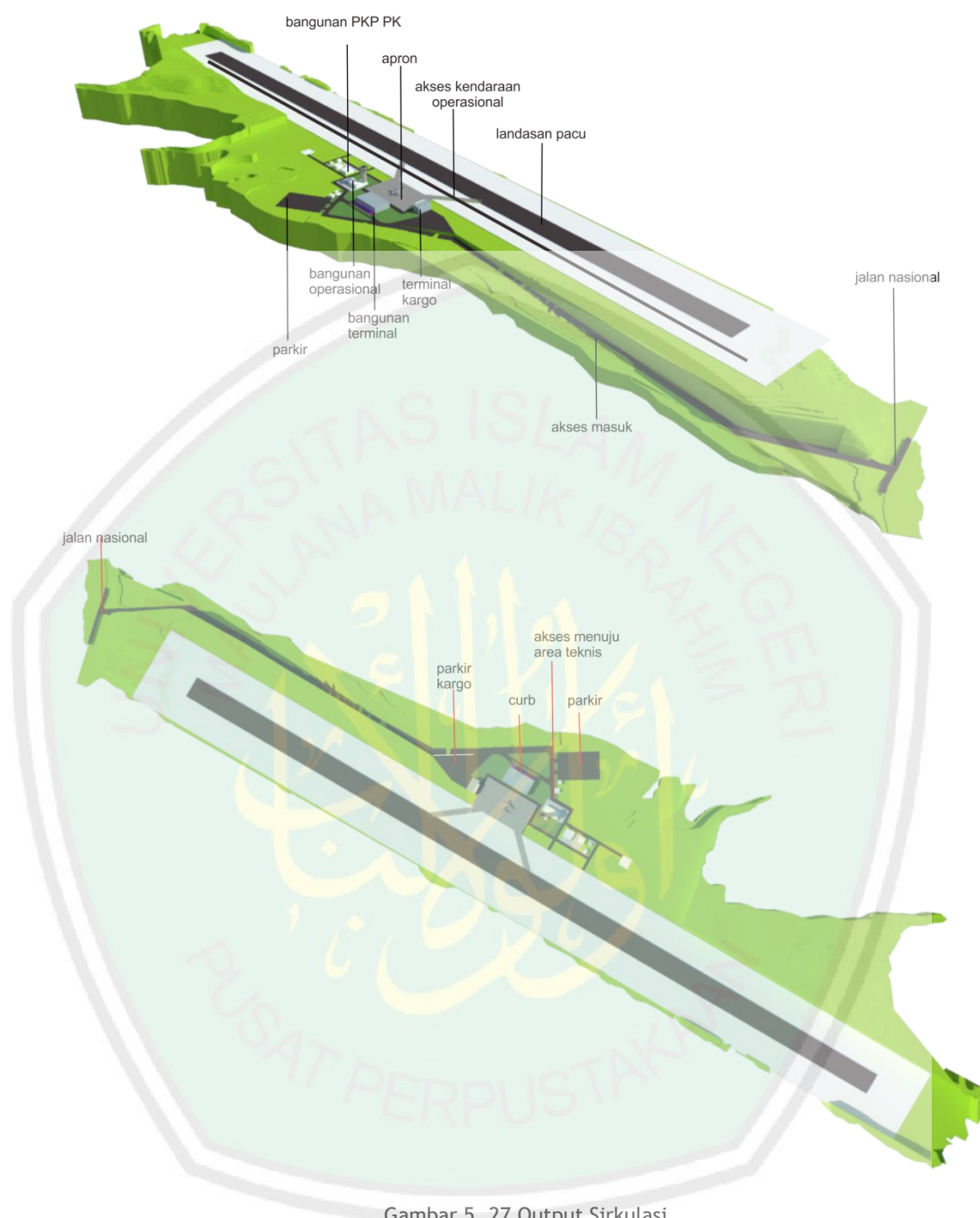
Sirkulasi dibedakan menurut peruntukan. Pada rancangan, ada beberapa kategori sirkulasi, diantaranya :

- a. Sirkulasi mobil/ kendaraan pribadi
- b. Sirkulasi pesawat
- c. Sirkulasi kendaraan operasional.



Gambar 5. 26 Analisis sirkulasi
(hasil analisis, 2017).

Output :



Gambar 5. 27 Output Sirkulasi

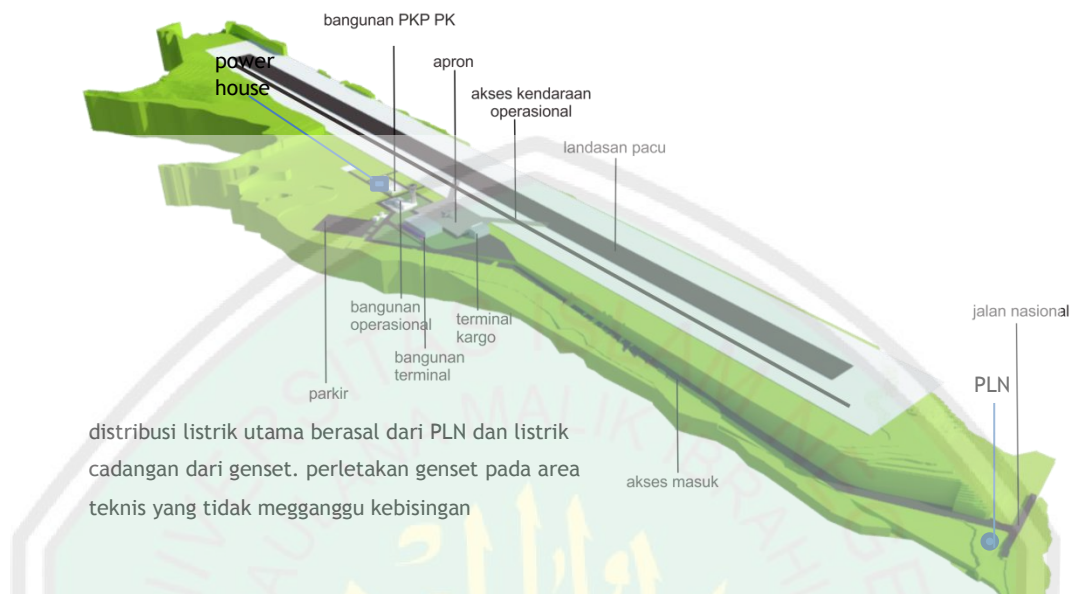
(hasil analisis, 2017).

Akses dibuat 2 arah dengan lebar jalan 8 m dan pada jalan masuk selebar 10 m. Kemiringan jalan pada akses masuk $3,5^{\circ}$. Untuk kendaraan operasional, akses harus semudah mungkin untuk mencapai area sisi udara.

5.3.4 Analisis Utilitas Tapak

5.3.3.1 Sistem elektrik

Input



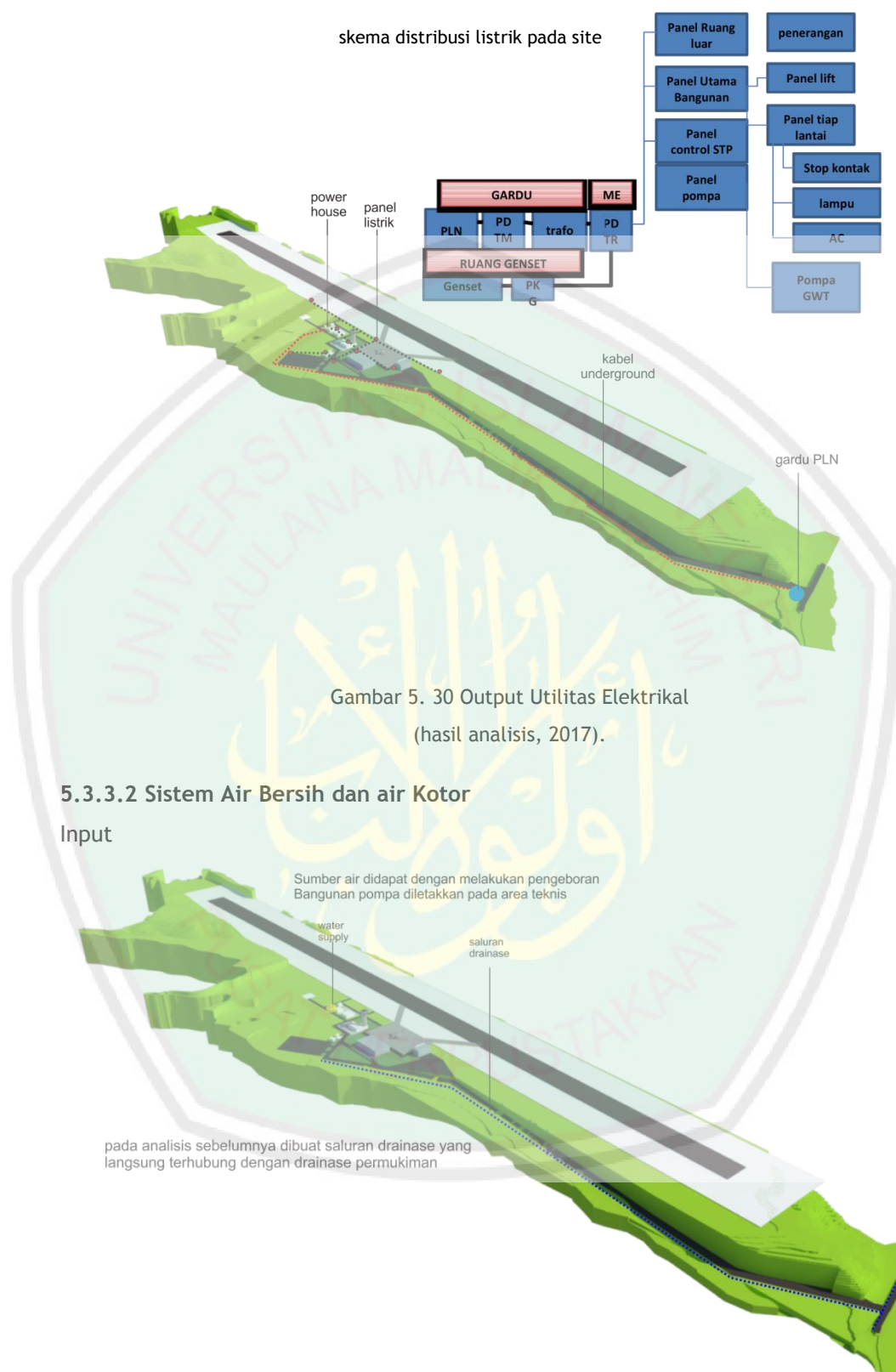
Gambar 5. 28 Eksisiting Utilitas Elektrikal
(hasil analisis, 2017).

Analisis



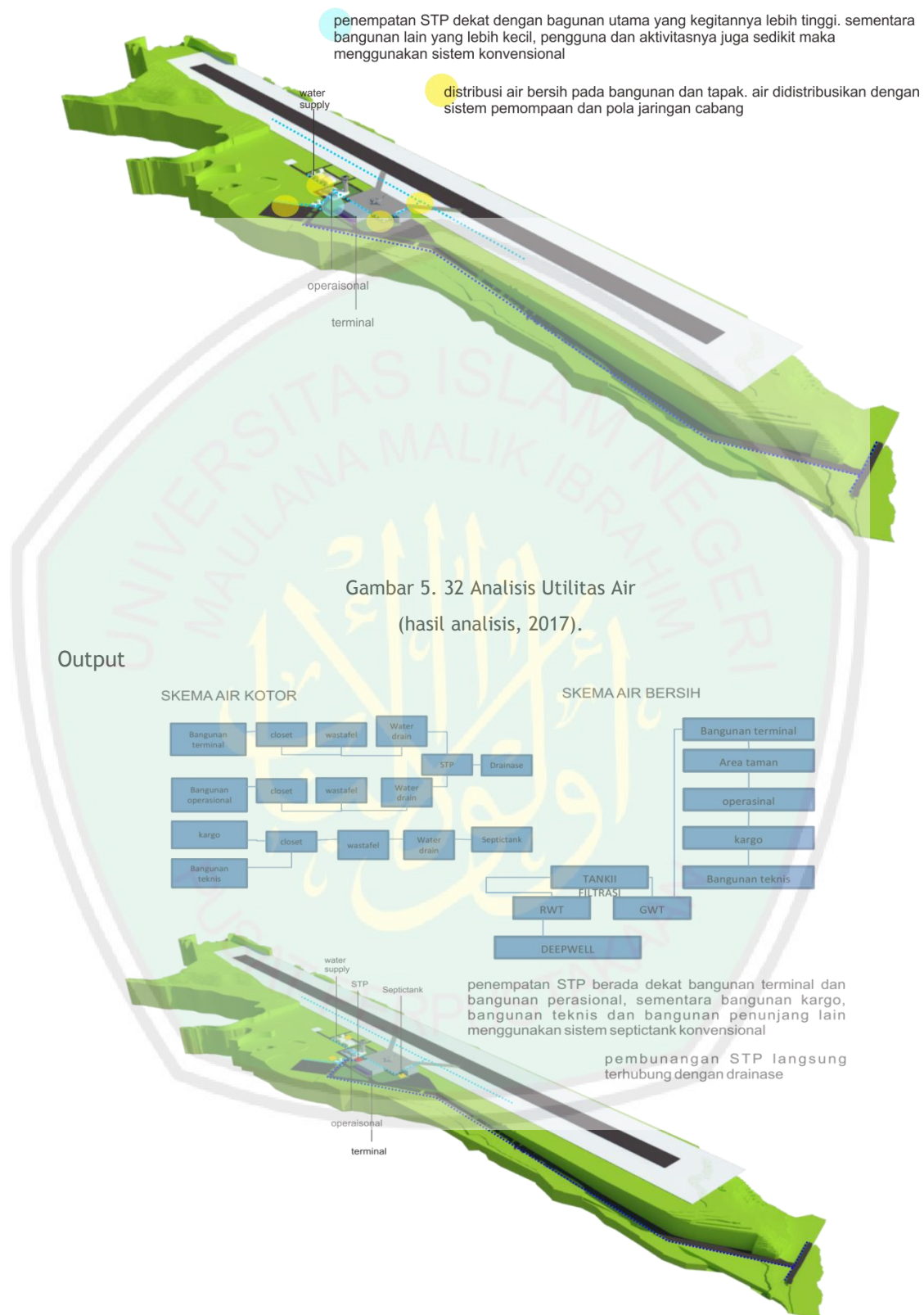
Gambar 5. 29 Analisis Utilitas Elektrikal
(hasil analisis, 2017).

output



Gambar 5. 31 Eksisting Utilitas Air
(hasil analisis, 2017).

Analisis

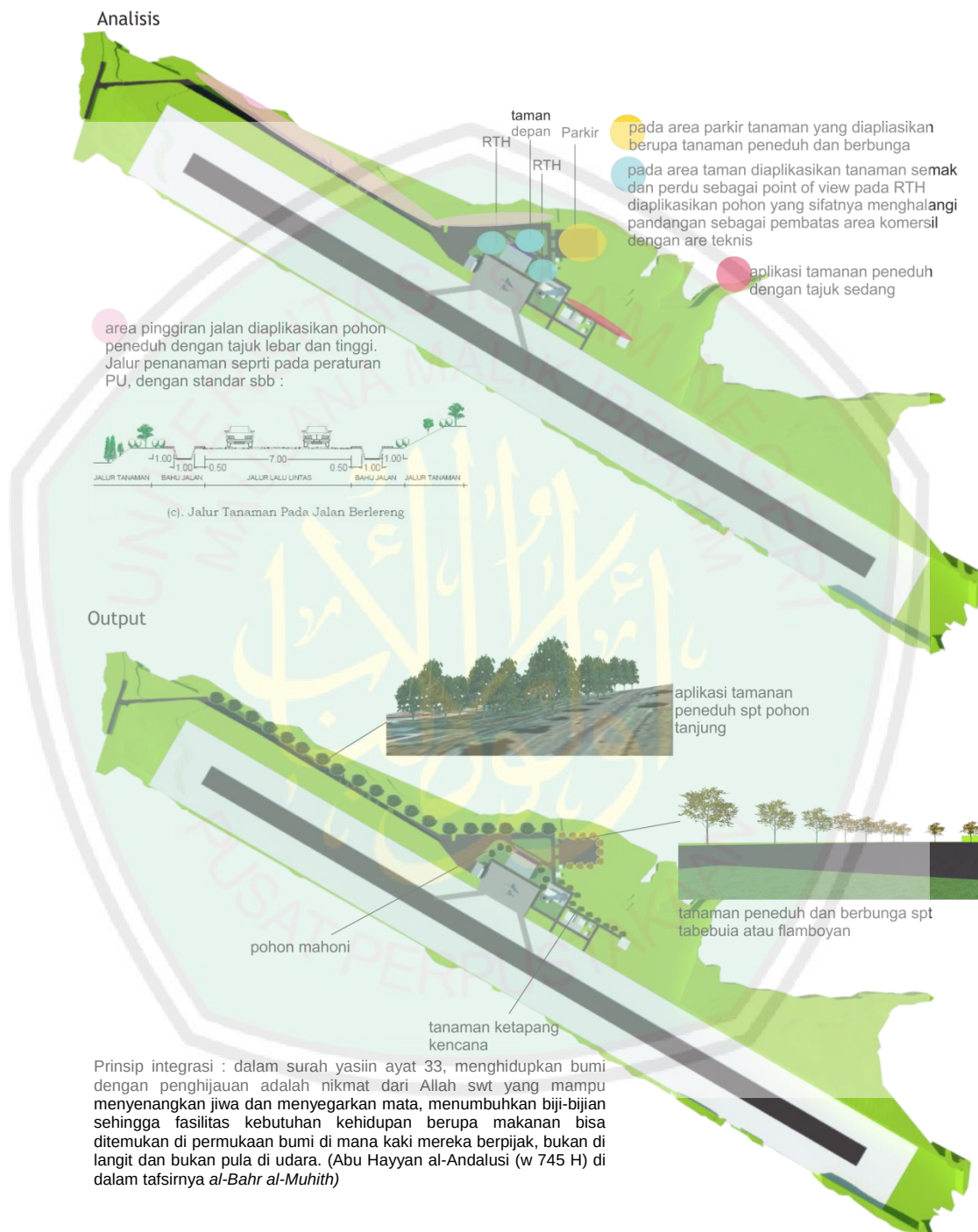


Gambar 5. 33 Output Utilitas Air
(hasil analisis, 2017).

5.3.4 Analisis Vegetasi

Eksisting

Pada tapak, setelah dilakukan cut and fill, maka vegetasi dianggap tidak ada baik untuk peneduh dan sebagainya

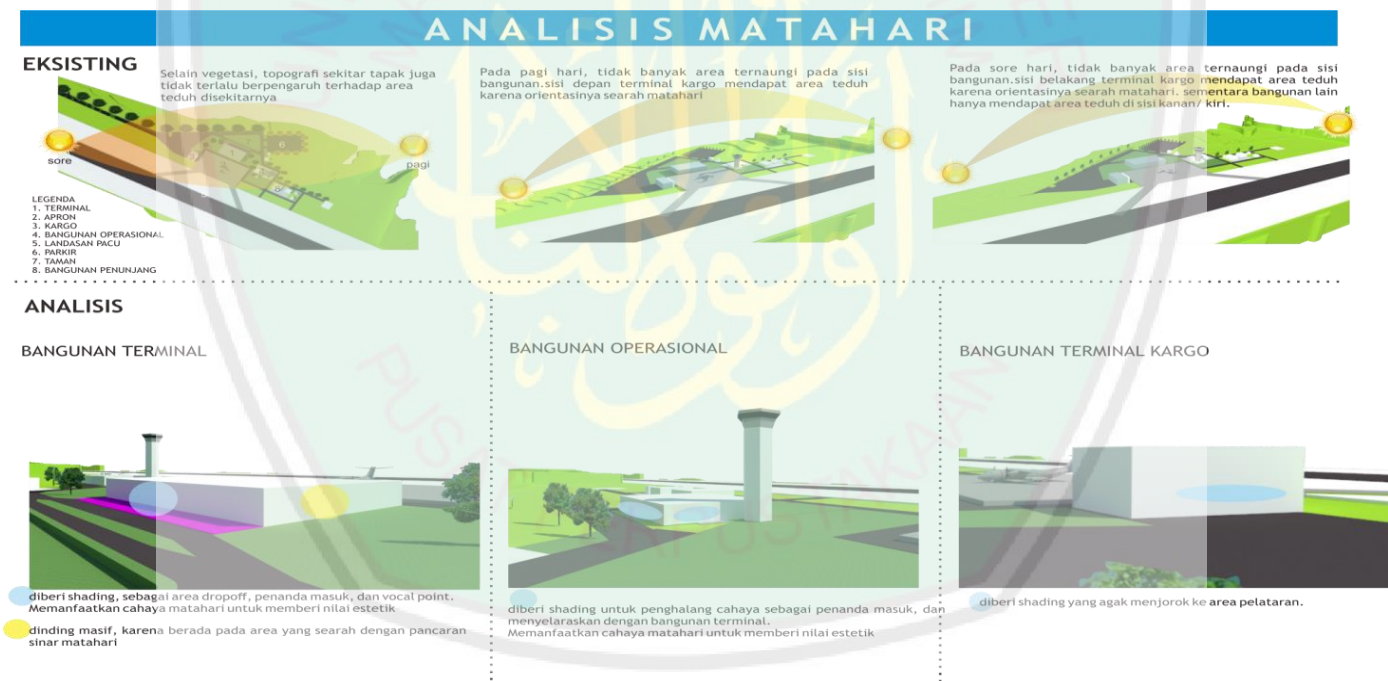


Gambar 5. 34 Analisi vegetasi
(hasil analisis, 2017).

5.4 Analisis Site Mikro

Analisis site mikro terdiri dari analisis matahari, analisis angin, analisis view dan analisis struktur. Analisis sensori dan kebisingan ditiadakan karena tidak ada faktor yang terlalu berpengaruh pada tapak. Faktor kebisingan berpengaruh hanya saat operasional penerbangan, dampaknya tidak hanya pada site namun juga lokasi sekitar site. Jam terbang yang rendah juga salah satu faktor analisis kebisingan ditiadakan. Pada site tidak ditemukan sumber bebauan.

5.4.1 Analisis Matahari

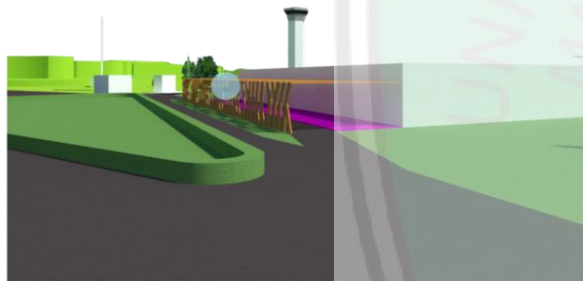


Gambar 5. 35 Analisis Matahari
(hasil analisis, 2017).

ANALISIS MATAHARI

OUTPUT

BANGUNAN TERMINAL



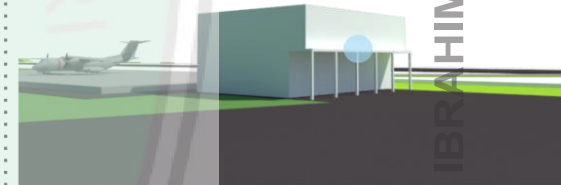
Aplikasi shading vertikal pada area kerb.

BANGUNAN OPERASIONAL

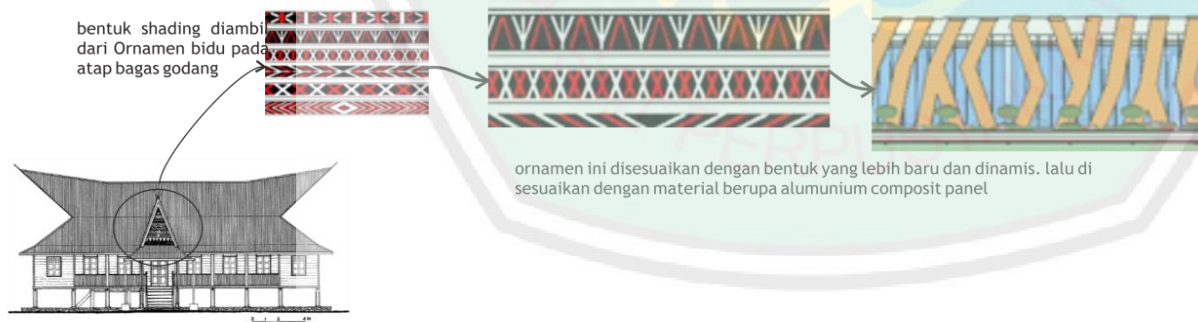


Aplikasi shading pada facade berupa shading vertikal
Aplikasi shading berupa dak datar pada area entrance

BANGUNAN TERMINAL KARGO

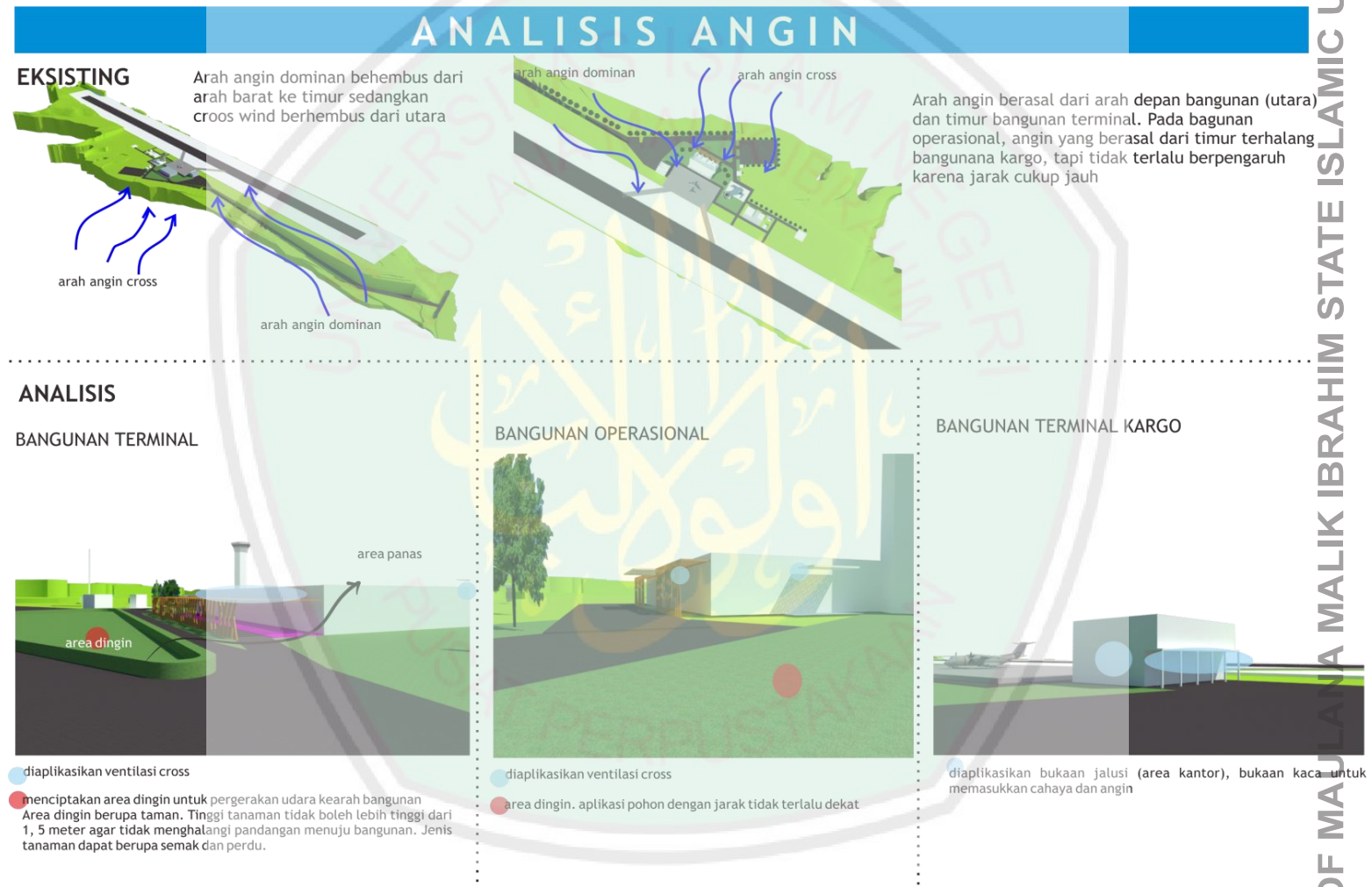


Aplikasi shading pada area depan terminal kargo berupa dak datar

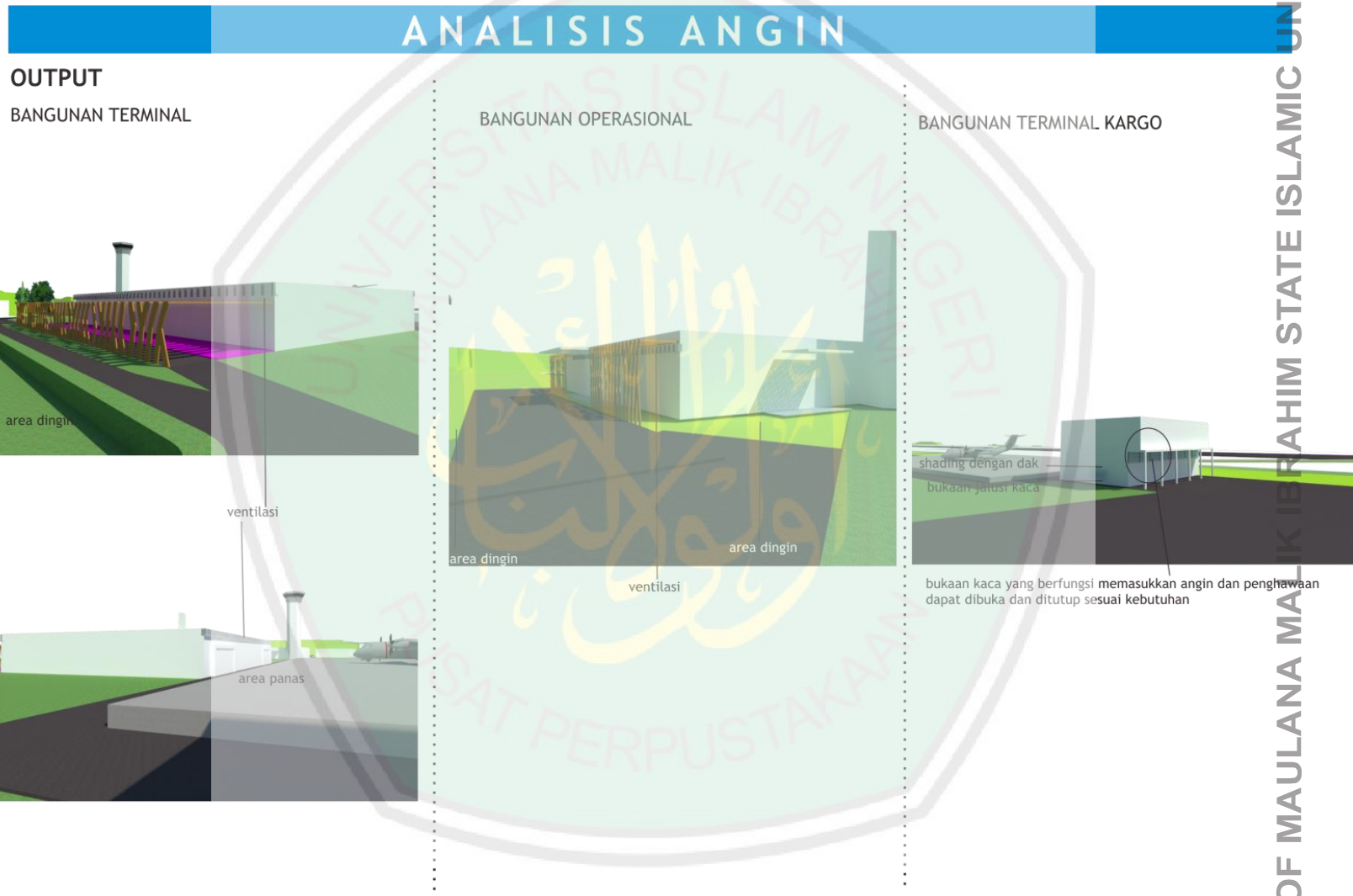


Gambar 5. 36 Output Matahari
(hasil analisis, 2017).

5.4.2 Analisis Angin

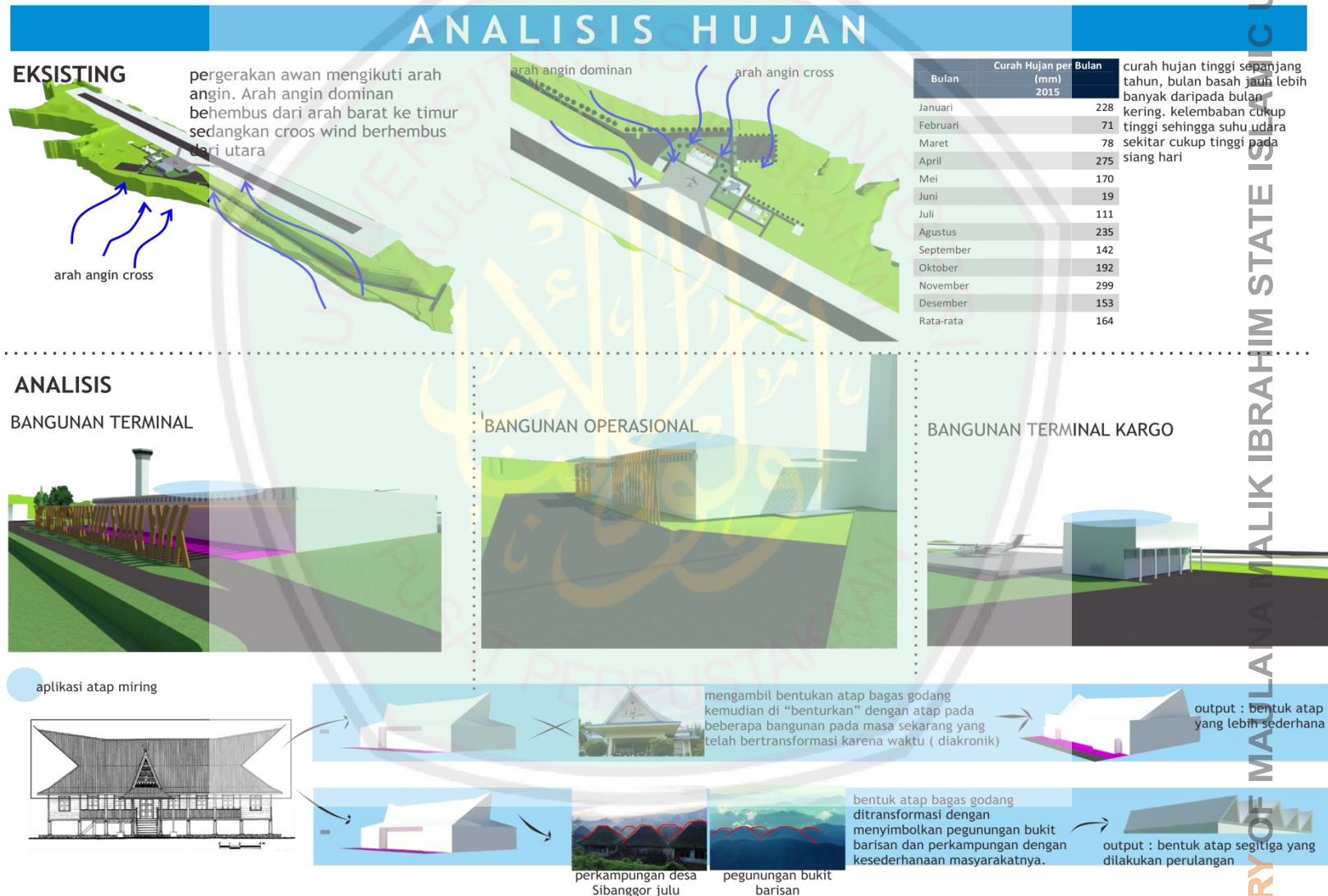


Gambar 5. 37 Analisis Angin
(hasil analisis, 2017).

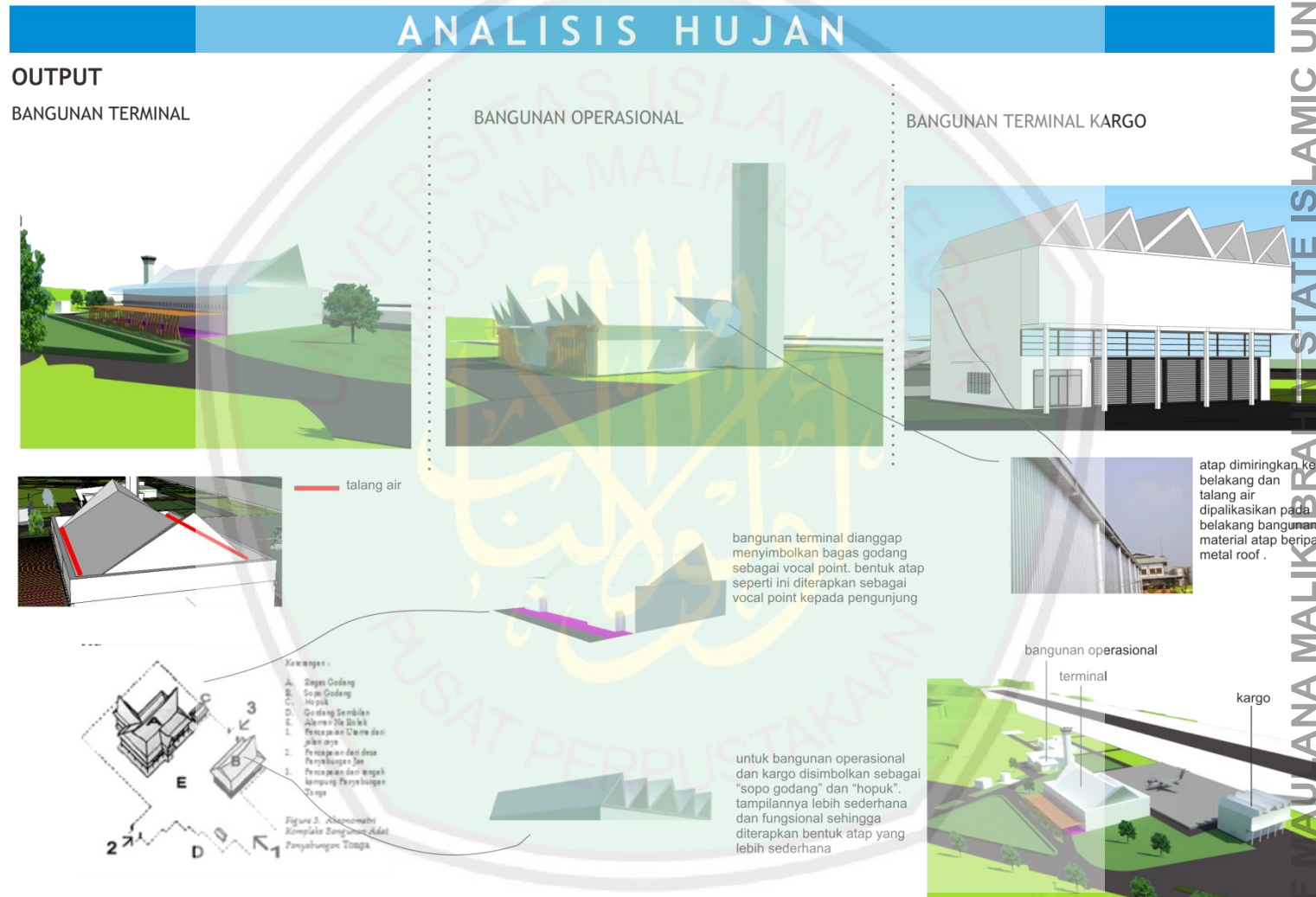


Gambar 5. 38 Output Analisis Angin
(hasil analisis, 2017).

5.4.3 Analisis Hujan

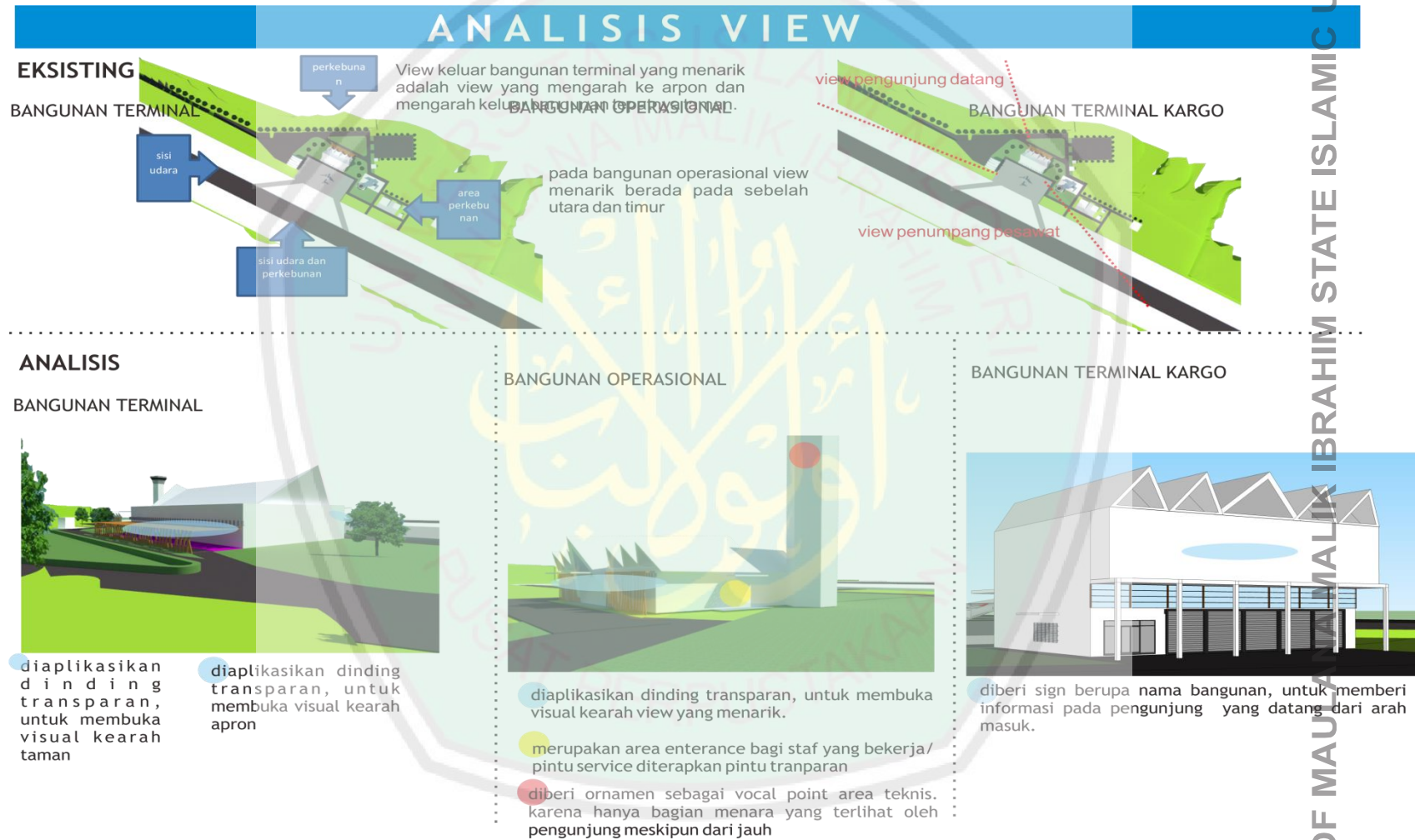


Gambar 5. 39 Analisi Hujan
(hasil analisis, 2017).



Gambar 5. 40 output analisis hujan
(hasil analisis, 2017).

5.4.4 Analisis View

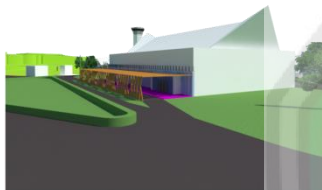


Gambar 5. 41 Analisis View
(hasil analisis, 2017).

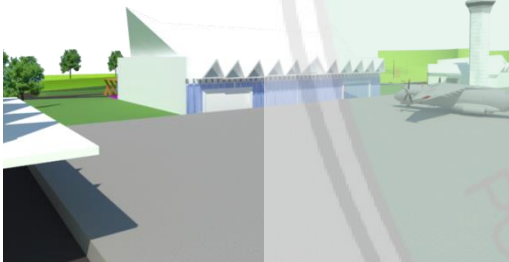
ANALISIS VIEW

OUTPUT

BANGUNAN TERMINAL



aplikasi bukaan kaca pada facade; bentuk bangunan; ikonik sebagai vocal point bagi pengunjung



aplikasi bukaan kaca menuju apron. Bentuk atap ikonik sebagai vocal point yang dapat dinikmati penumpang sebelum atau sesudah naik pesawat.

BANGUNAN OPERASIONAL



aplikasi bukaan kaca pada facade. untuk membuka visual kearah dengan view lebih menarik dan sebagai sumber pencahayaan alami



walaupun berada pada area teknis dan tidak menjadi vocal poin, bangunan operasional yang terhubung langsung dengan menara, memiliki vocal point pada bagian menara yang dapat diakses secara visual dari bagian site manapun sehingga aspek estetikanya juga perlu diperhatikan.

BANGUNAN TERMINAL KARGO



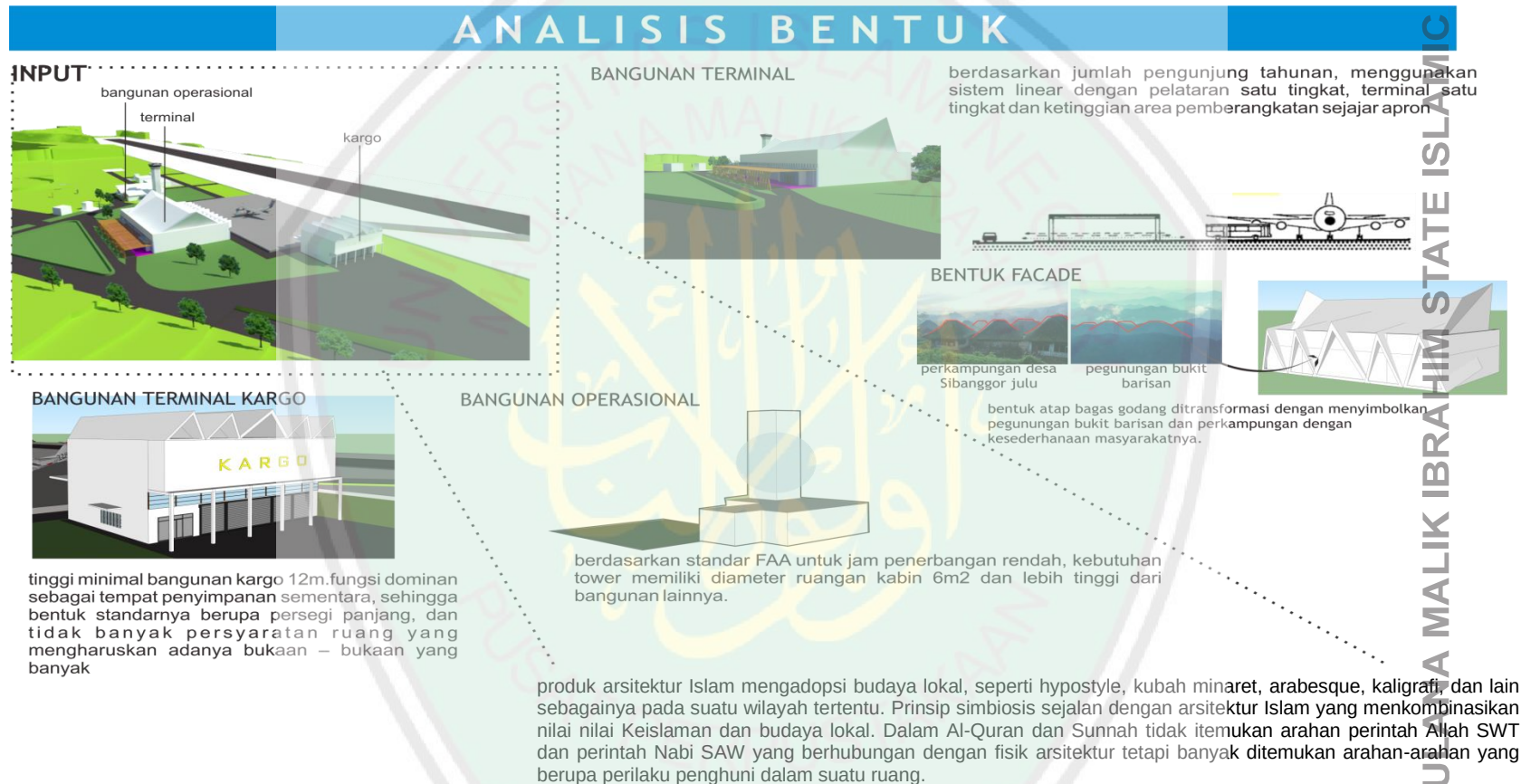
sign berupa nama bangunan pada bagian depan sebagai informasi bagi pengunjung yang datang dari arah masuk site.



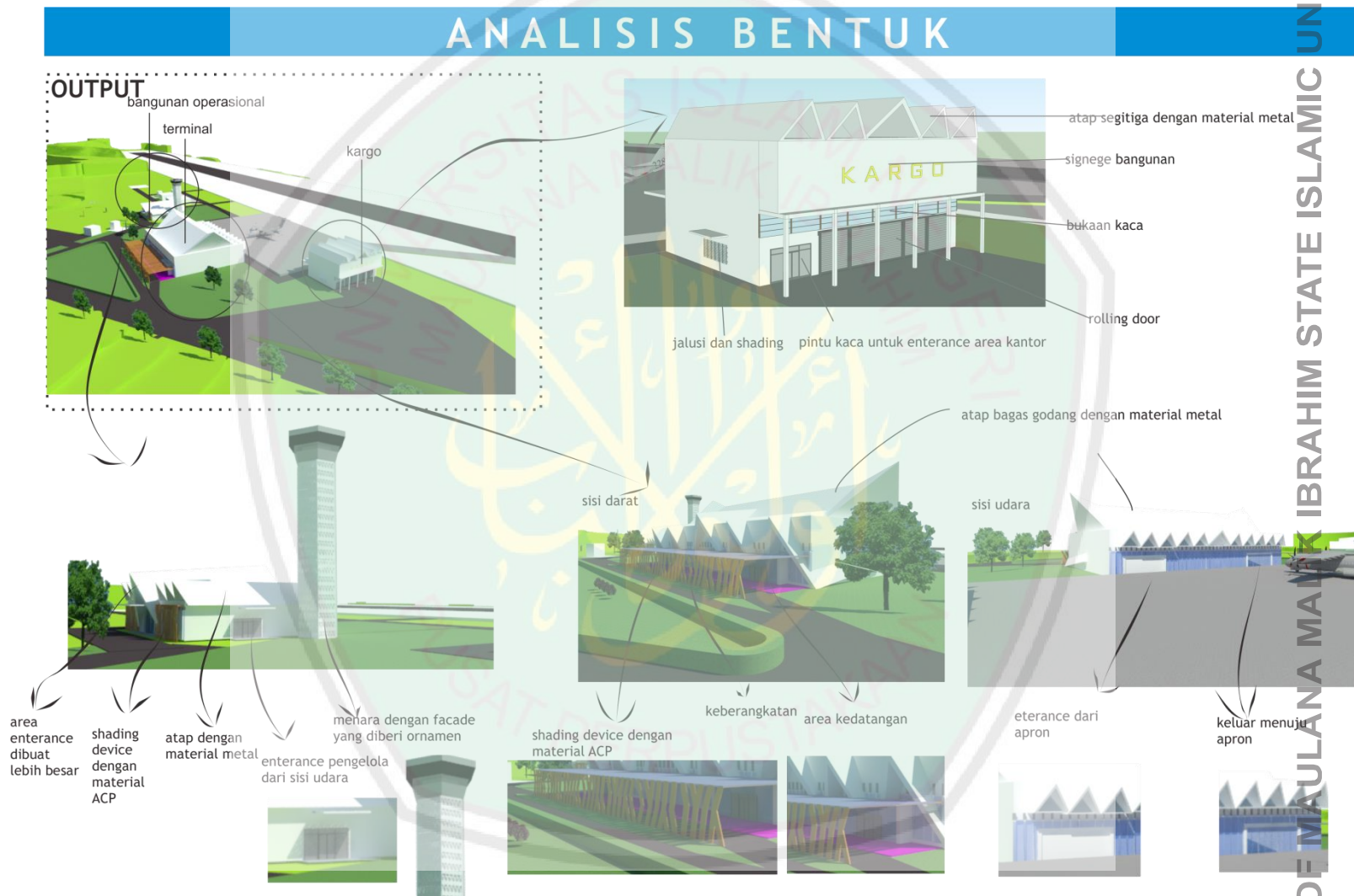
bukaan kaca pada area depan dan penerapan bukaan jalusi pada bagian ruangan kantor untuk membuka visual kearah yang viewnya menarik, selain itu juga sebagai akses pencahayaan alami.

Gambar 5. 42 output analisis view
(hasil analisis, 2017).

5.5 Analisis Bentuk

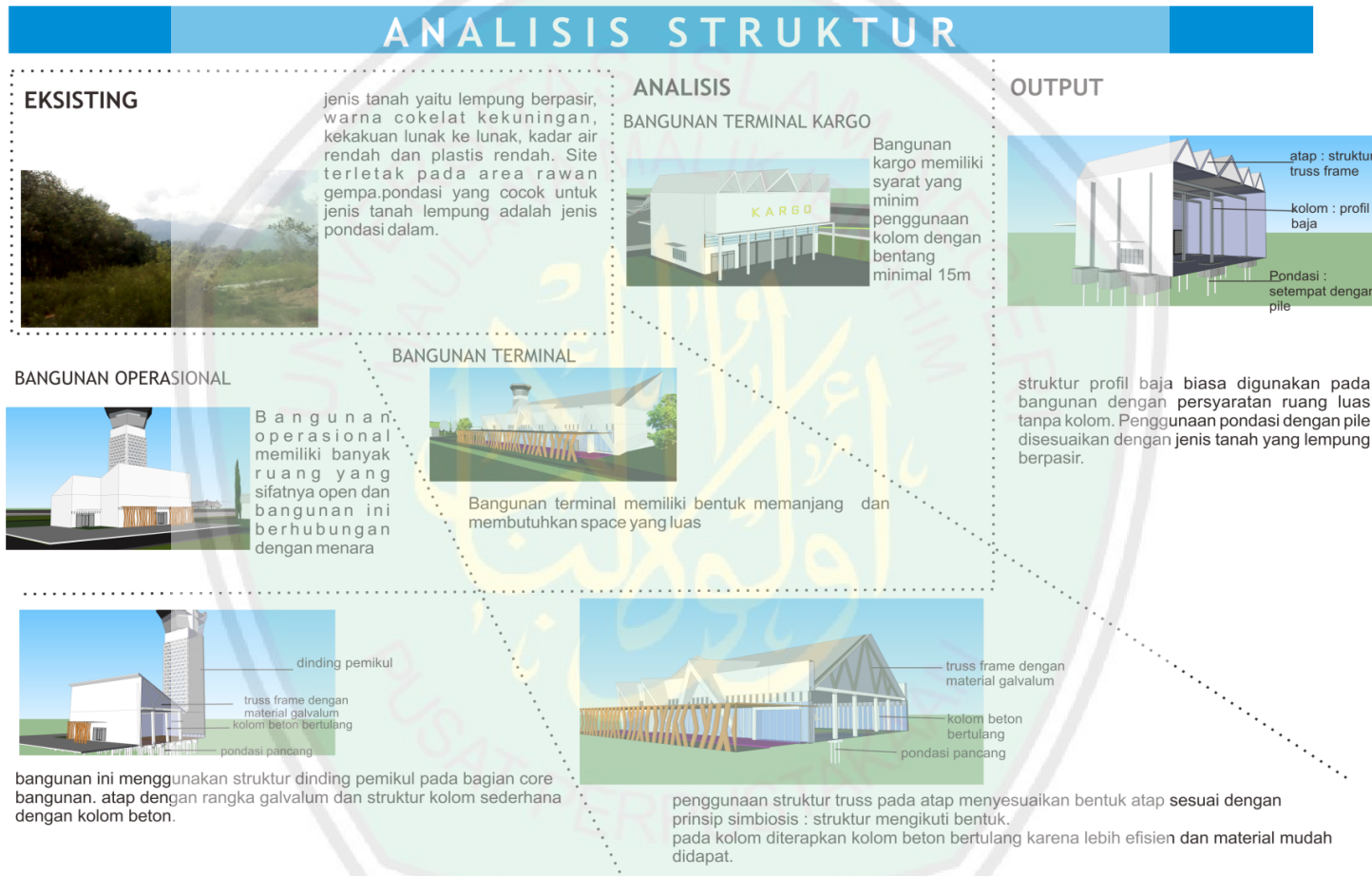


Gambar 5. 43 Analisis Bentuk
(hasil analisis, 2017).



Gambar 5. 44 output analisis bentuk
(hasil analisis, 2017).

5.6 Analisis Struktur



Gambar 5. 45 analisis Struktur

(hasil analisis, 2017).

BAB VI

KONSEP PERANCANGAN

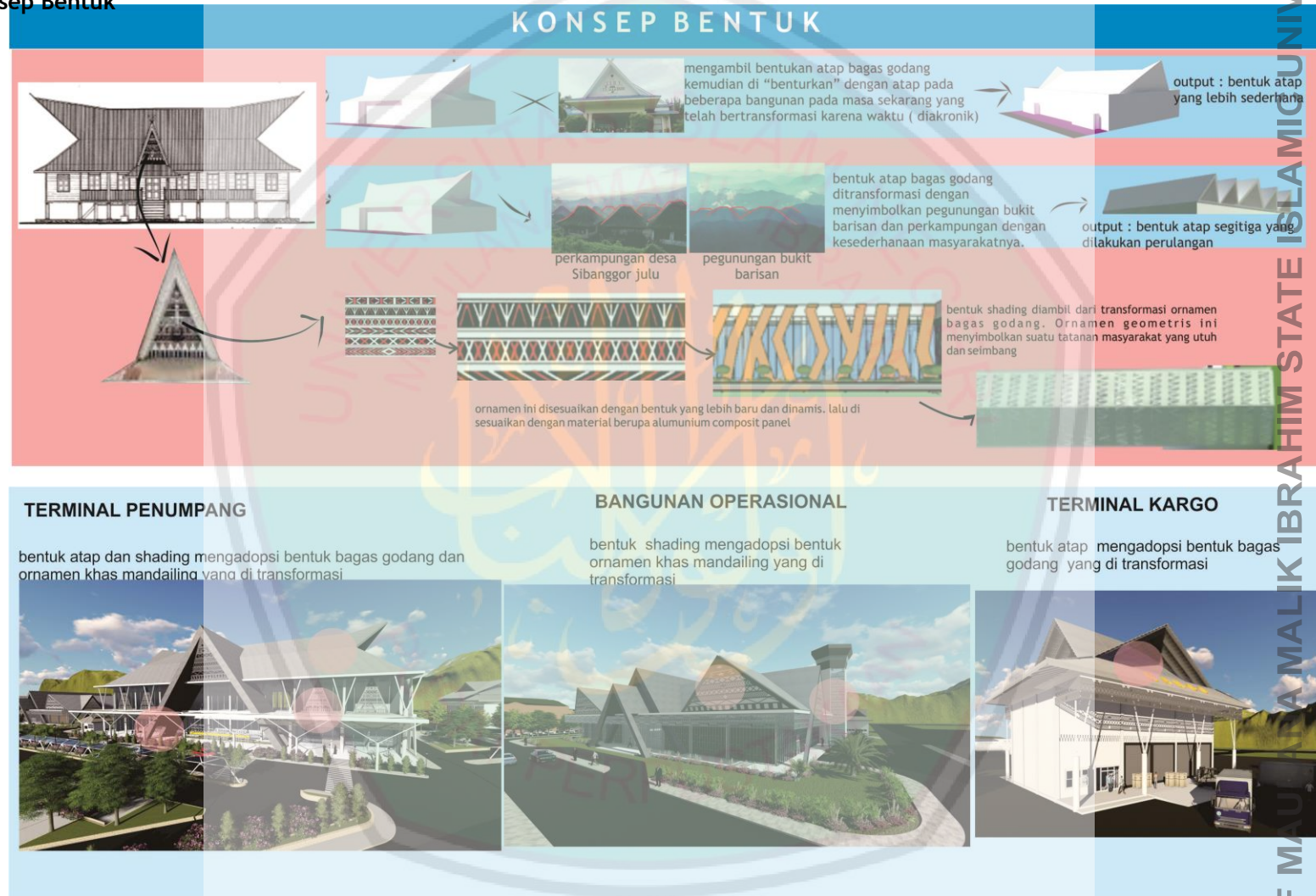
6.1 Ide Konsep Rancangan

Konsep ialah abstraksi suatu ide atau gambaran mental, yang dinyatakan dalam suatu kata atau simbol. Konsep rancangan merupakan simpulan dari hasil analisis sebelumnya. Setelah melakukan tahapan analisis, hasil - hasil tersebut dirumuskan kedalam konsep yang terdiri dari : Konsep tapak, konsep bentuk, konsep ruang, konsep utilitas.



Gambar 6. 1 Konsep dasar
(hasil analisis, 2017).

6.3 Konsep Bentuk

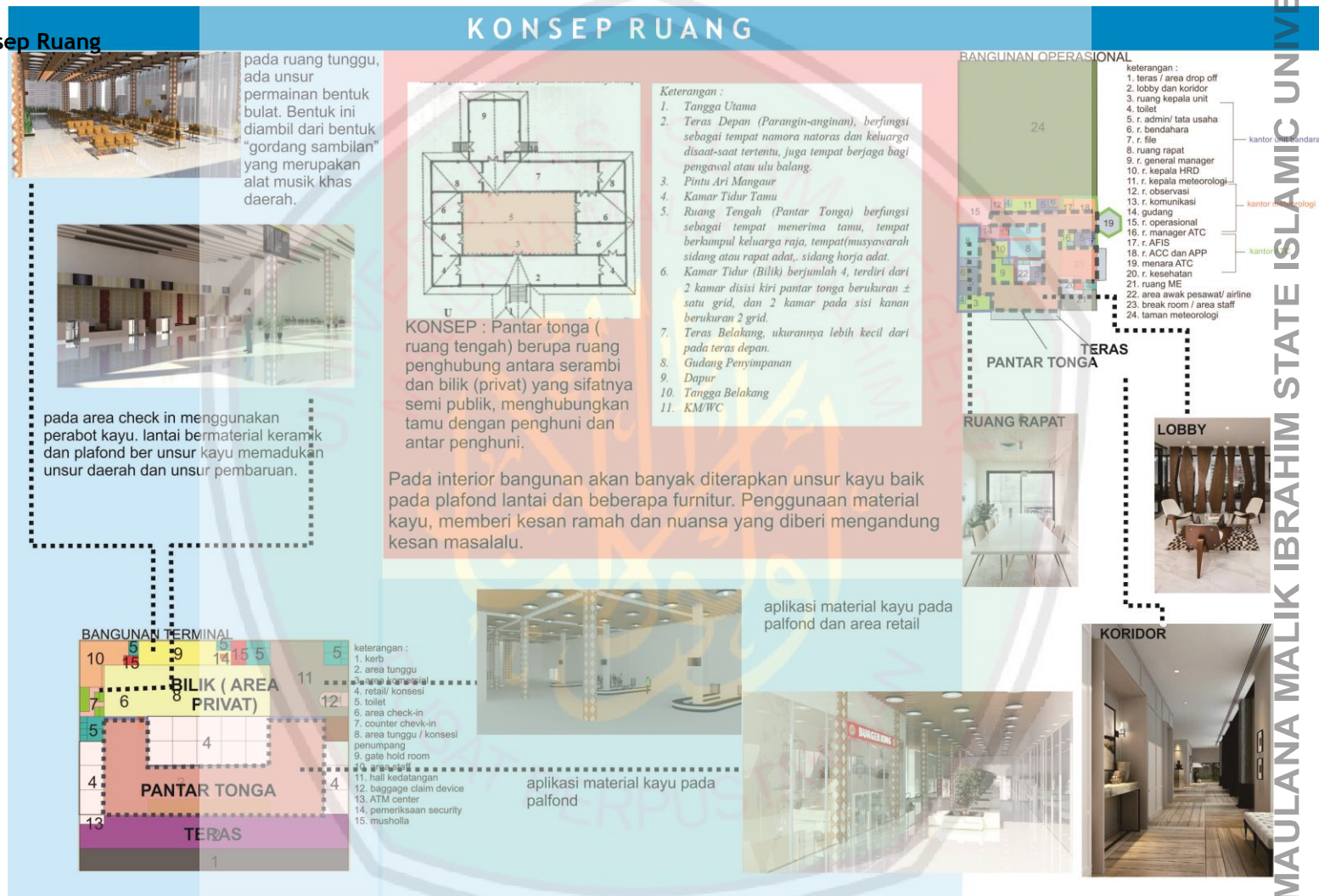


Gambar 6. 3 Konsep Bentuk
 (hasil analisis, 2017)



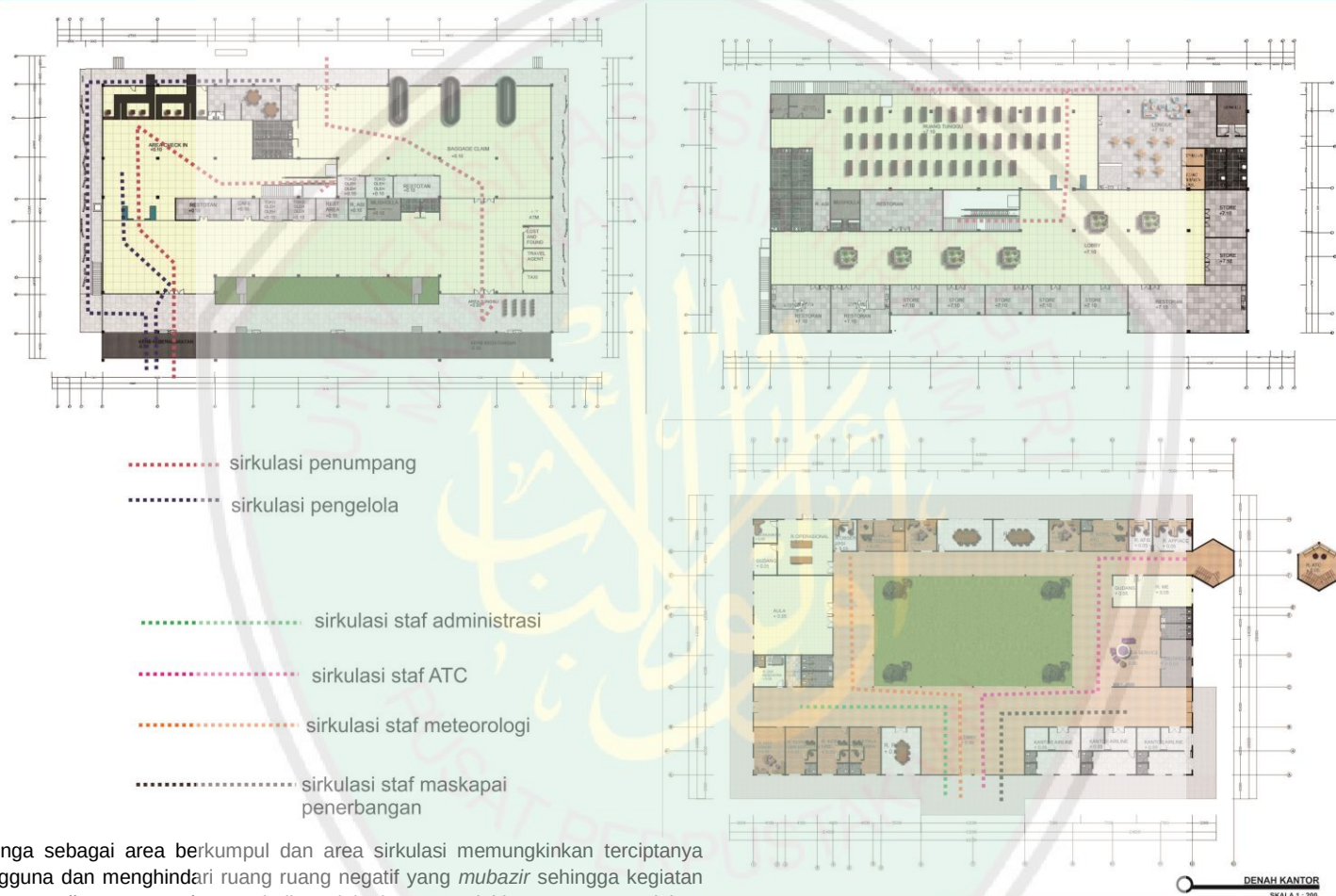
Gambar 6. 4 Konsep Struktur
(hasil analisis, 2017).

6.4 Konsep Ruang



Gambar 6. 5 Konsep Ruang
(hasil analisis, 2017).

KONSEP RUANG



Konsep Pantar Tonga sebagai area berkumpul dan area sirkulasi memungkinkan terciptanya interaksi antar pengguna dan menghindari ruang-ruang negatif yang *mubazir* sehingga kegiatan pada bangunan dapat saling pantau dengan baik. Selain itu memudahkan pengguna dalam berinteraksi dan menjalin silaturahmi dengan pengguna lainnya.

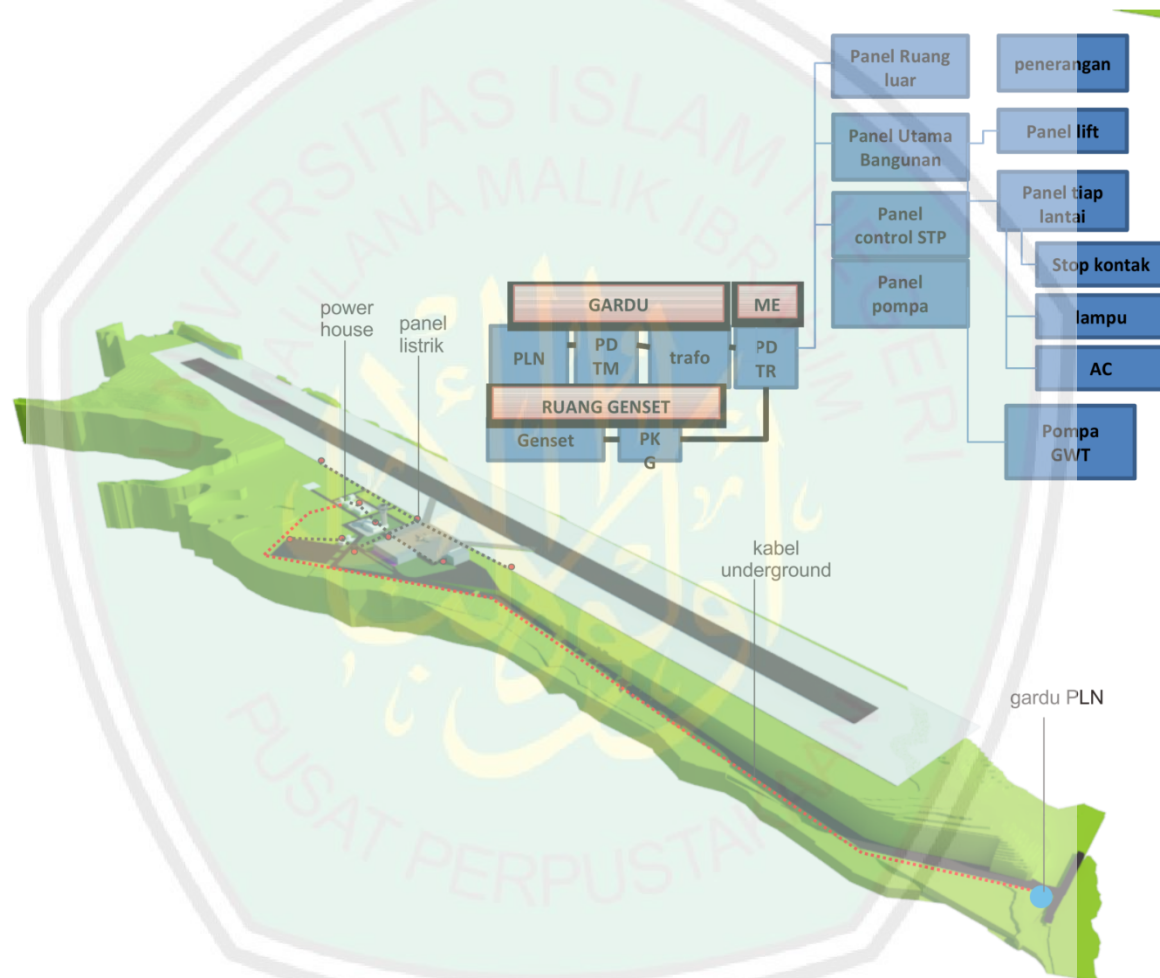
Gambar 6. 6 sirkulasi dalam ruang
(hasil analisis, 2017).

6.5 Konsep Utilitas



Gambar 6. 7 Konsep utilitas Air Bersih dan Air kotor
(hasil analisis, 2017).

KONSEP UTILITAS



Gambar 6. 8 Konsep elektrik
(hasil analisis, 2017).

BAB VII

HASIL PERANCANGAN

7.1 Desain Kawasan

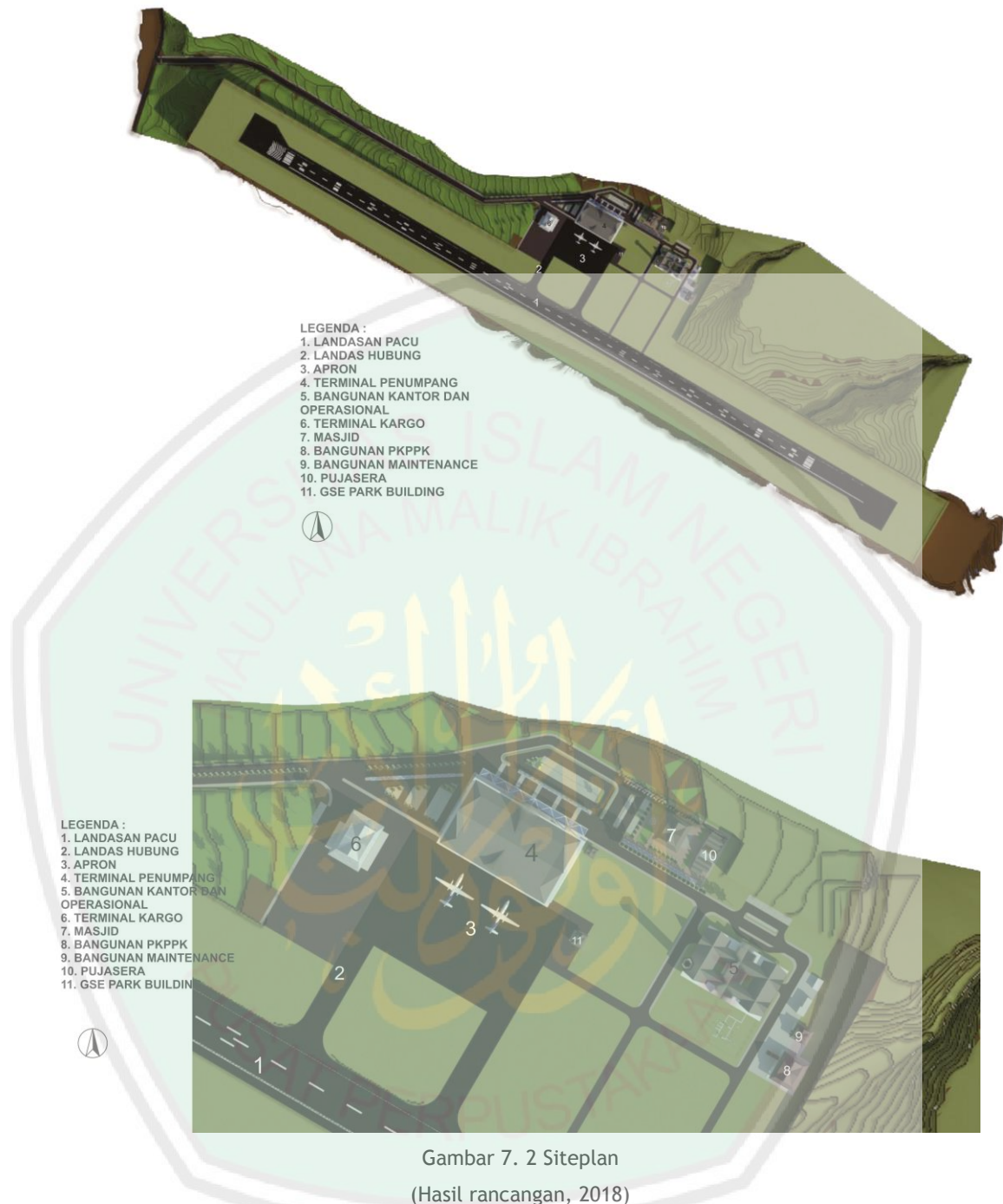
7.1.1 Spesifikasi Desain pada Tapak

Konsep yang diterapkan dalam tapak adalah konsep Alaman Bolak sesuai dengan tata letak dari perumahan adat suku Mandailing di Kabupaten Mandailing Natal. Konsep Alaman Bolak ini mengacu pada tersedianya ruang publik sebagai area yang dapat diakses semua pengunjung. Alaman bolak langsung dapat diakses setelah entrance. Alaman bolak ini berfungsi sebagai center yang menghubungkan bangunan lainnya.



Gambar 7. 1 Konsep Alaman Bolak pada Tapak
(Hasil Analisis, 2017)

Alaman bolak yang sifatnya publik menghubungkan area - area privat seperti bagas godang yang merupakan rumah kediaman raja, sopo godang area untuk musyawarah adat, serta hopuk yang berfungsi sebagai gudang. Bila diterjemahkan dalam tatanan massa kawasan bandara, maka terminal penumpang disimbolkan sebagai Bagas Godang yang merupakan bangunan utama serta merupakan akses penumpang menuju pesawat. Bangunan kantor dan operasional disimbolkan dengan sopo godang dan bangunan kargo sebagai hopuk. Dari tatanan kompleks Bagas Godang dan di sesuaikan dengan proses analisis pada bab sebelumnya, maka gambaran site dan layout plan pada bandara dapat dilihat pada gambar berikut,



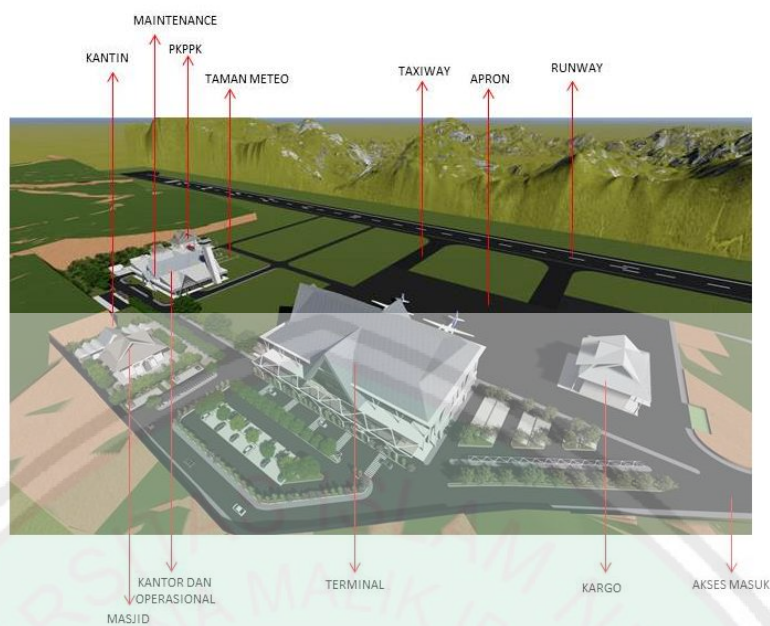
Gambar 7. 2 Siteplan
(Hasil rancangan, 2018)

Bentuk atap pada bangunan terminal mengadopsi bentuk atap bagas godang dengan sedikit modifikasi dan disesuaikan dengan material baru. Pada beberapa bangunan bentuk atap dibuat seragam sebagai identitas kawasan.



Gambar 7. 3 Layout Plan
(Hasil rancangan, 2018)

Bentuk layout pada bandara disesuaikan dengan panduan teknis perancangan bandara, studi preseden terhadap bandara lain serta mengambil nilai dari tatanan masa bangunan kompleks bagas godang. Bandara ini hanya memiliki satu akses utama, pada area masuk dan keluar jalur pengelola dan pegunjung sama, namun untuk memasuki area pengelola diberi batasan. Tatanan massa bangunan dapat dilihat pada gambar berikut,



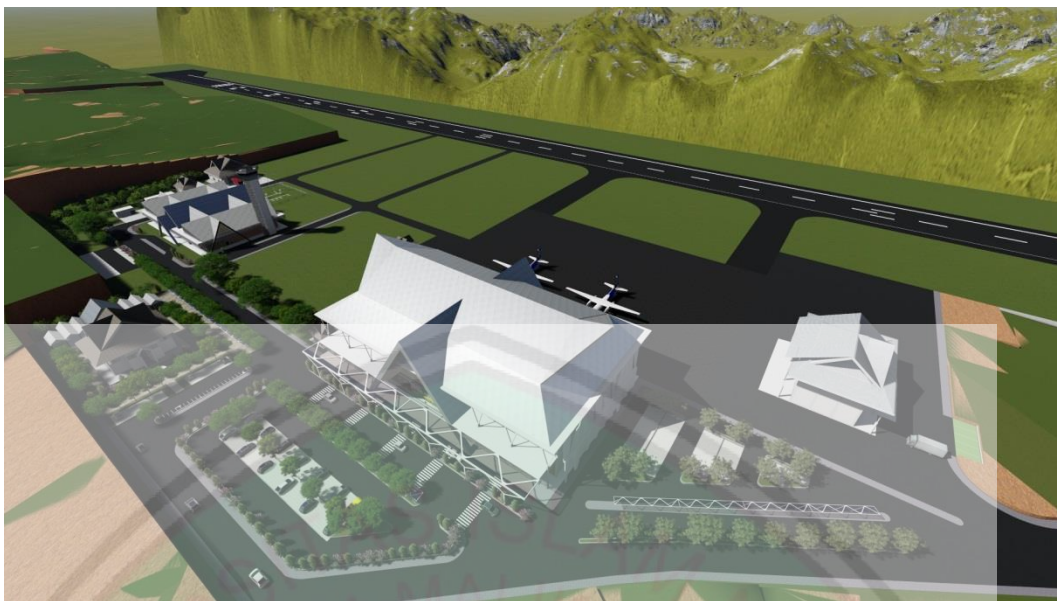
Gambar 7. 4 Massa bangunan
(Hasil rancangan, 2018)

7.1.2 View Kawasan

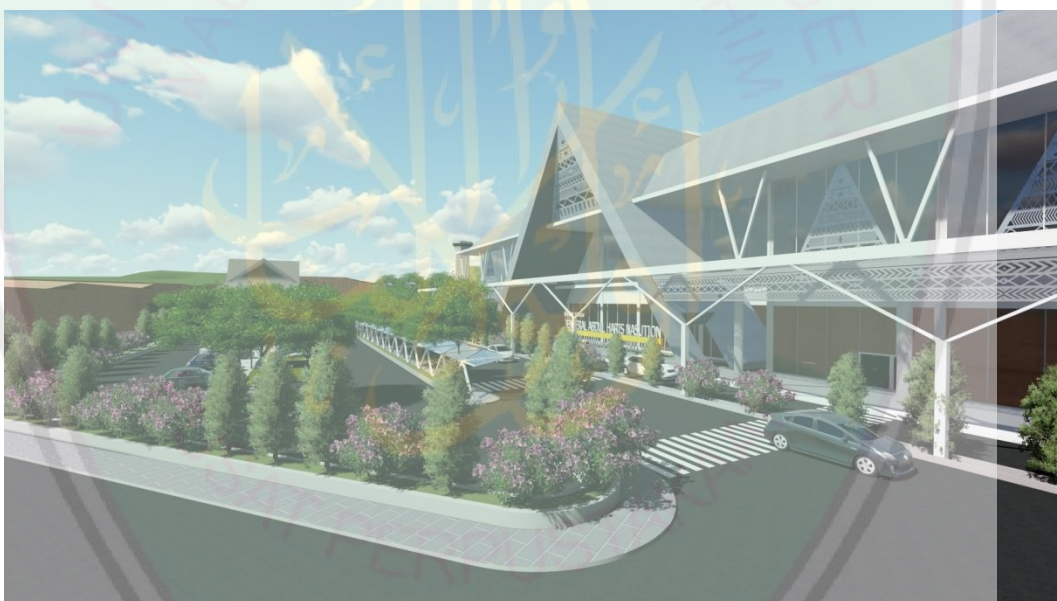
Kawasan merupakan perwujudan dari kompleks bagas godang. Modifikasi bentuk bangunan dan penggunaan material baru memberi kesan megah pada bandara sebagai bangunan baru dan mencerminkan kemajuan teknologi terutama di daerah Mandailing Natal. Kawasan yang telah disesuaikan dengan standar bandara dan bentuk tapak juga diupayakan memberi kesan lokalitas pada pengunjung.



Gambar 7. 5 Perspektif Kawasan
(Hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 6 Perspektif kawasan view mata burung
(Hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 7 Perspektif mata manusia
(Hasil rancangan, 2018)



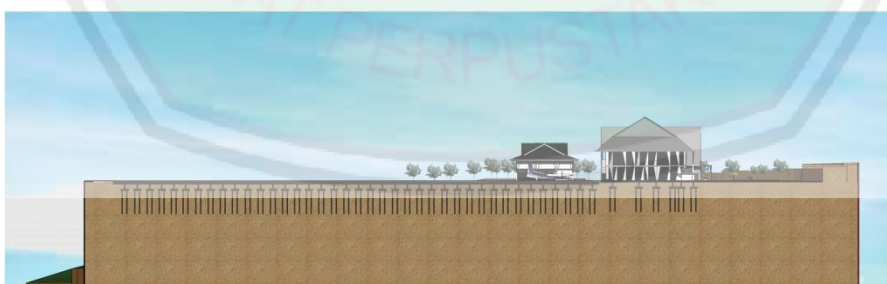
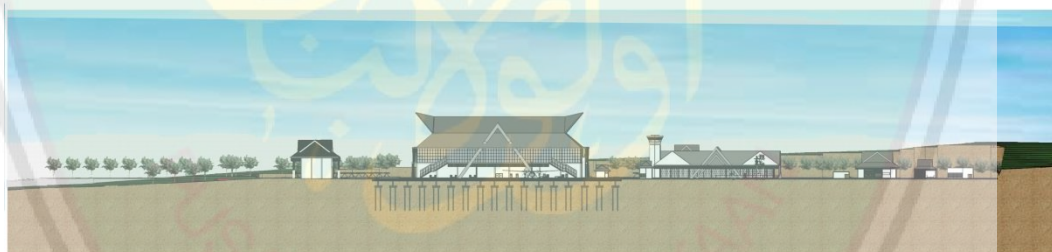
Gambar 7. 8 Perspektif area teknis
(Hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 9 Perspektif area operasional
(Hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 10 Tampak Kawasan
(Hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 11 Potongan Kawasan
(Hasil rancangan, 2018)

7.1.3 Sirkulasi Kawasan

Hanya ada satu *enterance* pada kawasan yang berada pada sebeah barat kawasan. Pada jalan depan terminal dibuat searah untuk memudahkan pencapaian menuju bangunan terminal. Terdapat persimpangan menuju area pengelola. Sementara untuk akses keluar, semua kendaraan melewati area depan bangunan terminal. Area depan terminal terdapat tiga jalur kendaraan searah. Satu jalur khusus untuk drop off taxi langsung pada kerb, satu jalur khusus kendaraan umum yang ingin menurunkan penumpang dan satu jalur untuk sirkulasi kendaraan lain. Sirkulasi kendaraan menuju terminal kargo berada sebelum bangunan terminal. Pemisahan akses bertujuan untuk kenyamanan pengunjung.

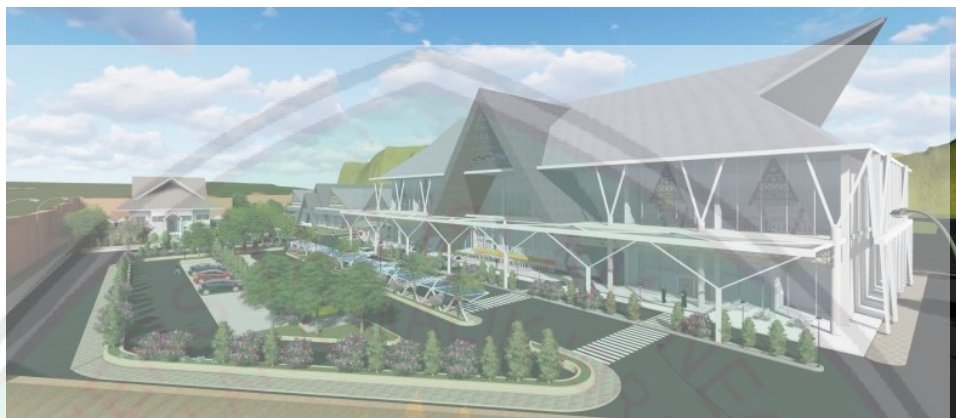


Gambar 7. 12 Jalur sirkulasi kendaraan
(Hasil rancangan, 2018).



Gambar 7. 13 Akses menuju Kargo
(Hasil rancangan, 2018).

Aksesibilitas untuk pejalan kaki disediakan jalur khusus dengan elevasi berbeda dengan jalan. Jalur khusus pejalan kaki menggunakan material paving stone. Pada kerb penumpang, diberi naungan bermaterial kaca low emission untuk mencegah panas. Pada beberapa jalur pajalan kaki juga diberi selasar berbahan kaca dengan diaplikasikan pohon peneduh di sekitarnya.



Gambar 7. 14 Akses kendaraan dan pejalan kaki
(Hasil rancangan, 2018).

7.1.4 Utilitas Kawasan

Utilitas pada kawasan dijelaskan dalam sekema berikut,

SKEMA UTILITAS AIR BERSIH DAN AIR KOTOR



Gambar 7. 15 Utilitas Air bersih dan Air Kotor
(Hasil rancangan, 2018).

Air bersih bersumber dari *deepwell* dengan tangki air berada pada *underground*. Air disalurkan dari bawah tanah menuju tangki air bangunan - bangunan seperti bangunan terminal, kantor, PKPPK dan kargo. Air disalurkan langsung untuk kebutuhan kawasan dan hidrant.

Pembuangan air kotor (black water) pada bangunan terminal dan kantor menggunakan STP karena intensitas pengguna yang lebih tinggi. Pada bangunan penunjang lain seperti masjid, PKPPK, kargo dan maintenance menggunakan septictank biasa sebagai tempat pembuangan. Air sisa (grey water) pada bangunan yang menggunakan STP langsung dialirkan menuju STP untuk diproses bersama limbah lain dan dibuang menuju drainase kawasan, sementara pada bangunan penunjang air sisa langsung dibuang menuju drainase.

SKEMA KEBAKARAN DAN EVAKUASI



Gambar 7. 16 Utilitas Kebakaran
(Hasil rancangan, 2018).

7.1.5 Detail Lanskap

Lanskap bandara sebagian besar merupakan *safety area* yang tidak dapat diakses secara bebas oleh pengunjung. Area lanskap yang dapat didesain dan diolah hanya berada di area publik. Detail lanskap yang diambil adalah detail taman, selasar dan gate.

A. Detail Taman dan selasar

Taman berada pada area publik dan dekat dengan bangunan masjid. Fungsi utamanya hanya sebagai ruang terbuka yang sifatnya bukan untuk rekreasi sehingga tanaman yang diaplikasikan hanya berupa tanaman peneduh dan sedikit taman hias. Taman juga diberi fitur air, untuk memberi

estetika agar tidak monoton. Taman dibuat mengelilingi masjid untuk memberi efek segar dan nyaman untuk bangunan masjid.

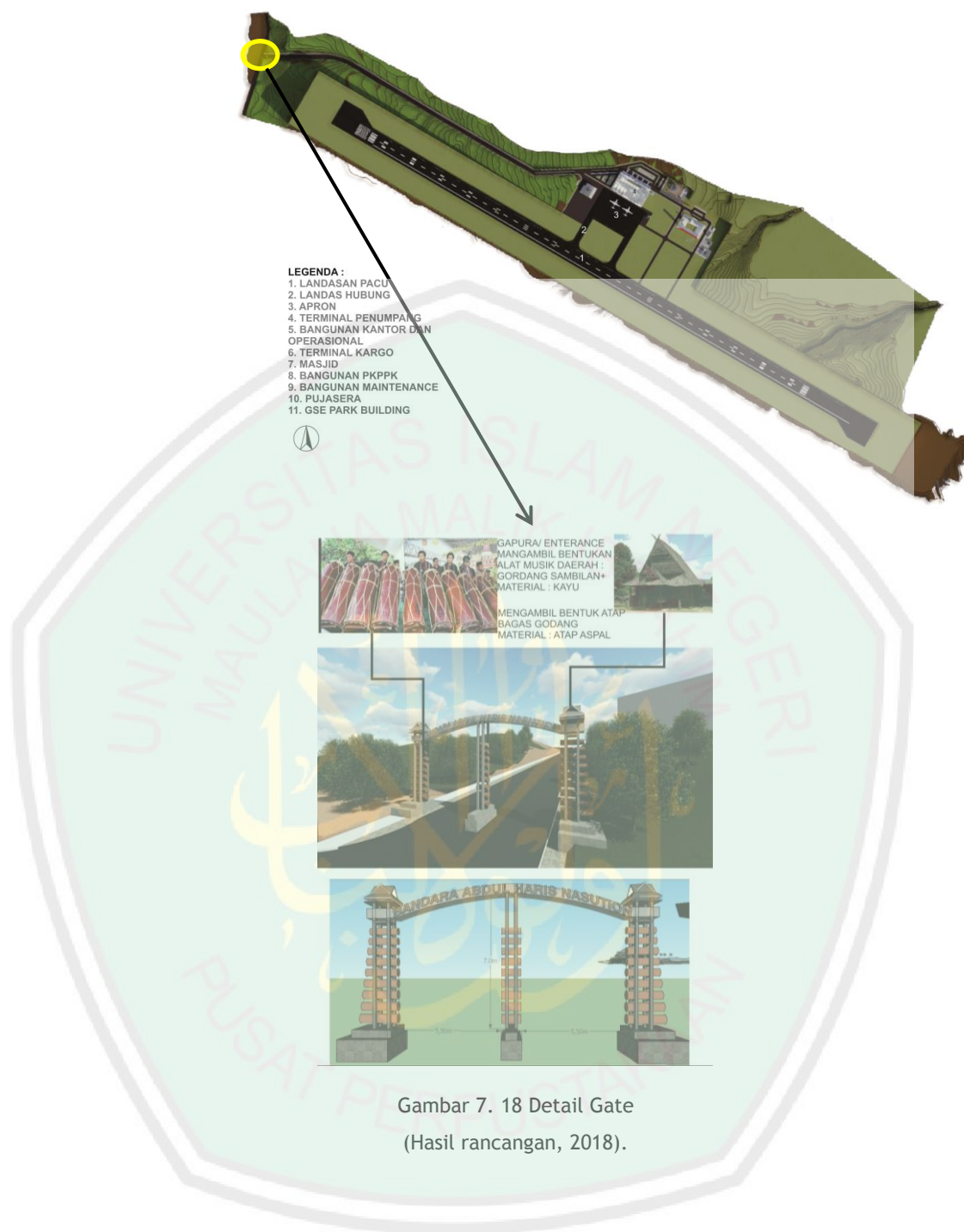


Gambar 7. 17 Detail Lanskap
(Hasil rancangan, 2018).

Pada beberapa area pedestrian diberi selasar untuk kenyamanan akses pengguna, material yang digunakan berupa kaca dengan struktur baja. Kaca yang digunakan adalah kaca rendah emisi agar tidak panas dan tidak silau serta diberi tanaman peneduh agar tetap sejuk. Penggunaan kaca memberi kesan kepada pengguna jalan seolah-olah tidak ada naungan pada selasar, namun memberi efek teduh dan terhindar dari hujan. Intensitas curah hujan juga cukup tinggi pada site.

B. Detail Gate

Gate ditempatkan di pintu masuk area bandara yang terhubung langsung dengan jalan nasional. Bentuk gate merupakan bentuk umum gerbang masuk kabupaten yang diambil dari bentuk alat musik tradisional Mandailing yaitu, gordang sambilan. Gordang sambilan merupakan alat musik perkusi dengan sembilan buah gendang berukuran besar. Pada bagian atas, diberi bentukan atap bagas godang sebagai identitas kawasan. Material yang digunakan adalah baja dan kayu. Bagian penyangga menggunakan beton cor dan pondasi setempat.



Gambar 7. 18 Detail Gate
(Hasil rancangan, 2018).

7.2 Spesifikasi Bangunan

Bandara Domestik Bukit Malintang memiliki beberapa bangunan utama dan penunjang. Bangunan yang masuk dalam lingkup rancangan diantaranya, terminal penumpang, bangunan kantor dan operasional, terminal kargo, masjid, bangunan PKPPK (Pertolongan Kecelakaan Penerbangan - Pemadam Kebakaran) dan bangunan maintenance.

Berikut merupakan deskripsi dan spesifikasi masing - masing bangunan.

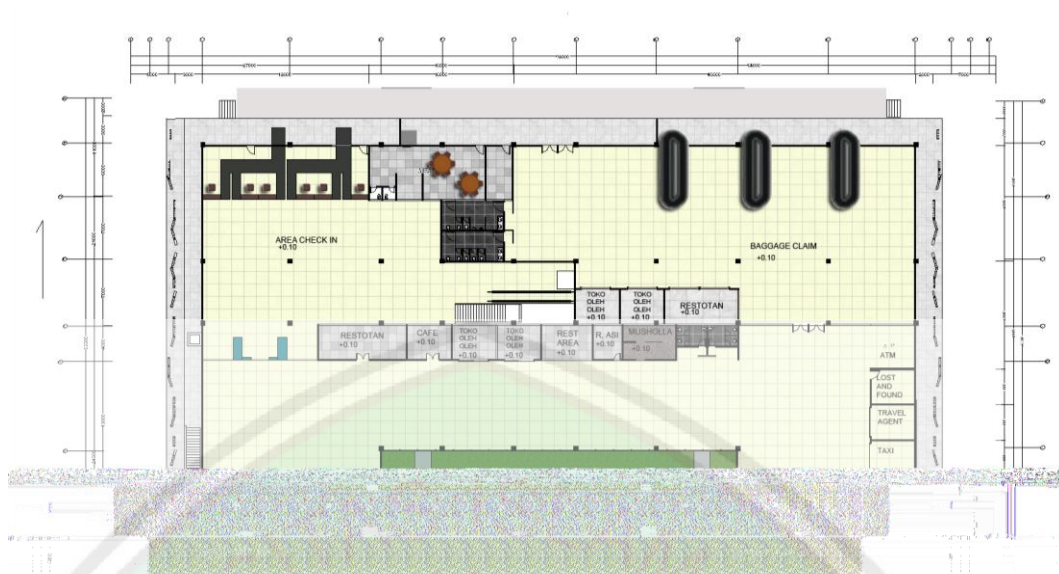
7.2.1 Terminal Penumpang

Bangunan terminal merupakan bangunan utama dalam Bandara Domestik yang mewadahi kegiatan perpindahan penumpang dari dan menuju pesawat. Bangunan ini terdiri dari dua lantai dengan lantai pertama terdiri dari area konsesi yang masih dapat diakses selain penumpang pesawat untuk mewujudkan konsep “pantar tonga” / ruang publik di bangunan privat, beberapa fasilitasnya berupa restoran, retail oleh - oleh, rest area, pemesanan taxi, agen travel, ATM, musholla dan toilet. Untuk penumpang pesawat akan melewati prosedur pemeriksaan sebelum menuju konter *check in*.

Pada konter *check in* terdapat enam meja untuk maskapai yang berbeda. Setelah menyelesaikan *check in*, penumpang diarahkan menuju lantai dua, sementara barang bagasi dioper menuju balakang area terminal untuk disortir dan dibawa langsung ke apron menuju lambung pesawat.

Akses yang disediakan menuju lantai dua berupa eskalator naik, tangga utama serta lift untuk penyandang cacat. Akses untuk service seperti keperluan karyawan dan nail turun barang, akses disediakan disamping bangunan langsung terhubung ke area luar berupa tangga dan lift untuk barang.

Pada lantai dua terdapat area konsesi khusus untuk penumpang fasilitasnya berupa berbagai retail dan ruang tunggu. Ruang tunggu terdapat satu *executife lounge* yang hanya dapat diakses oleh penumpang tertentu. sebelum memasuki area ruang tunggu semua penumpang diharuskan menjalani prosedur pemeriksaan untuk keamanan.

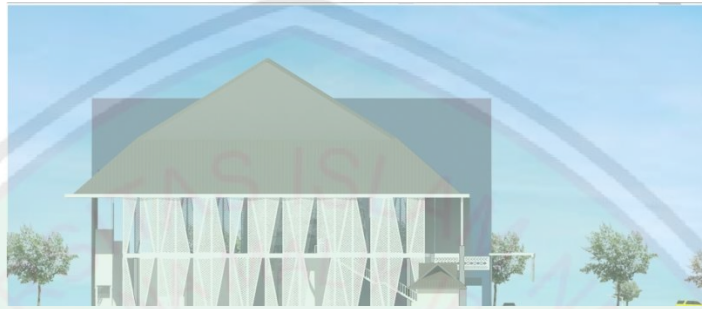


Gambar 7. 19 Denah Terminal lantai satu
(hasil rancangan, 2018).



Gambar 7. 20 Denah Terminal lantai 2
(hasil rancangan, 2018).

Pada area konsesi dan ruang tunggu tetap disediakan fasilitas seperti toilet dan musholla untuk kemudahan dan kenyamanan penumpang. Untuk menuju ke pesawat pengunjung harus melewati tangga yang terhubung langsung ke apron, sementara untuk penyandang disabilitas disediakan lift khusus.



Gambar 7. 21 Tampak depan dan samping terminal
(hasil rancangan, 2018)

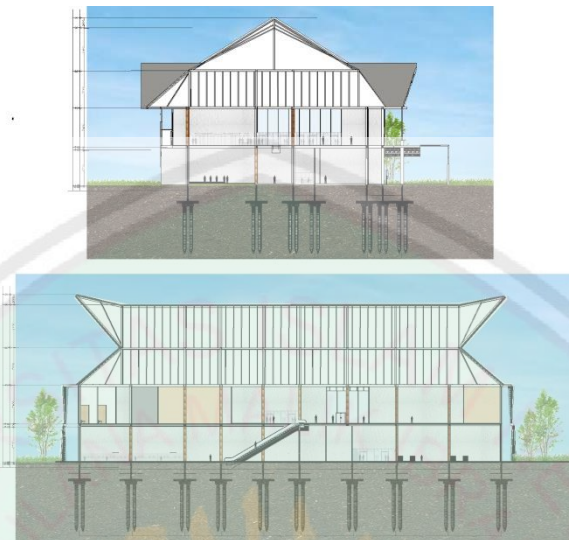


Gambar 7. 22 Tampak belakang bangunan terminal
(hasil rancangan, 2018)

Bangunan terminal mengambil bentuk dari arsitektur bagas godang dengan beberapa modifikasi di bagian atap. Sementara facade dominan dinding kaca, sebagai material baru yang merupakan wujud dari simbiosis lama dan baru. Pada fasad terdapat ukiran yang diambil dari ornamen bagas godang. Penggunaan kolom pada area depan mengadopsi bentuk panggung.

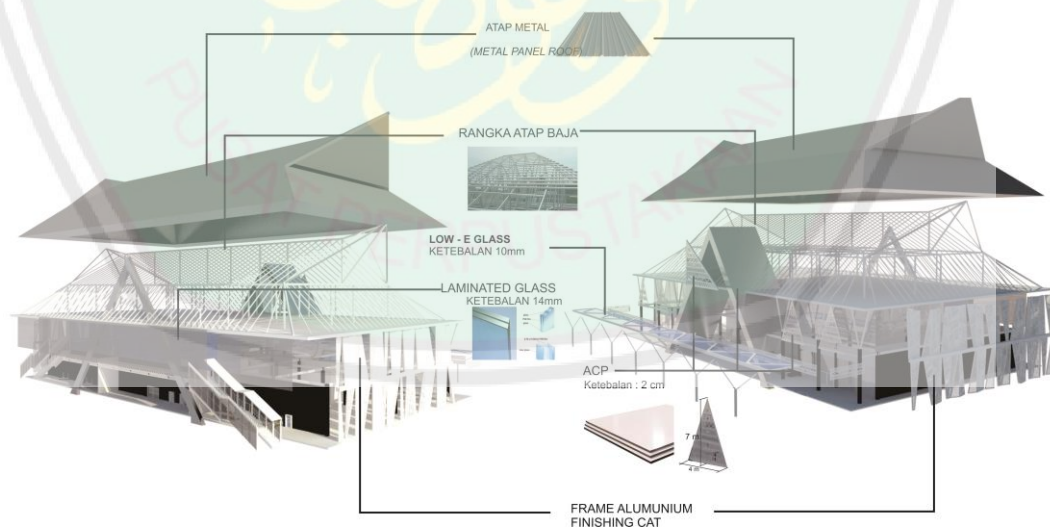
Pada bagian samping bangunan terdapat permainan fasad kisi - kisi berbentk segitiga yang disusun diambil dari ornamen dan motif tenun khas daerah yang dimodifikasi dan disusun dengan beberapa bagian bolong agar terkesan tidak monoton.

Pada bagian belakang, lantai dua merupakan ruang tunggu, fasad kaca dipilih agar penumpang bisa mengakses view menuju apron. Sementara pada lantai 2 berupa akses barang dan penumpang dari pesawat menuju ke dalam bangunan. Akses penumpang masuk langsung menuju pintu tengah.



Gambar 7. 23 Potongan Terminal
(hasil rancangan, 2018)

Struktur yang digunakan pada atap bangunan berupa struktur atap bagas godang dengan material gavalum. Konstruksi bangunan berupa konstruksi beton bertulang. Ketinggian masing masing lantai 7 meter, untuk memberi kesan luas dan megah. Pondasi yang digunakan adalah pondasi pancang karena terletak pada tanah yang kurang stabil.



Gambar 7. 24 Detail Terminal
(hasil rancangan, 2018)

Penutup atap menggunakan material metal panel roof agar tidak silau. Ukiran ornamen pada fasad berbahan ACP sementara kaca yang digunakan adalah low E

glass dengan ketebalan 10mm. Kaca ini beremisi rendah dengan beberapa lapisan sehingga dapat memblokir sejumlah besar panas dan tidak menyebabkan masalah silau bagi lingkungan sekitar.



Gambar 7. 25 Perspektif Terminal
(hasil rancangan, 2018)

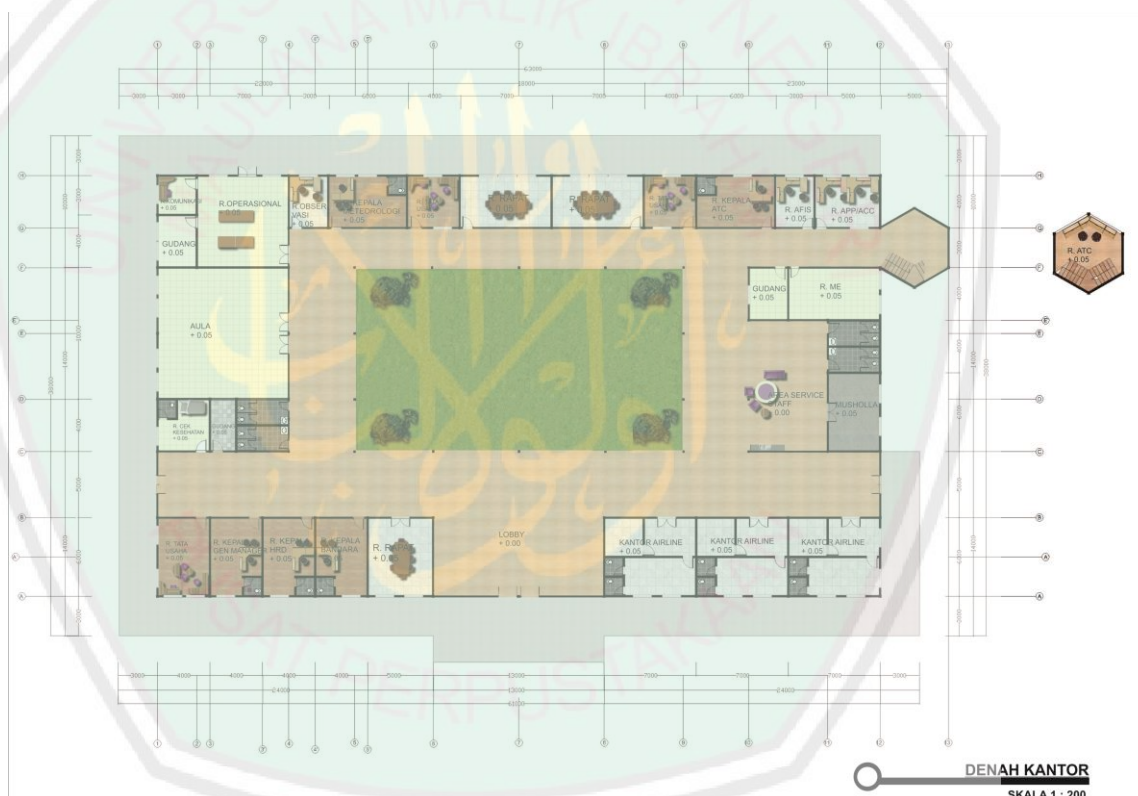
Pada bagian kerb, diaplikasikan atap kaca untuk menghindari hujan dan memberi kesan ringan dan mewah. Sementara pada bagian belakang ada aktifitas penumpang dan barang sehingga dipisah menjadi tiga bagian, paling barat untuk pengambilan bagasi, area tengah untuk akses penumpang dan paling timur untuk bagasi dari konter check in.

7.2.2 Bangunan Kantor dan Operasional

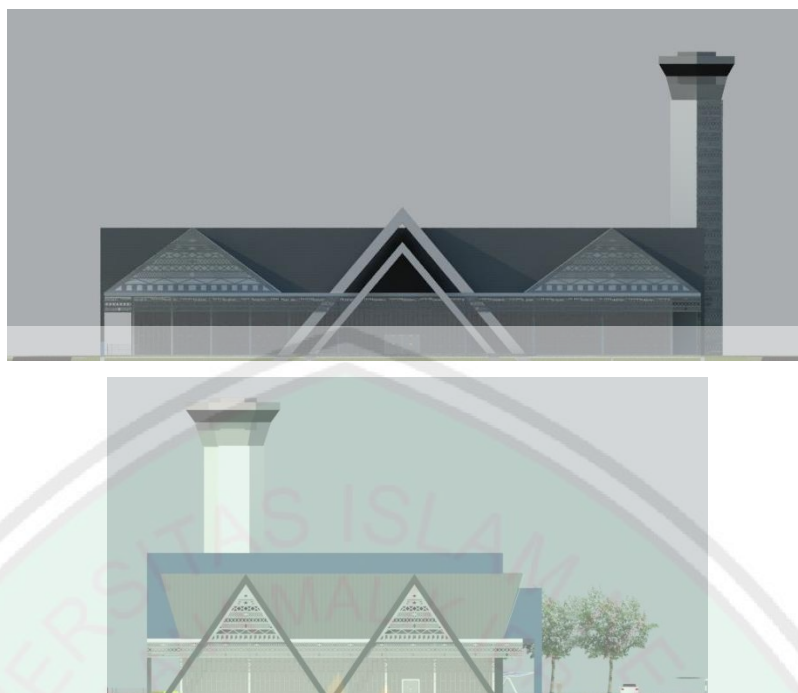
Bangunan kantor dan operasional mewadahi banyak kegiatan yang berkaitan dengan administrasi dan operasional yang berbeda. Kegiatan yang diwadahi berupa : administrasi kantor unit penyelenggara bandar udara, kantor meteorologi, kantor ATC dan kantor airline.

Bangunan ini memiliki void pada tengah bangunan sebagai ruang bersama dan sebagai wujud dari konsep “pantar tonga”. Selain itu untuk memudahkan akses menuju runangan masing masing. Kantor ATC terhubung langsung dengan menara ATC, kantor meteorologi terhubung langsung dengan taman meteo yang terletak di selatan bangunan. Sementara untuk kantor administrasi dan airline terletak di bagian depan untuk kemudahan akses. Bangunan ini juga disediakan jalur service yang dekat dengan sisi udara.

Pada sisi kiri dan kanan bangunan terdapat area yang dapat dipakai bersama berupa aula dan area service. Area service difasilitasi dengan toilet, musholla dan pantry serta meja dan kursi untuk bersitirahat. Area service ini terhubung langsung ke taman taman tengah sehingga para pengguna dapat merasakan suasana outdoor di dalam bangunan. Tujuan adanya ruang bersama ini untuk membangun interaksi antar pengguna.



Gambar 7. 26 Denah Kantor
(hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 27 Tampak Kantor
(hasil rancangan, 2018)

Bentuk bangunan merupakan modifikasi dari bentuk atap bagas godang dengan perulangan pada bentuk segitiga. Dari luar bangunan seolah berbentuk persagi utuh, sementara bagian dalamnya terdapat void. Bangunan ini juga mengaplikasikan ukiran pada fasad dan atap. penggunaan material kaca pada dinding memberi kesan modern.



Gambar 7. 28 Detail Arsitektural
(hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 29 Potongan bangunan Kantor
(hasil rancangan, 2018)

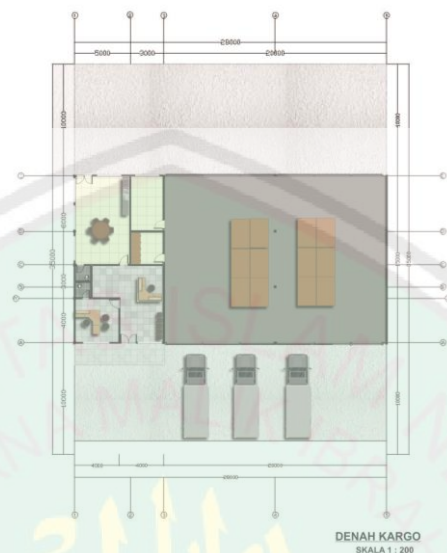
Struktur atap yang diaplikasikan adalah struktur atap pelana dengan material galvalum. Untuk menara menggunakan dinding struktur pada beberapa sisi, dan pada satu sisi terdapat permainan ornamen, untuk menghindari kesan monoton. Pondasi yang digunakan adalah pondasi plat/sepatu.



Gambar 7. 30 Perspektif kantor
(hasil rancangan, 2018)

7.2.3 Terminal Kargo

Terminal kargo mewadahi aktifitas berupa, bongkar muat barang, penyimpanan dan administrasi. Kantor administrasi harus sedekat mungkin dengan drop off barang agar mempermudah pengecekan barang.



Gambar 7. 31 Denah kargo
(hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 32 Tampak kargo
(hasil rancangan, 2018)

Bangunan kargo mengaplikasikan beberapa perulangan pada bangunan terminal diantaranya penggunaan kolom pada depan bangunan dan ornamen pada fasad. Untuk bentuk atap, yang digunakan berupa atap daerah yang lebih sederhana dengan material atap berupa atap metal.



Gambar 7. 33 Potongan Kargo
(hasil rancangan, 2018)

Ruang dalam untuk penyimpanan harus tinggi dan memungkinkan kendaraan operasional berupa pengangkut barang untuk keluar masuk. Rangka yang digunakan adalah rangka baja, untuk meminimalisir penggunaan kolom. Rangka atap berupa baja ringan.



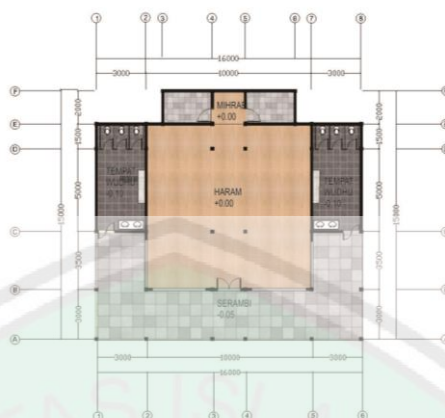
Gambar 7. 34 Perspektif Kargo
(hasil rancangan, 2018)

Kargo harus memiliki akses langsung dengan sisi udara untuk kemudahan mengangkut barang. Area administrasi harus bisa langsung diakses untuk kemudahan pendataan barang - barang yang akan dikirim.

7.2.4 Masjid

Masjid merupakan bangunan penunjang yang dapat diakses semua pengunjung, letaknya berada pada area publik bersebelahan dengan taman dan kantin. Pemberian masjid sebagai salah satu fasilitas penunjang di bandara untung mempermudah umat muslim melaksanakan ibadah terutama yang berada di area

bandara. Masjid tersebut tidak terlalu besar dengan kapasitas mampu manampung jamaah sholat jumat.

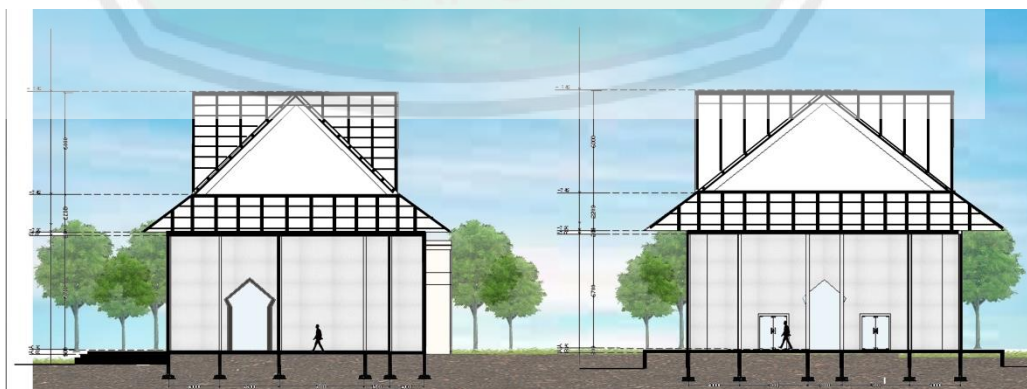


Gambar 7. 35 Denah Masjid
(hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 36 Tampak Masjid
(hasil rancangan, 2018)

Bangunan masjid diberi atap yang sama dengan bangunan penunjang lain, bangunan ini tidak mengaplikasikan kubah untuk mengangkat nilai lokal. Sebagai identitas bangunan, ornamen yang diterapkan berupa ornamen Islam pada fasad dengan aplikasi roster.



Gambar 7. 37 Potongan masjid

(hasil rancangan, 2018)

Struktur atap yang digunakan adalah rangka galvalum dengan penutup atap berbahan aspal. Pondasi yang digunakan berupa pondasi sepatu dengan struktur bangunan beton bertulang.



Gambar 7. 38 Perspektif Masjid

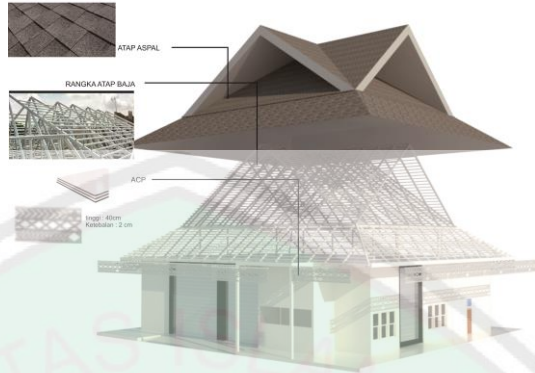
(hasil rancangan, 2018)

Masjid terletak di area publik yang dapat diakses oleh semua kalangan. Dekat dengan taman dan pujasera yang bersifat rekreatif.

7.2.5 Bangunan PKPPK

Bangunan PKPPK merupakan bangunan penunjang yang wajib ada di setiap bandara. Denah bangunan tersebut mengikuti standar untuk bangunan PKPPK tipe 3 untuk bandara domestik dapat memuat maksimal 2 mobil pemadam kebakaran.

Struktur atap yang digunakan adalah rangka galvalum dengan penutup atap berbahan aspal. Pondasi yang digunakan berupa pondasi sepatu dengan struktur bangunan beton bertulang.



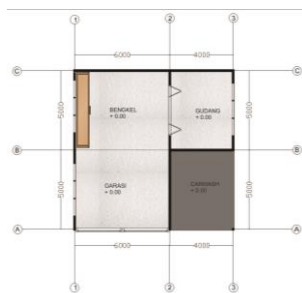
Gambar 7. 42 Detail arsitektural
(hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 43 Perspektif PKPPK
(hasil rancangan, 2018).

7.2.6 Bangunan Maintenance

Bangunan maintenance berfungsi sebagai wadah pemeliharaan kendaraan operasional dan peralatan lain yang berkaitan dengan teknis bandara. Bentuk bangunan seragam dengan bangunan lain dari bentuk atap dan penggunaan ornamen.



Gambar 7. 44 Denah bangunan maintenance
(hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 45 tampak bangunan maintenance
(hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 46 potongan bangunan maintenance
(hasil rancangan, 2018)



Gambar 7. 47 Perspektif Bangunan Maintenance
(hasil rancangan, 2018)

7.3 Desain Interior

Pada interior bangunan diberi perpaduan masa lalu dan masa kini sehingga ada perpaduan material lama dan baru seperti porselen dengan ukiran ukiran kayu. Para pengunjung dapat merasakan nuansa masa lalu pada bangunan masa depan



Gambar 7. 48 Interior Check in
(hasil rancangan, 2018)

Pada area check in, aplikasi lantai keramik dan kayu pada plafond menjadi dua unsur yang berlawanan yang menghadirkan suasana modern dan lokal. Meja check in menggunakan material kayu dan logam untuk perpaduan meterial lama dan baru serta dinding dengan corak kayu memperkuat kesan tradisional.



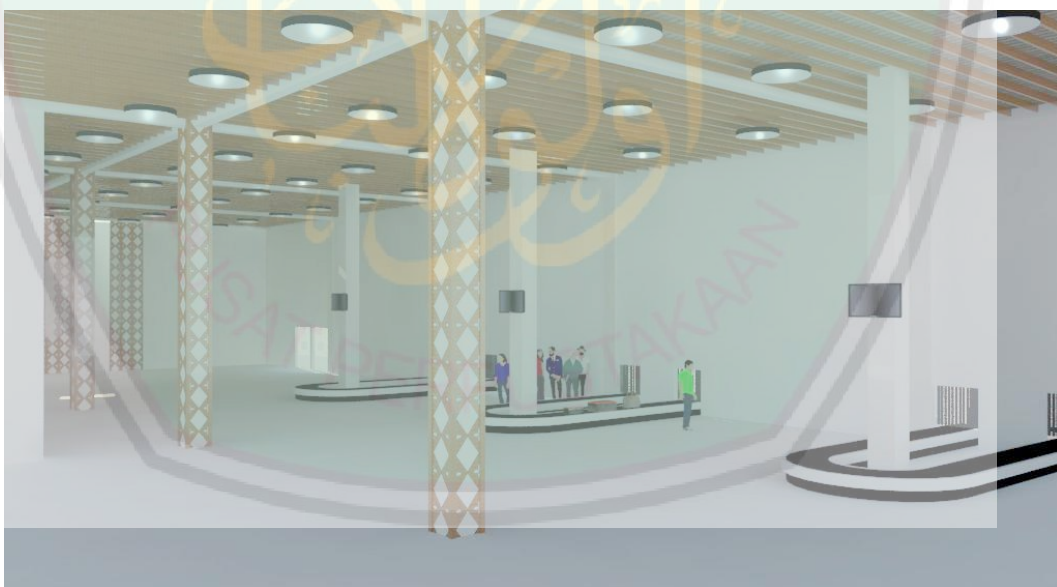
Gambar 7. 49 Interior Lobby lantai 2
(hasil rancangan, 2018)

Aplikasi plafond kayu juga terdapat di lobby dan ukiran kayu pada kolom, penambahan vegetasi selain untuk memberi kesan segar juga menerapkan simbiosis antara interior dan eksterior.



Gambar 7. 50 Interior ruang tunggu
(hasil rancangan, 2018)

Penggunaan lampu dengan bentuk bulat diadaptasi dari alat musik daerah berupa alat perkusi. Material kursi berupa stainless stell dengan motif kayu, untuk kesan tradisional yang kuat.

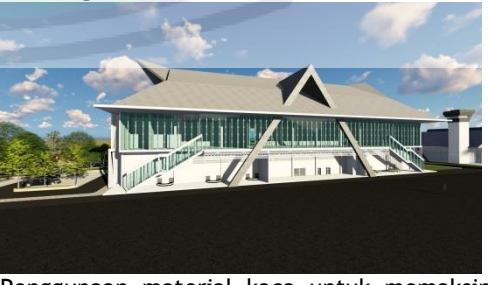


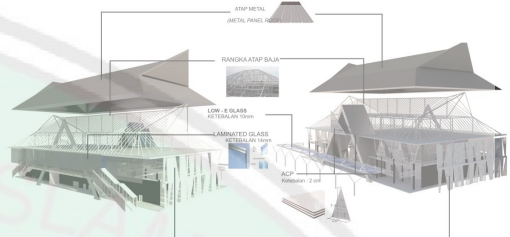
Gambar 7. 51 Interior pengambilan Bagasi
(hasil rancangan, 2018)

7.4 Integrasi Keislaman

Integrasi keislaman dijabarkan dalam tabel berikut

Tabel 7.4 1 Integrasi Keislaman

Pembahasan	Al quran dan Hadits	simbiosis
Bentuk	<i>“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau berbaring, dan mereka memikirkan penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.”. (QS. Ali Imran: 190-191).</i> pentingnya integrasi antara keislaman, keindonesiaan, dan keilmuan yang tergambar dalam ciri pokok manusia (<i>ulil albab</i>) yaitu <i>dzikir, tadabbur, dan tafakkur</i> sehingga ilmu yang diperolehnya tidak terpisah. (Sodikin, 2015)	- Hybrid Menggabungkan unsur tradisional dalam bangunan modern Menggabungkan material baru dan material lama 
Teknologi	“ Dan jika Allah mengenakan (menimpa) engkau dengan bahaya bencana, maka tidak ada sesiapaupun yang dapat menghapusnya melainkan Dia sendiri dan jika ia mengenakan (melimpahkan) engkau dengan kebaikan, maka ia adalah Maha Kuasa atas tiap-tiap sesuatu. (Surah al-An’am ayat : 17) <i>Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran. (Q.S. Al-Qamar : 49</i> <i>“berjalanlah di muka bumi, maka perhatikanlah bagaimana Allah menciptakan manusia dari permulaannya, kemudian Allah menjadikannya sekali lagi. Sesungguhnya Allah maha Kuasa atas segala sesuatu. (Q.S Al-ankabut</i>	-zoning Memisah akses untuk kargo dan operasional  -Intermediary Penggabungan unsur kedaerahan dengan material teknologi terbaru  Penggunaan material kaca untuk memaksimalkan pencahayaan alami serta memberi view keluar bangunan sehingga pengunjung dapat menikmati suasana luar meskipun berada di dalam bangunan. Menikmati dan memperhatikan suasana luar

	(melimpahkan) engkau dengan kebaikan, maka ia adalah Maha Kuasa atas tiap-tiap sesuatu. (Surah al-An'am ayat : 17) <i>"Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau berbaring, dan mereka memikirkan penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka." (QS. Ali Imran: 190-191).</i>	 Menggunakan material yang tidak silau pada Bangunan  Penggunaan kaca pada area kerb dengan kaca low emission untuk mencegah panas dan tetap memasukkan cahaya serta memberi view keatas pada malam hari terutama bagi pengunjung yang berada di ruang tunggu pada malam hari.
--	--	--

Hasil rancangan,2018.

BAB VIII

PENUTUP

8.1 Simpulan

Adapun simpulan yang dapat diambil dari Perancangan Bandar Udara dijelaskan pada poin berikut :

1. Perancangan Bandar Udara dimulai dengan perencanaan yang matang sesuai dengan standar yang ada termasuk didalamnya perencanaan sistem, perencanaan induk dan perencanaan proyek hingga ultimate year.
2. Bandar Udara Kabupaten Mandailing Natal merupakan Bandar Udara Domestik yang skala layanannya masih kecil dengan fasilitas penunjang didalamnya tidak sekompleks bandar udara yang besar.
3. Bandar Udara ini, terletak pada area terisolir yang masyarakatnya masih kuat memegang adat sehingga dibutuhkan pendekatan yang menggabungkan standar teknis bandar udara dengan unsur - unsur kebudayaan setempat. *Symbiosis of architecture* menjadi alat untuk menggabungkan kedua hal yang kontradiktif antara standar bandar udara dengan nilai - nilai kebudayaan.
4. Penerapan Arsitektur simbiosis (*Symbiosis of architecture*) mencakup penataan layout, pencarian bentuk hingga hubungan antar ruang. Prinsip simbiosis yang digunakan adalah simbiosis antara masa lalu dan masa depan serta simbiosis antara manusia dan teknologi.
5. Konsep yang digunakan adalah “toward New Mandailing” yang artinya “Menuju Mandailing yang Baru” mencoba menciptakan suatu landmark yang menyimbolkan Mandailing menuju era baru dengan bentuk baru namun masih mempertahankan nilai - nilai budaya lokal. Hal ini juga sejalan dengan kaedah “ memelihara hal hal lama yang bagus dan mengambil hal - hal baru lebih bagus.
6. Bandara domestik Bukit Malintang Kabupaten Mandailing Natal, menggunakan landasan pacu tunggal dengan taxiway linear disesuaikan dengan kebutuhan maskapai dan intensitas penerbangan per hari.
7. Nilai daerah yang diaplikasikan dalam perancangan berupa, adopsi tatanan bagas godang dalam penataan layout. Adanya ruang bersama yang menghubungkan antar bangunan. Bangunan utama juga mengadopsi bentuk bagas godang dan disimbiosiskan dengan material dan teknologi baru.
8. Konsep Pantar Tonga pada Bagas godang juga diaplikasikan untuk menciptakan ruang bersama dalam bangunan.
9. Pemisahan akses untuk bangunan kargo, terminal dan pengelola serta pembatasan area teknis untuk kenyamanan dan keamanan pengguna.

Saran

Adapun simpulan yang dapat diambil dari Perancangan Bandar Udara dijelaskan pada poin berikut :

1. Proyek pemerintah daerah terkait pembangunan Bandar Udara dapat segera terealisasi.
2. Masyarakat tetap menjaga dan melestarikan nilai - nilai lokal dari masa ke masa.
3. Dalam perancangan Bandar Udara dikaji secara lengkap terkait kebutuhan, persyaratan lokasi dan rencana pengembangan untuk selanjutnya.
4. Desain Bandara ini diharapkan dapat menjadi solusi pemecahan masalah transportasi udara di Kabupaten Mandailing Natal.



Daftar pustaka

- Atmadjati, A. (2014). *Manajemen Operasional Bandar Udara*. Deepublish.
- azkiarsitek. (2012, April 10). Kisho Kurokawa. Retrieved May 28, 2017, from <https://azkiarsitek.wordpress.com/2012/04/10/kisho-kurokawa/>
- Bahar, M. A. (2010). *Higt-tech Architecture Airport Design*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Bandar udara regional. (2013, April 9). In *Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas*. Retrieved from https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Bandar_udara_regional&oldid=6749866
- FAA. (2004). AIRPORT TRAFFIC CONTROL TOWER AND TERMINAL RADAR APPROACH CONTROL FACILITY DESIGN GUIDELINES. Retrieved September 4, 2017, from <https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Order/6480.7D.pdf>
- Fitri, Isnén. 2000. Inventori Arsitektru Tradisional Mandailing Godang. Retrived November 12, 2017, from <https://www.researchgate.net/publication/317299787>
- Horonjeff, R., & X.McKelvey, F. (1993). *Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Idris, M. (2016). Diresmikan Menhub, Ini Wajah Baru Bandara Matahora Wakatobi. Retrieved April 19, 2017, from <https://finance.detik.com/ekonomi-bisnis/3205438/diresmikan-menhub-ini-wajah-baru-bandara-matahora-wakatobi#close>
- ikhwanuddin. (2005). *Menggali Pemikiran Posmodernisme dalam Arsitektur*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Retrieved from <http://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/arsitektur/menggali-pemikiran-posmodernisme-dalam-arsitektur>
- Kurokawa, K. (1994). *The Philosophy of Symbiosis*. London: Academy Editions.
- MASHURI, & M. Sani R, S. (2009). *Kisho Kurokawa :: Kajian teori, metode dan aplikasi*. Universitas Gadjah Mada. Retrieved from http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=43542
- Natalia, C. (n.d.). Inilah Rumah Adat Batak Mandailing Sumatera Utara. Retrieved July 27, 2017, from <https://batak-network.blogspot.com/2015/06/inilah-rumah-adat-batak-mandailing.html>
- Neufert, E. (2002). *Data Arsitek Ernst Neufert; alih bahasa, Sunarto Tjahjadi; Ferryanto Chaidir, editor, Wibi Hardani*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Ningsar, _, & Erdiono, D. (2012). KOMPARASI KONSEP ARSITEKTUR HIBRID DAN ARSITEKTUR SIMBIOSIS. *Jurnal Arsitektur DASENG*, 1(1), 7-14.

- Pickard, Quentin. (2002). *Architects' Handbook*. Blackwell Publishing. Retrieved from http://archive.org/details/Architects_Handbook
- Putri, M. C., & Isworo, B. W. (2013). Penerapan Tema Simbiosis dalam Akses Rancangan Redesain Taman Hiburan Rakyat Surabaya. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), G26-G30.
- SNI. (2004). Terminal Penumpang Bandar Udara. Jakarta.
- Sodikin, S. (2015). (1) Integrasi Triadik Tafsir Al-Quran sebagai Upaya Penyelesaian Problem Kontemporer Indonesia | Shinta Sodikin - Academia.edu. Retrieved March 23, 2017, from https://www.academia.edu/13876991/Integrasi_Triadik_Tafsir_Al-Quran_sebagai_Upaya_Penyelesaian_Problem_Kontemporer_Indonesia
- Tafsir Surat Yasin, ayat 41-44 | Tafsir Ibnu Katsir. (n.d.). Retrieved September 3, 2017, from <http://www.ibnukatsironline.com/2015/09/tafsir-surat-yasin-ayat-41-44.html>
- Ubaidillah, U. (2014, April 18). Nikmatnya Berkendaraan |. Retrieved March 23, 2017, from <https://muslimah.or.id/5709-nikmatnya-berkendaraan.html>
- Wuaten, L. V., Siregar, F. O. P., & Takumansang, E. D. (2014). GRAHA PECINTA ALAM (GRAPALA) â SIMBIOSIS DALAM ARSITEKTUR, KISHO KUROKAWAâ TM Retrieved May 3, 2017, from <http://id.portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewarticle&article=262848>

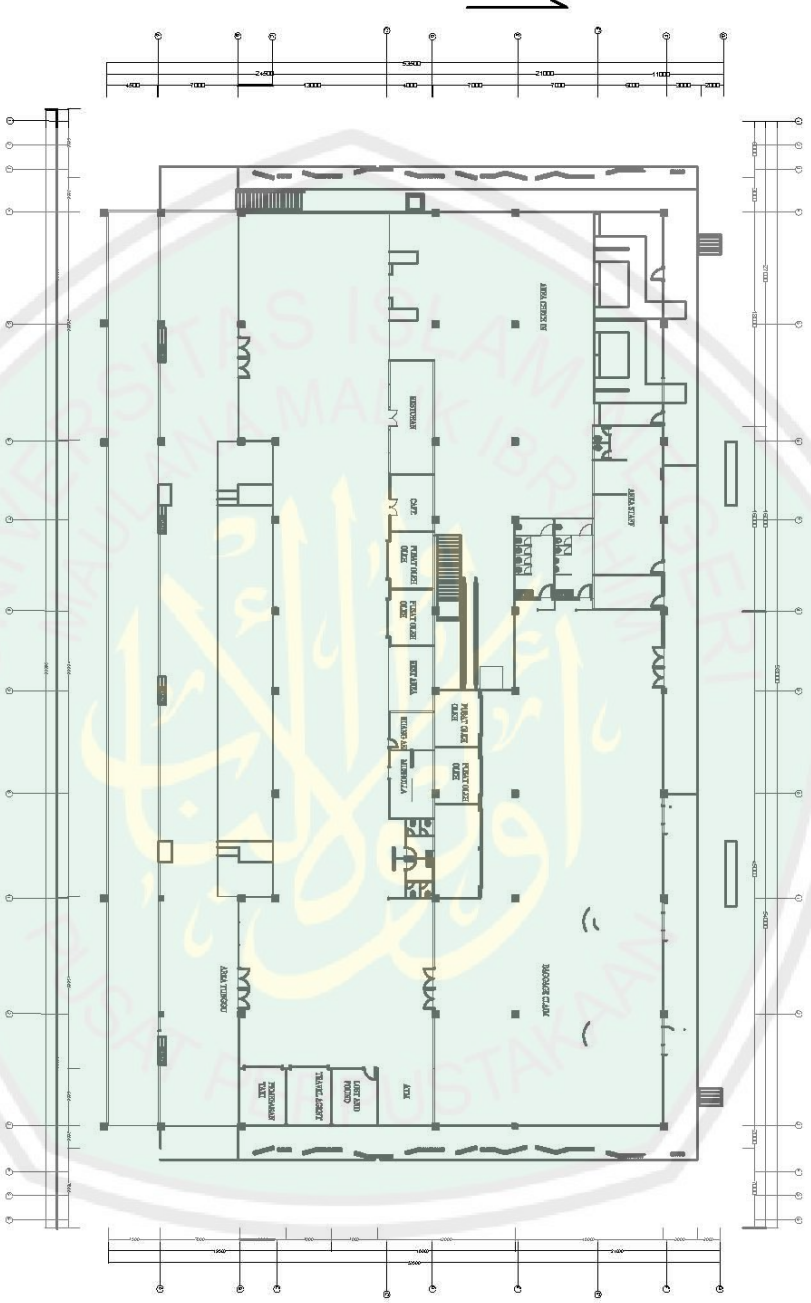


LAMPIRAN

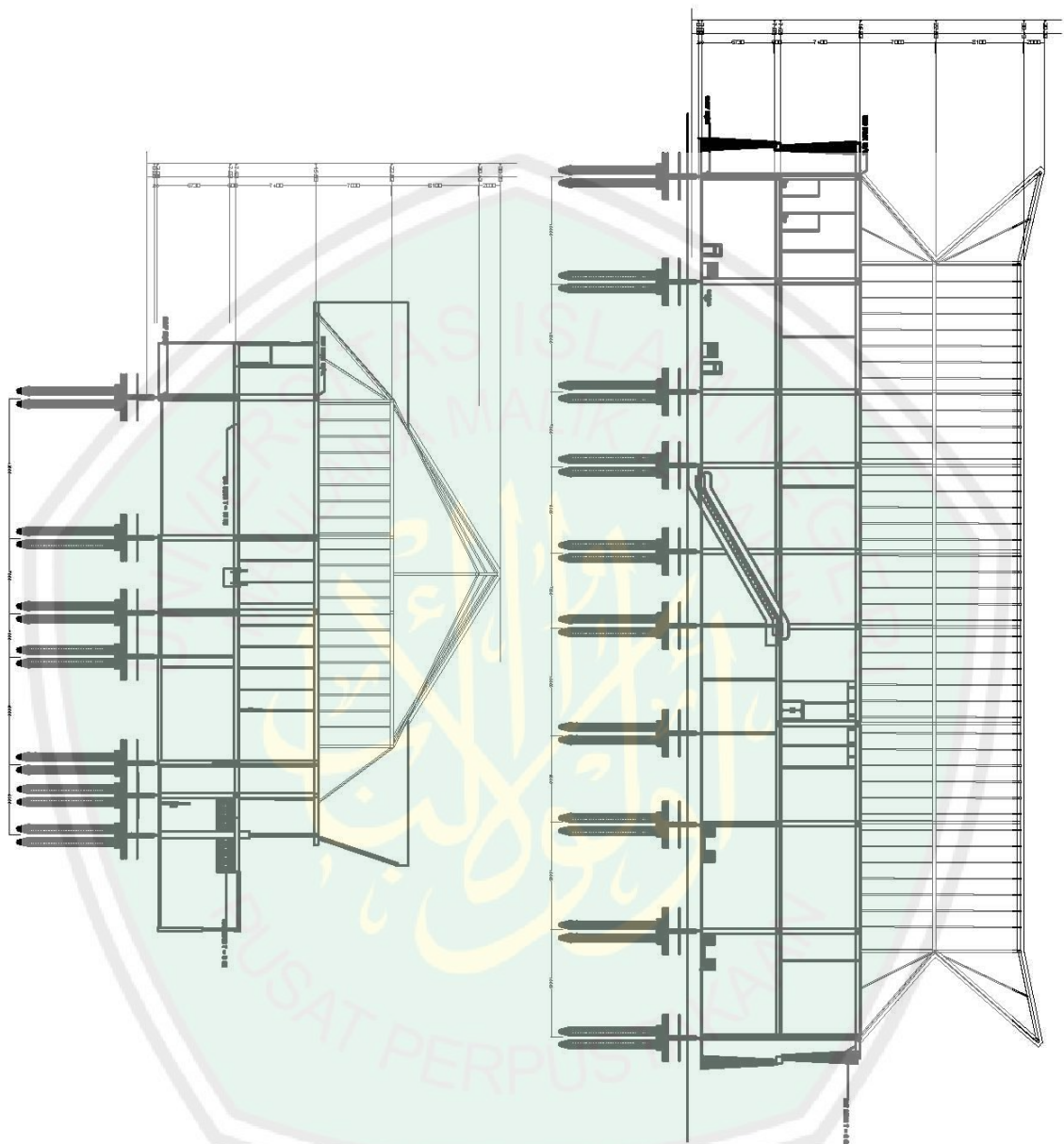
 JURUSAN ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM MALANG MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG			
NAMA			
ALAMAH			
NIM			
14660022			
MATAKULIAH			
STUDIO TUGAS AKHIR			
JUDUL RANCANGAN			
PERANCANGAN BANDARA DOMESTIK BUPOT MALANG YANG KHAS MENDALUHI NAI AL DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE OF SYMBIOSIS			
DOSEN PEMBIMBING 1		A. HERY PRADHANA SIREGAR, M. A. T.	
DOSEN PEMBIMBING 2		FIRMAN NO. SETIYOWATI, M. A. T.	
DOSEN PEMBIMBING 3		A. SHALIMAH, S. P. T., M. A. T.	
DOSEN PEMBIMBING 4		A. SHALIMAH, S. P. T., M. A. T.	
CATATAN DOSEN			
NO. TOL	CATATAN	PABAT	
NAMA GAMBAR			
DESKRIPSI GAMBAR			
NO. GAMBAR			
SIFAT			



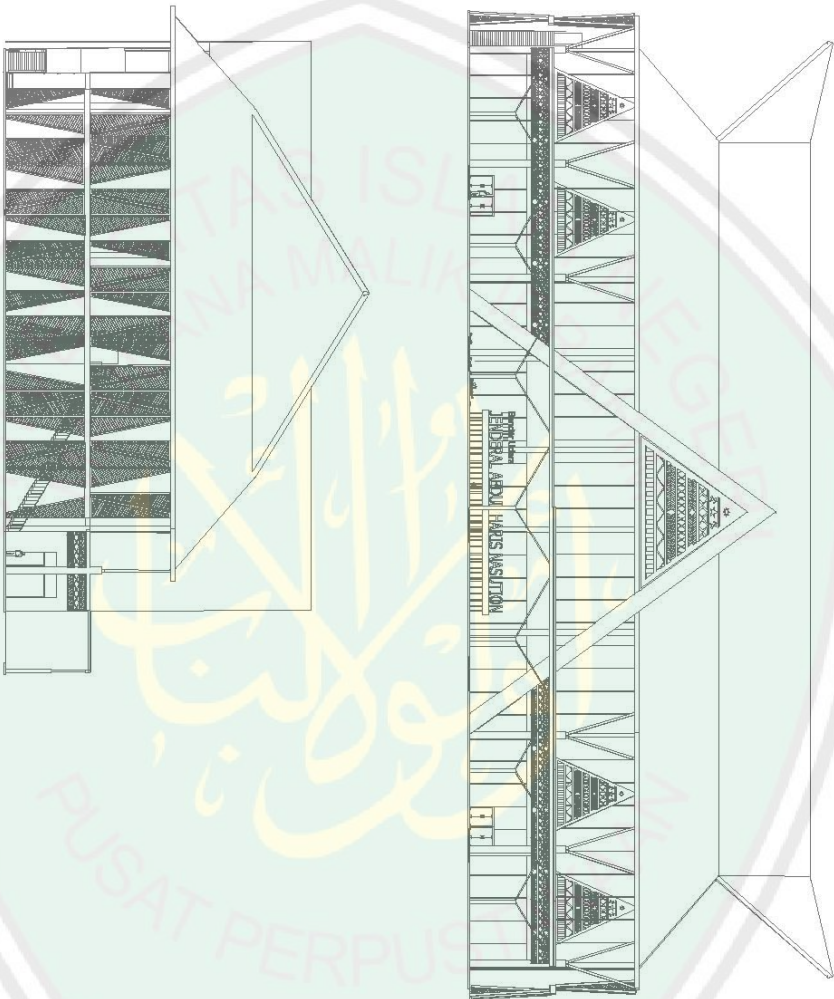
		
JURUSAN ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA		
ATQOAH		
NIM		
14660022		
MATAKULIAH		
STUDIO TUGAS AKHIR		
JUDUL RANCANGAN		
PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK RUMAH MELINTANG KHAS MATAKULIAH NATAL DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE OF SYMBOLS		
DOSEN PEMBIMBING 1		
DOSEN PEMBIMBING 2		
DOSEN PEMBIMBING 3		
DOSEN PEMBIMBING 4		
CATATAN DOSEN		
NO TOL	CATATAN	PAGRAF
NAMA GAMBAR		
DEWAH TERMINAL LANTAI 1		
NO GAMBAR	SKALA	



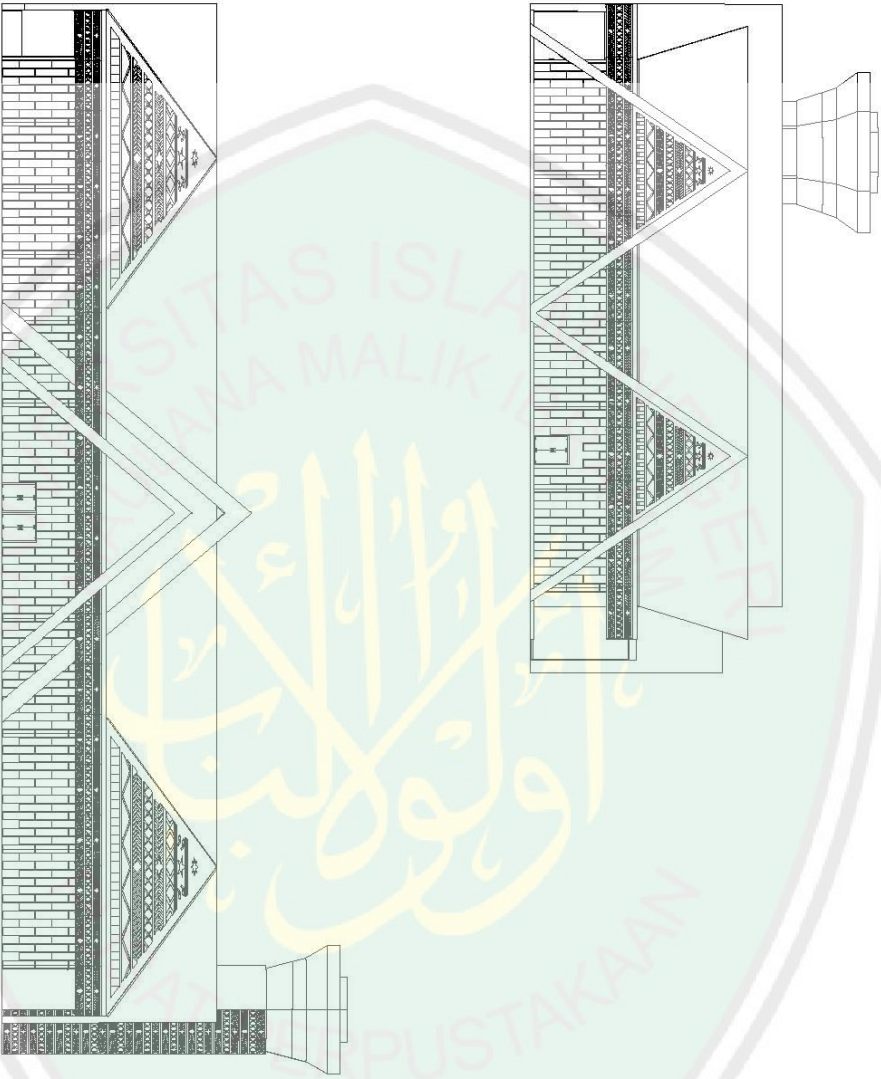
 JURUSAN ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM MALANG MALANG		
NAMA		
ALTOAH		
NIM		
14660022		
MATAKULIAH		
STUDIO TUGAS AKHIR		
JUDUL RANCANGAN		
PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK BUNUT MALUTZANG IAGI MANDALING NATAL DENGAN PERENCANAAN ARCHITECTURE OF SIMBROSS		
DOSEN PEMBIMBING 1	NAMA DOSEN BERTUGAS	
DOSEN PEMBIMBING 2	BERMANSI SETIOWATI	
DOSEN PEMBIMBING	A. GHAZALI REVANISI	
CATATAN DOSEN		
NO. TOL	CATANAN	PRABU
NAMA GAMBAR		
POTONGAN TERMINAL		
NO. GAMBAR	SKALA	



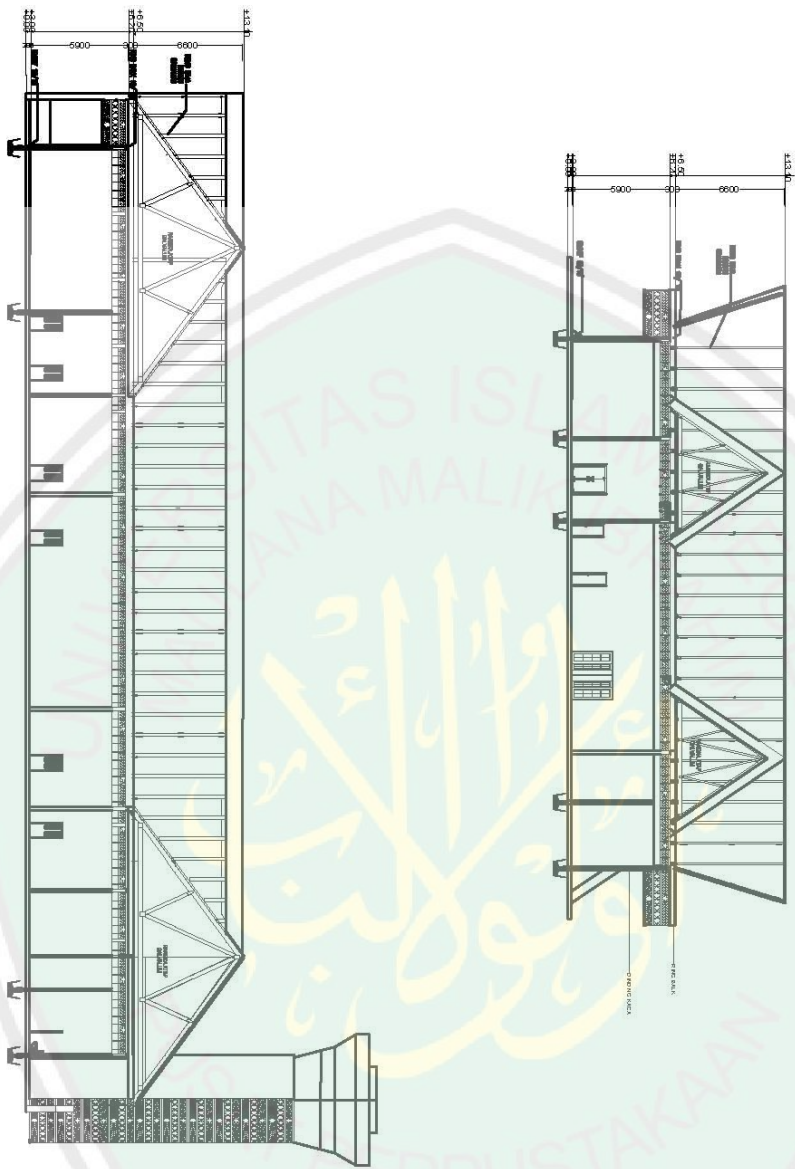
		
JULIANA ARIESTERIS FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA		
ALQAH		
NIM		
14660022		
MATA KULIAH		
STUDIO TUGAS AKHIR		
JUDUL RANCANGAN		
PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK BUNTU MALUTRANGKAS MANDIRI DENGAN PENDUKUTAN ARCHITECTURE OF SYMBOLIS		
DOSEN PEMBIMBING 1	PAET KADIMA SETO WJAT	
DOSEN PEMBIMBING 2	BENARNO SETIOWANTO	
DOSEN PEMBIMBING ASAMBAH	A. SHARAFI RIVANIS	
CATATAN DOSEN		
NO TOL	CATATAN	PASRAF
NAMA GAMBAR		
TAMPAK TERMINAL		
NO GAMBAR	SKALA	

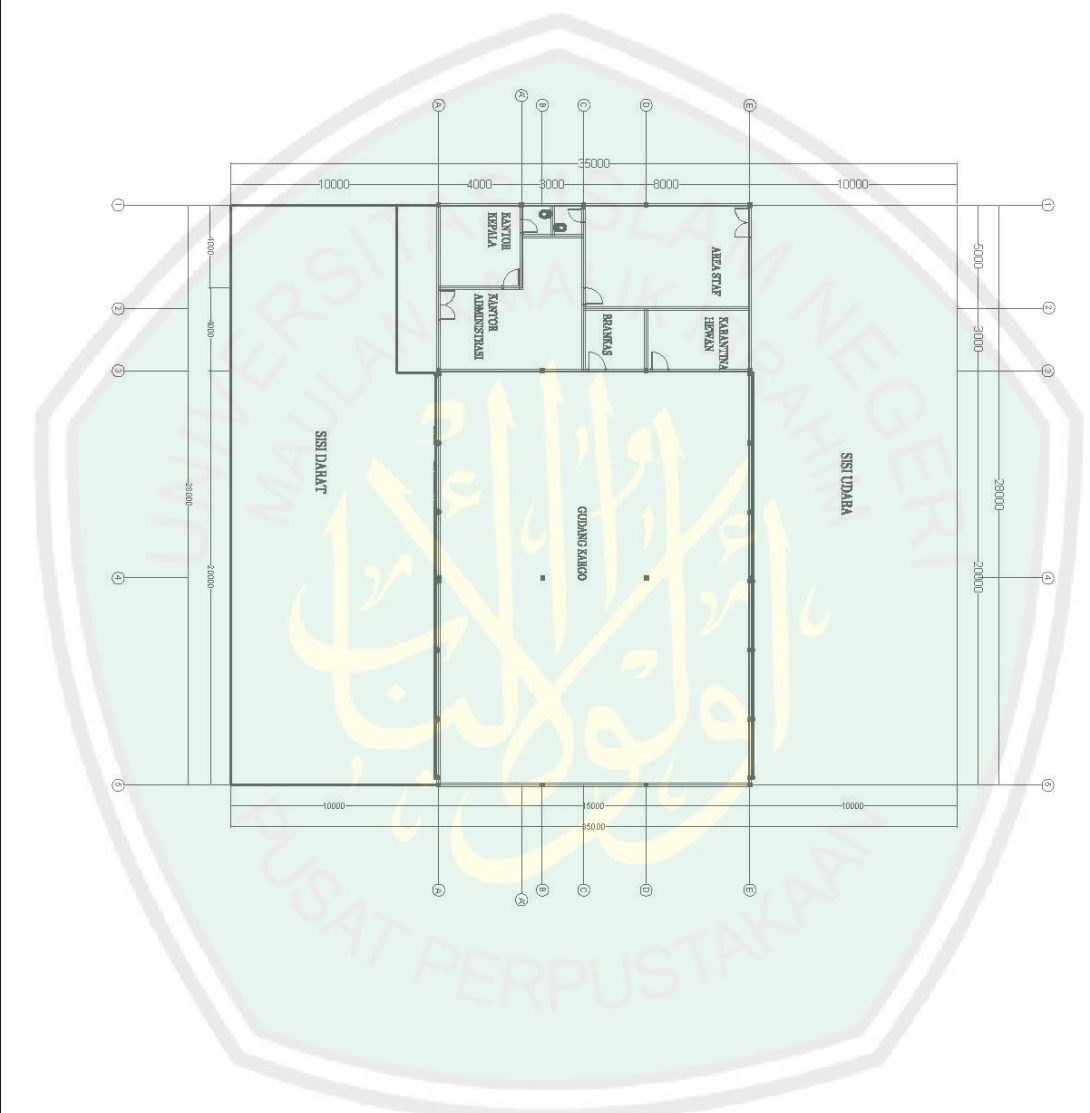


 JURUSAN ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA		
ALTOAH		
NIM		
14660022		
MATA KULIAH		
STUDIO TUGAS AKHIR		
JUDUL RANCANGAN		
PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK BUNUT MALINTANG AGRI MANDIRIUNG NATAL DENGAN PERENCANAAN ARCHITECTURE OF SIBIRUSS		
DOSIR PEMBIKING 1	KABIR POKHARA SETHI KOLAT	
DOSIR PEMBIKING 2	IRWANING ENTONGNATAT	
DOSIR PEMBIKING	A. GHAFARI ARIYANISI MOSAMMA	
CATATAN DOSEN		
NO. TOL	CATANAN	PASANG
NAMA GAMBAR		
TAJPAK KANTOR		
NO. GAMBAR	SKALA	



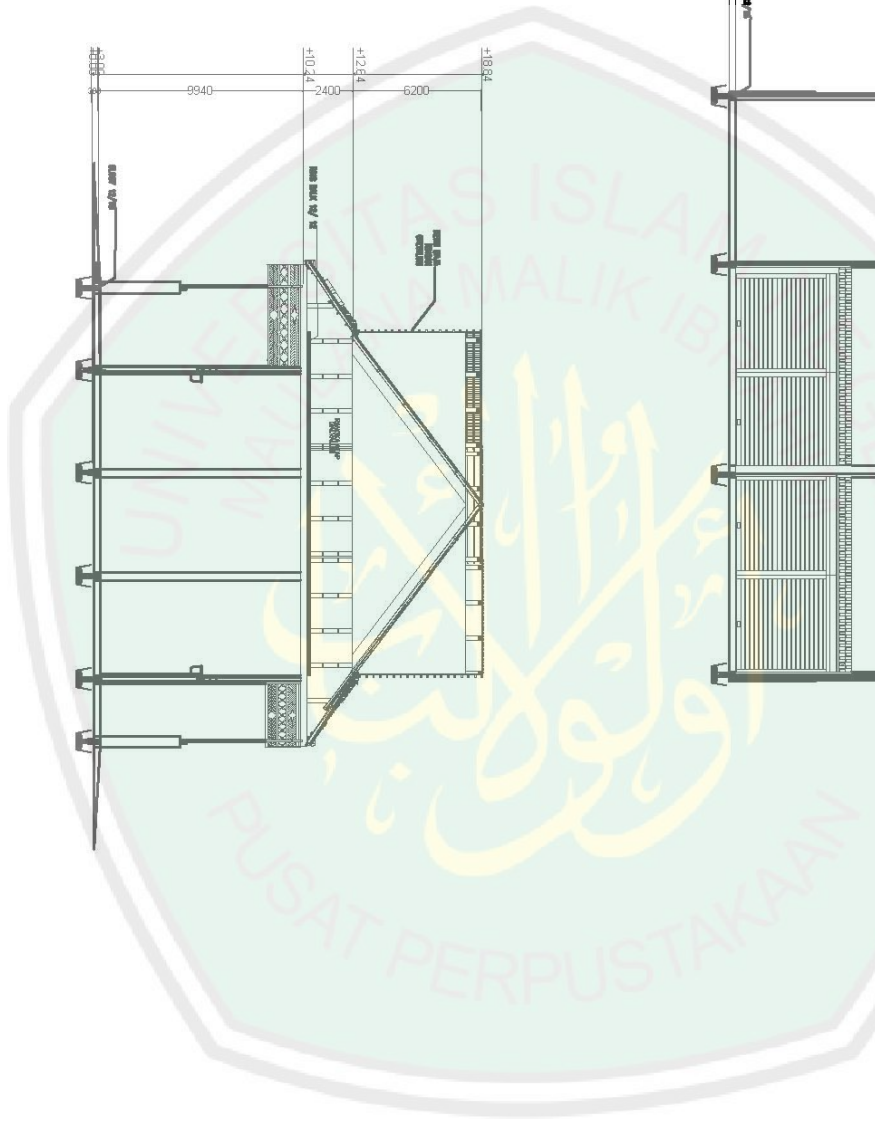
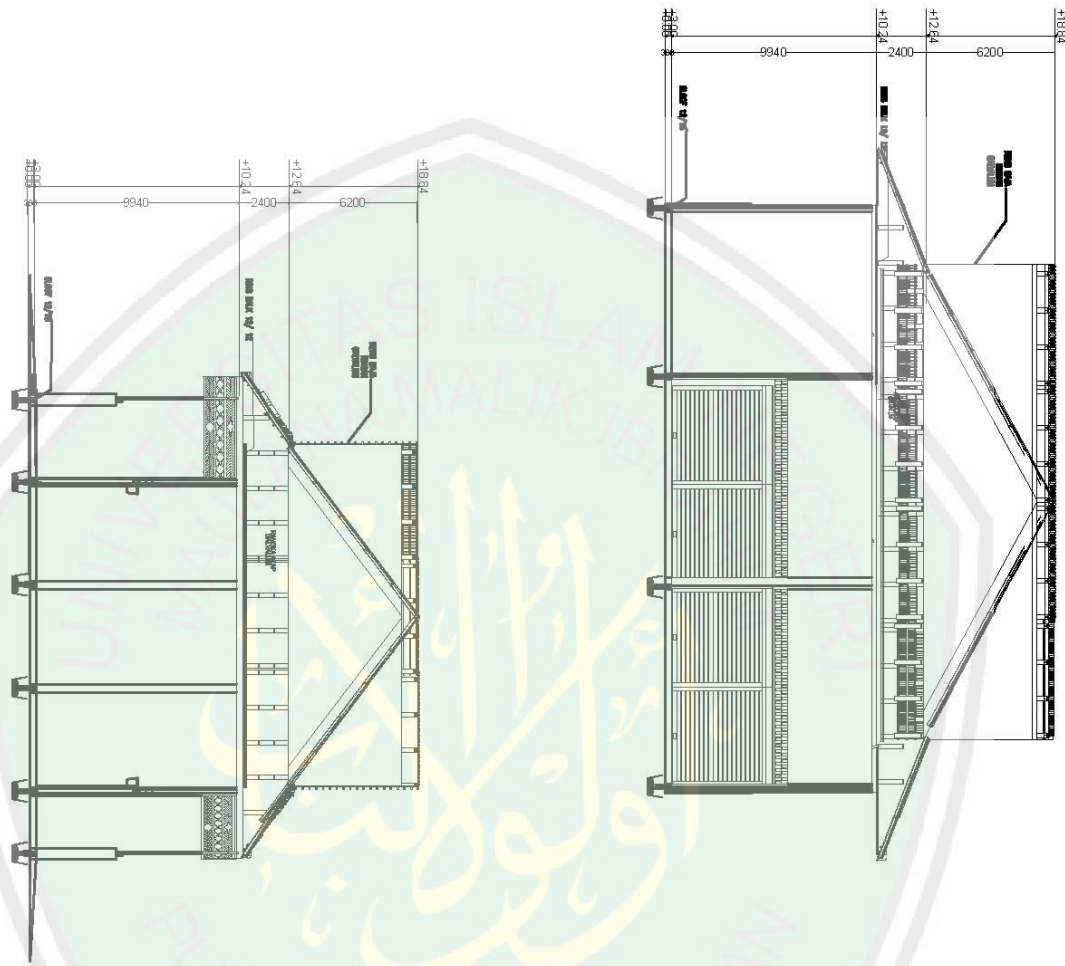
 JURUSAN ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG			
NAMA			
ATTOAH			
NIM			
14660022			
MATA KULIAH			
STUDIO TUGAS AKHIR			
JUDUL RANCANGAN			
PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK BUMI MAINTANING JAGI MANDALING NATAL DENGAN PENERAPAN ARCHITECTURE OF SIMBOSIS			
DOSEN PEMBIMBING 1		KABIR PRABOWA SUTIKNAT	
DOSEN PEMBIMBING 2		BISMARNO ENTONGNANTHAT	
DOSEN PEMBIMBING		A. GHAFARI ARIYANISI	
CATATAN DOSEN			
NO. TOL	CATANAN	PISAH	
NAMA GAMBAR			
POTONGAN KANTOR			
NO. GAMBAR	SKALA		



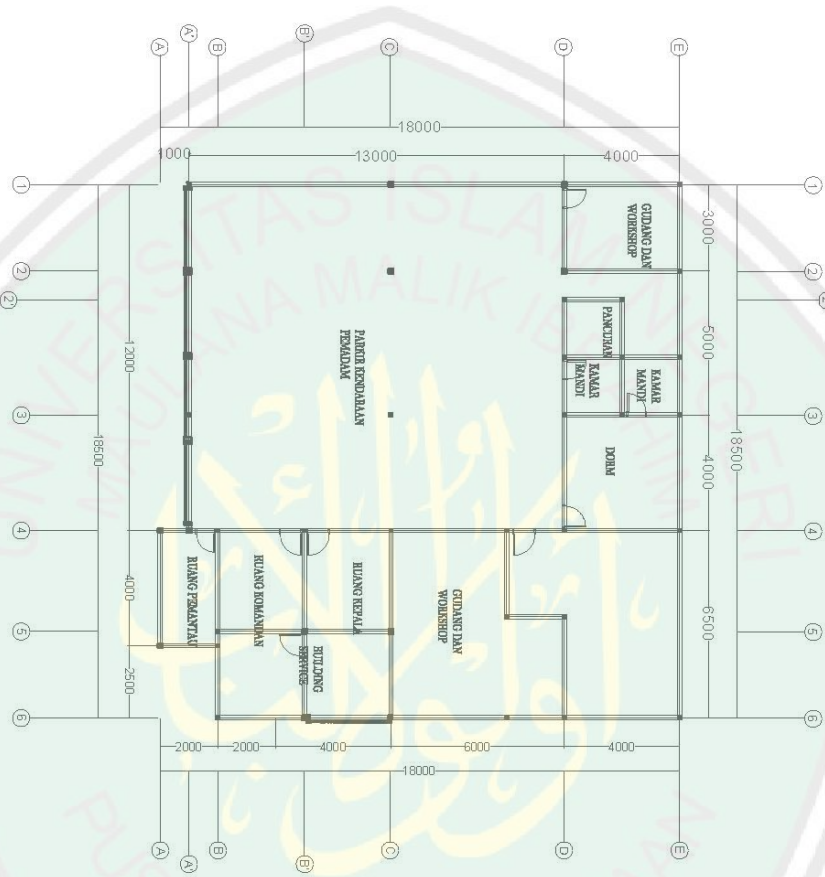


 JURUSAN ARCHITECTURE FACULTY OF ARTS AND CULTURE UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG	
NAMA	
ALTOAH	
NIM	
14660022	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK BUMI MELAYU (KIRI) MANJALING NATA DENGAH PENDUKU ARCHITECTURE OF SYMBOLS	
DOSEN PEMBIMBING 1	ALIF KURNIA SETIYO PR
DOSEN PEMBIMBING 2	DEWANG SETIYONO, MT
DOSEN PEMBIMBING	KURNIAH PRATIWI
CATATAN DOSEN	
NO. TOL	CATATAN
NAMA GAMBAR	
DEWAH KARGO	
NO. GAMBAR	SKALA

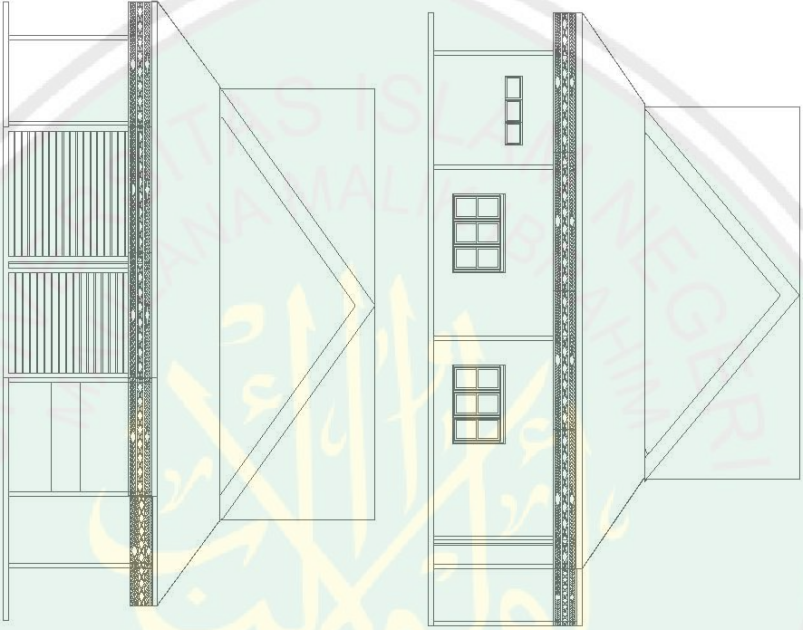
 JURUSAN ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG			
NAMA			
ALQIAH			
NIM			
14660022			
MATA KULIAH			
STUDIO TUGAS AKHIR			
JUDUL RANCANGAN			
PERANCANGAN BANDARA DOMESTIK BAKIT MALUTANO KEBI MANDALING NATA DENGAN PENDIDIKAN ARCHITECTURE OF SYMBIOSIS			
DOSEN PEMBIMBING 1		NAMA DOSEN PEMBIMBING 1	
DOSEN PEMBIMBING 2		NAMA DOSEN PEMBIMBING 2	
DOSEN PEMBIMBING		A. CHIMAH (RPPA, MS)	
AGAMA			
CATATAN DOSEN			
NO TGL		CATATAN	
		PANG	
NAMA GAMBAR			
TAMPAK KARGO			
NO GAMBAR		SKALA	

 UNIVERSITAS ISLAM MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG PUSAT PERPUSTAKAAN		
 JURUSAN ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA		
ALTOAH		
NIM		
14660022		
MATAKULAH		
STUDIO TUGAS AKHIR		
JUDUL RANCANGAN		
PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK BUNTU MALANG KAWASAN WILAYAH NATA DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE OF SYMBOLS		
DOSEN PEMBIMBING 1 ABDI MUHAMMAD SETYO KOHAT		
DOSEN PEMBIMBING 2 BIRMINGHAM SETYOWATI M.T		
DOSEN PEMBIMBING 3 A. GHAKANI PERKAWATI ASRIAN		
CATATAN DOSEN		
NO. TUL.	CATATAN	PASIF
NAMA GAMBAR		
POTONGAN KARGO		
NO. GAMBAR	SKALA	

 LEKHAJAH, ASISTENSI PAULITAS SANGI DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG			
NAMA			
ALTOAH			
NIM			
14660022			
MATA KULIAH			
STUDIO TUGAS AKHIR			
JUDUL RANCANGAN			
PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK DENGAN PENYUSUNAN RUANG DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE OF SYMBIOSIS			
DOSEN PEMBIMBING 1		NAMA PEMBINA KARYA	
DOSEN PEMBIMBING 2		BIMBANG BERTUMBUH	
DOSEN PEMBIMBING 3		A. GUNAWAN / ARIYAN	
CATATAN DOSEN			
NO. TOL		PANGRAH	
CATATAN			
NAMA GAMBAR			
DEWA RPPK			
NO. GAMBAR		SKALA	



 JURUSAN ARCHITECTURE FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		NAMA	
		ALQOAH	
		NIM	
		14560022	
		MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR			
JUDUL RANCANGAN			
PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIC BUNUT MAJLIS KHAS MAJLIS MUHAMMADIYAH DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE OF SYMBOLS			
DOSEN PEMBIMBING 1		NAMA DOSEN PEMBIMBING 1	
DOSEN PEMBIMBING 2		DOSEN PEMBIMBING 2	
DOSEN PEMBIMBING 3		DOSEN PEMBIMBING 3	
MAJLIS			
CATATAN DOSEN			
NO. TGL.		PASANG	
CATATAN			
NAMA GAMBAR			
TAMPAK DEPAN			
NO. GAMBAR		SKALA	





ALBANY APPLICATOR
PAUL AG 5800 DANFORD RD
UNIVERSITY MICROFILMS INTL
SERIALS ACQUISITION
300 N ZEEB RD
ANN ARBOR MI 48106-1500

NAMA

АТQАН

WIN

14660022

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

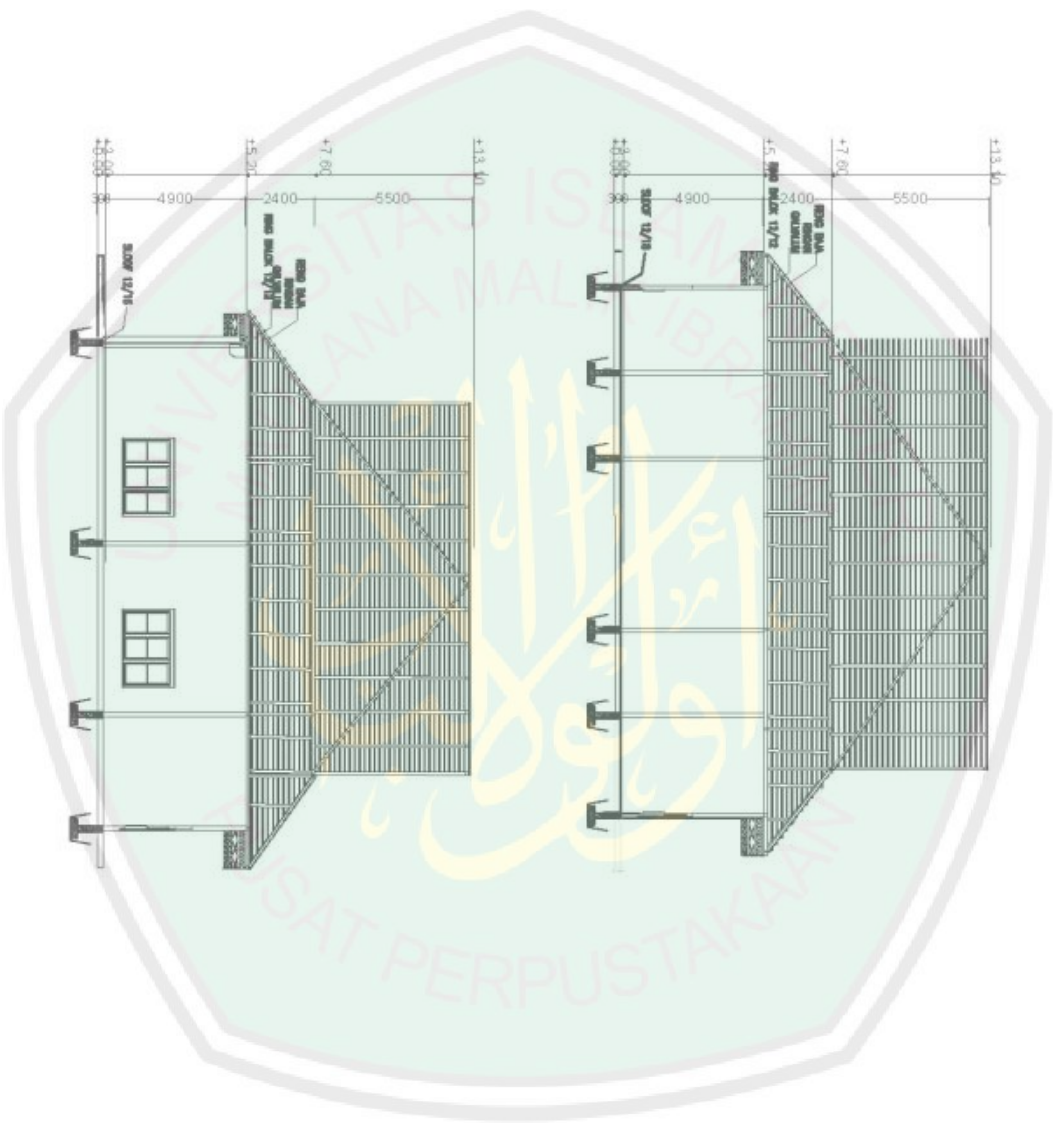
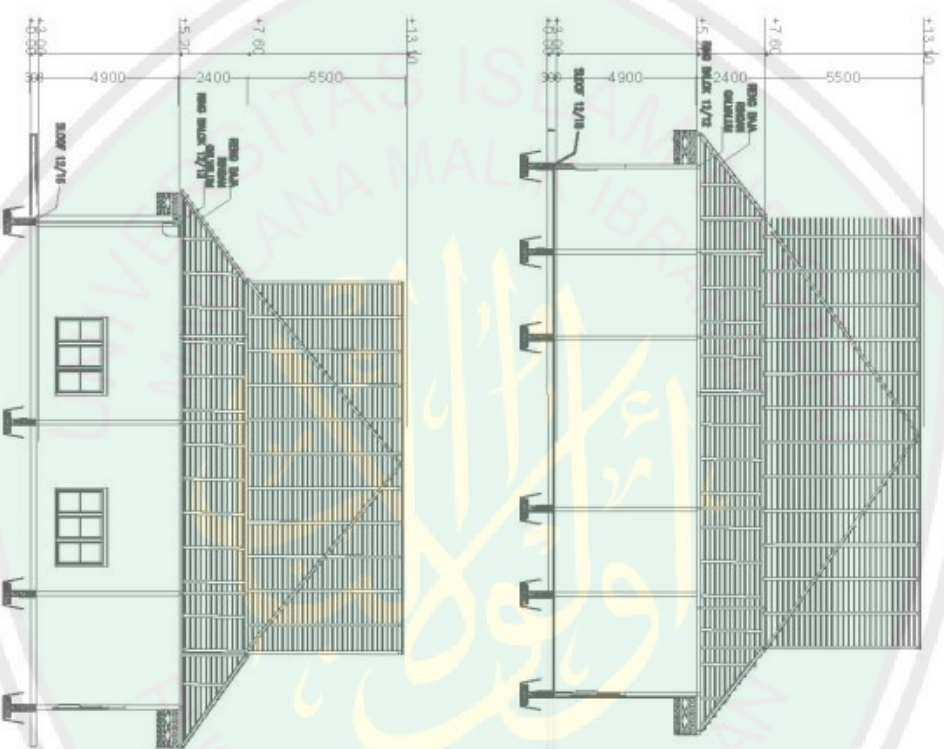
JUDUL RANCANGAN

PERMANENT BOARD OF DOMESTIC
BUILT MATERIALS AND MANUFACTURING
OFFICIALS OF THE NATIONAL ARCHITECTURE
OF STAMBOUL

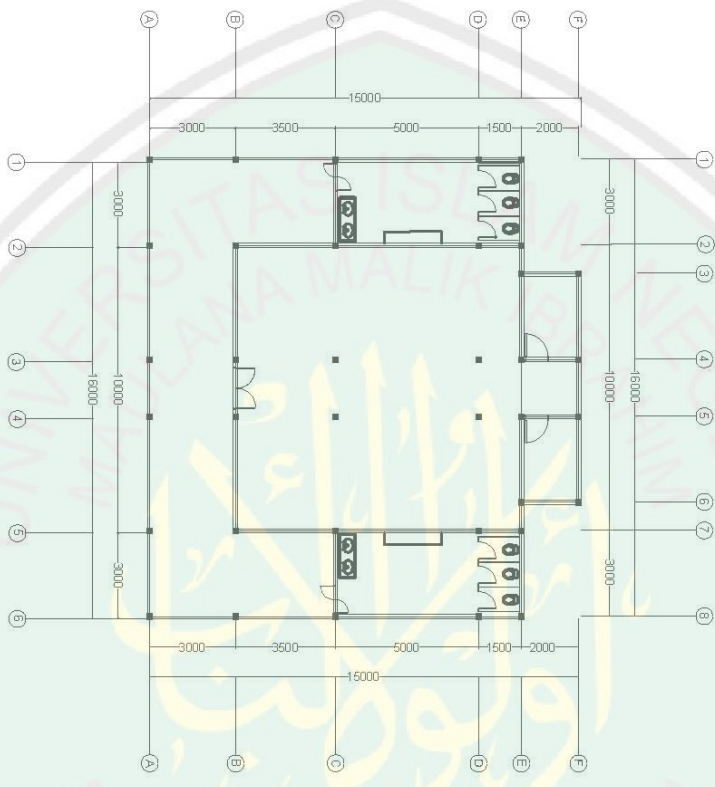
0.05 EN PRELIMINARY 1	0.05 EN PRELIMINARY 1
0.05 EN PRELIMINARY 2	0.05 EN PRELIMINARY 2
0.05 EN PRELIMINARY 3	0.05 EN PRELIMINARY 3

CATATAN DOSEN		
NO	CATATAN	PARAF
104.		

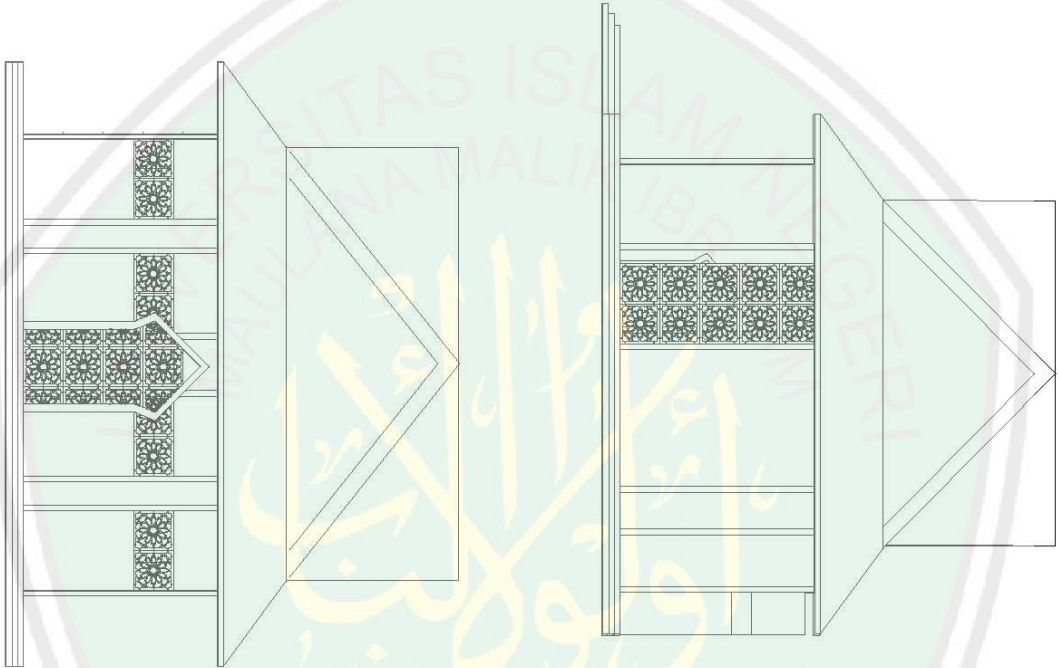
POTONGAN PKPPK	
NO. GABUNG	SKALA



 UNIVERSITY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG FACULTY OF ARCHITECTURE MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		NAME ATTOAH NIM 14660022 MATA KULIAH STUDIO TUGAS AKHIR JUDUL RANCANGAN PERANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK BUNTUT MALINTANO KAWA MAJALINGGUNG NATAL DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE OF SYMBIOSIS <table><tr><td>DOSEN PEMBIMBING 1</td><td>JABAT KEMAH SERTU MATA</td></tr><tr><td>DOSEN PEMBIMBING 2</td><td>DAFTAR KEMAH SERTU MATA</td></tr><tr><td>DOSEN PEMBIMBING 3</td><td>DAFTAR KEMAH SERTU MATA</td></tr></table> REVISI <table><tr><td>NO</td><td>TGL</td><td>CATATAN</td><td>PASIF</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		DOSEN PEMBIMBING 1	JABAT KEMAH SERTU MATA	DOSEN PEMBIMBING 2	DAFTAR KEMAH SERTU MATA	DOSEN PEMBIMBING 3	DAFTAR KEMAH SERTU MATA	NO	TGL	CATATAN	PASIF				
DOSEN PEMBIMBING 1	JABAT KEMAH SERTU MATA																
DOSEN PEMBIMBING 2	DAFTAR KEMAH SERTU MATA																
DOSEN PEMBIMBING 3	DAFTAR KEMAH SERTU MATA																
NO	TGL	CATATAN	PASIF														
NAME GAMBAR DEWY NASUD <table><tr><td>NO GAMBAR</td><td>SKALA</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>				NO GAMBAR	SKALA												
NO GAMBAR	SKALA																



	
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG FACULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG	
NAMA	
ATQAH	
NIM	
14660022	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
RANCANGAN BANGUNAN DOMESTIK BUNTU MAINTANGKAB MANDAUING NATAL DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE OF SYMBIOSIS	
DOSEN PEMBIMBING 1	NAMA DOSEN PEMBIMBING 1
DOSEN PEMBIMBING 2	DOSEN PEMBIMBING 2
DOSEN PEMBIMBING 3	DOSEN PEMBIMBING 3
CATATAN DOSEN	
NO TOL	CATATAN
PABAT	
NAMA GAMBAR	
TAMPAK MUSD	
NO GAMBAR	SY-ALA





JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MALULANA, MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

АТQАН

WIN

14660022

AH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN BANDARA DOMESTIK
BUKIT MALINTANG KAB. MANDALING NATAL
DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE
OF SYMBIOSIS

0515

DOSSEN PEMBIMBING 1	ARIEF RAHMAMAN SETNO MOJIT
---------------------	----------------------------

DOSEN PEMBIMBING 2	ERMAJINO SETYOWANANTJ, M.T
--------------------	----------------------------

COOPER L. M. (1970)	A. ORR (1971)
AC/ANNA	

100

CATATAN DOSEN

NO	TGL	CATATAN	PARAF
----	-----	---------	-------

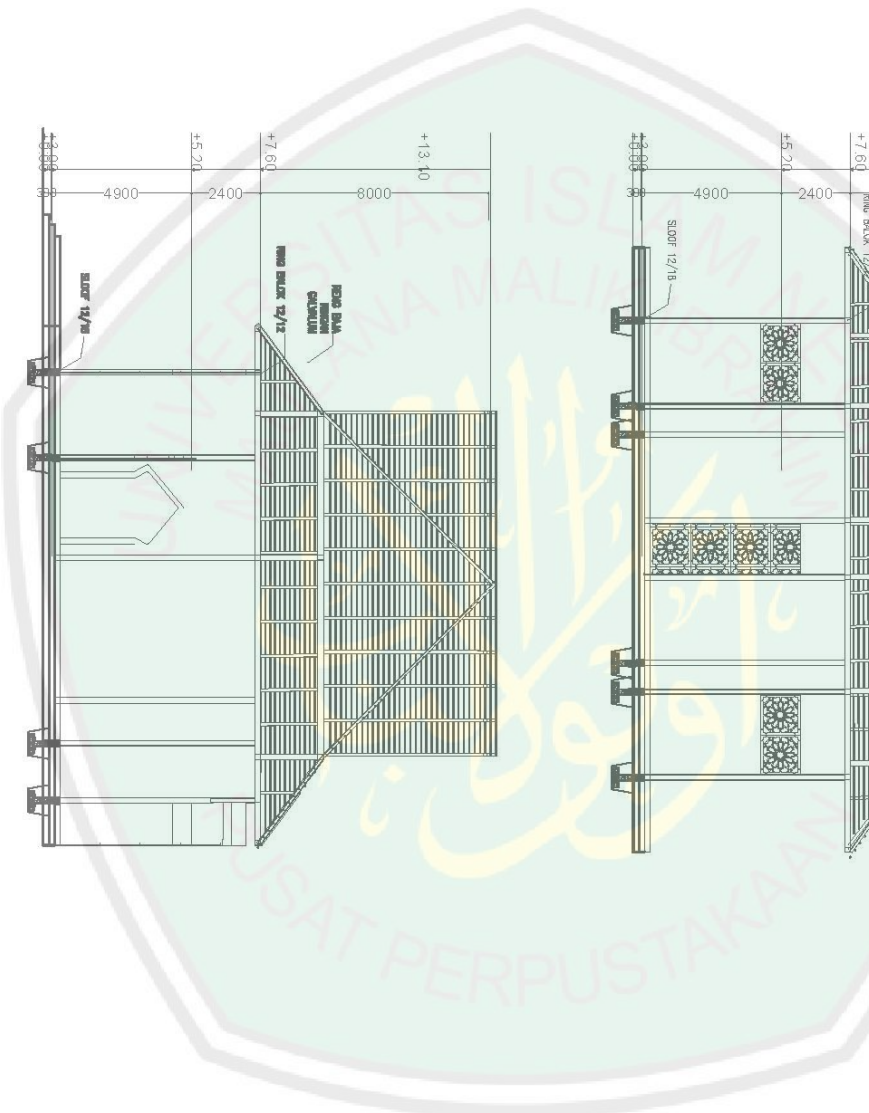
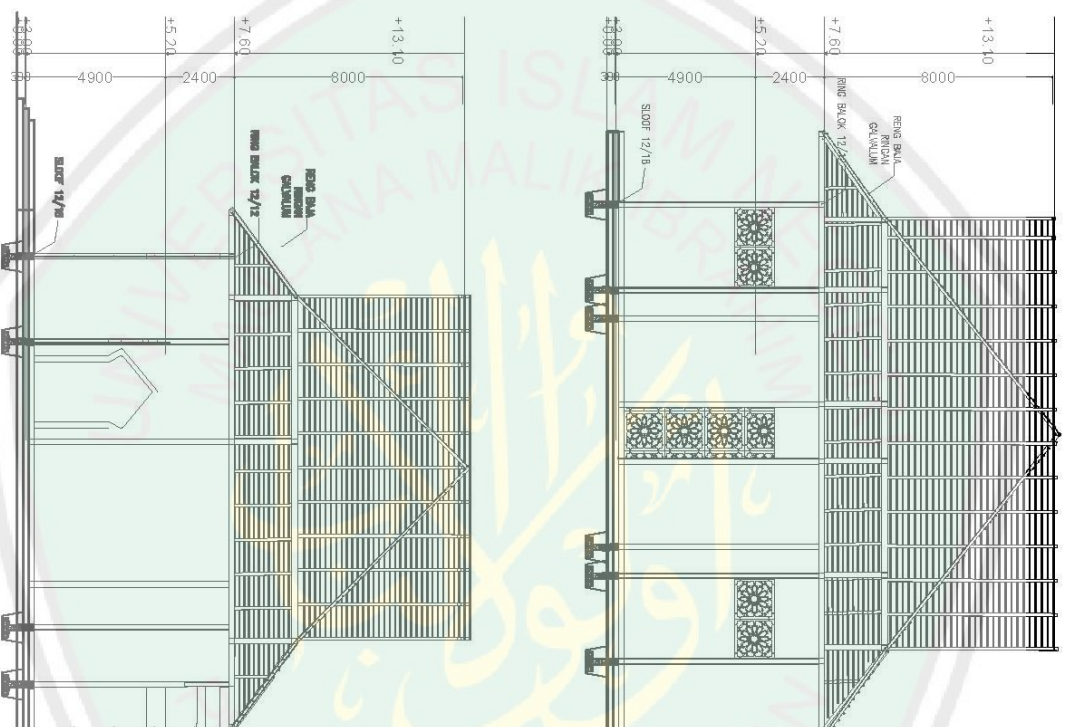
AN

NAMA GAMBAR

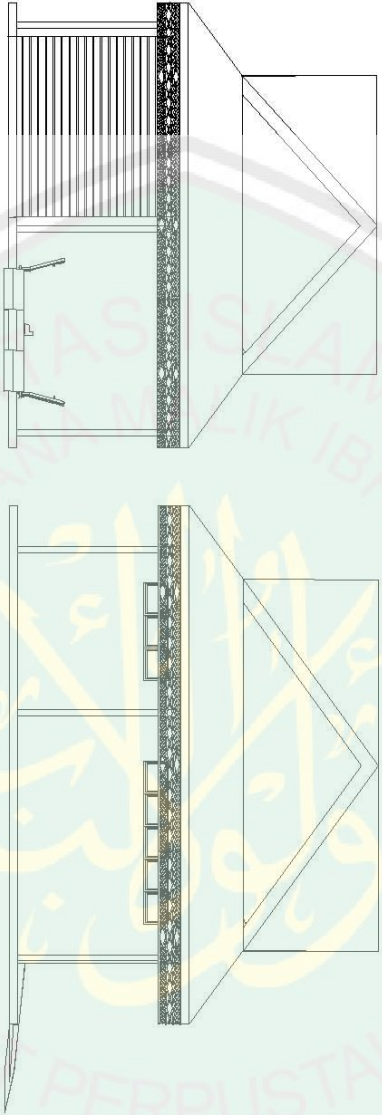
POTONGAN MASJID

NO. GAMBAR	SKALA
------------	-------

2	2
---	---



	
JURUSAN ARCHITECTURE FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG	
NAMA	
ALQOAH	
NIM	
14660022	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN RUMAH DOMESTIK BUNTU MALINTANO KEBAYAU MANDUJUNO NANTAL DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE OF SYMBIOSIS	
DOSEN PEMBIMBING 1	
DOSEN PEMBIMBING 2	
DOSEN PEMBIMBING 3	
CATATAN DOSEN	
NO TGL	
DAFTARIN	
PARAF	
NAMA GAMBAR	
TAMPAK MAINTENANCE	
NO GAMBAR	
SKALA	





JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MALULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

АТQАН

NIM

14660022

MATAKULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN BANDARA DOMESTIK
BUKIT MALINTANG KAB. MANDALING NATAL
DENGAN PENDEKATAN ARCHITECTURE
OF SYMBIOSIS

DOSEN PEMBIMBING 1	ARIEF RAHMAMAN SETYO MOJAT
--------------------	----------------------------

Dosen Pembimbing 2	Endang Rini Setyowati, M.T
--------------------	----------------------------

DOSEN PEMBIMBING
AGAMA
A. CHALANI PERYANISI

A. CHH AHH I HHH A, H

CATATAN DOSEN

NO	TGL	CATATAN	PARAF
----	-----	---------	-------

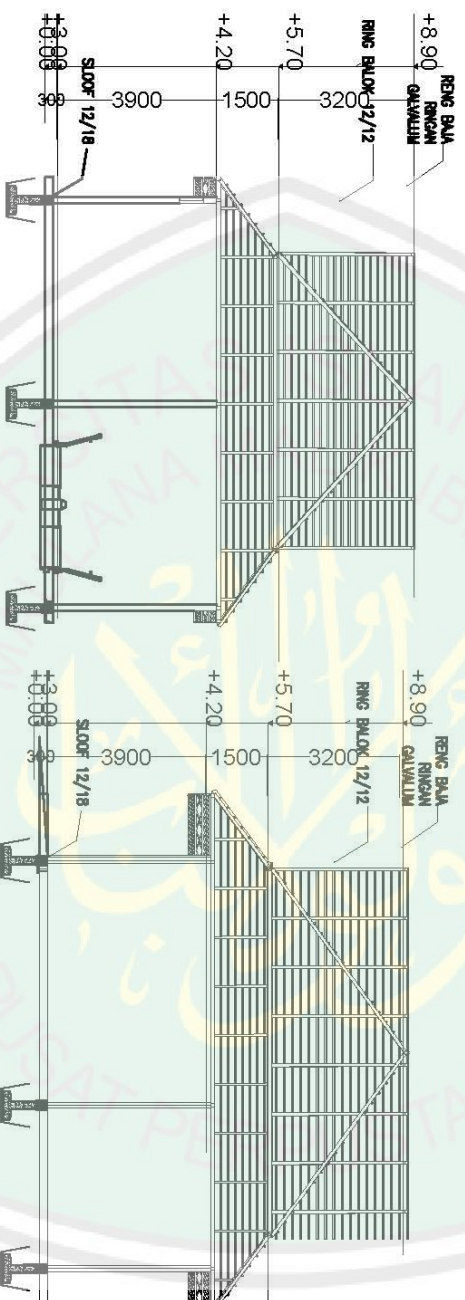
NO	TGL	CATATAN	PARAF
----	-----	---------	-------

NAMA GAMBAR

POTONGAN MAINTENANCE

NO. GAMBAR	SKALA
------------	-------

NO. GAMBAR	SKALA
------------	-------





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arief Rakhman Setiono, M.T.
NIP : 19790103 200501 1 005

Selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Atiqah
NIM : 14660022
Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

Arief Rakhman Setiono, M.T.
NIP. 19790103 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Ghanaim Fasya, M.Si

NIP : 19820616 200604 1 002

Selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Atiqah

NIM : 14660022

Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 28 Juni 2018

Yang menyatakan,

A. Ghanaim Fasya, M.Si

NIP. 19820616 200604 1 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Agung Sedayu, M.T.

NIP : 19781024 200501 1 003

Selaku dosen penguji utama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya
bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Atiqah

NIM : 14660022

Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan
karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

Dr. Agung Sedayu, M.T.

NIP. 19781024 200501 1 003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ernaning Setiyowati, M.T.

NIP : 19810519 200501 1 005

Selaku dosen ketua penguji Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Atiqah

NIM : 14660022

Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang

Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan

Architecture of Symbiosis

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

Ernaning Setiyowati, M.T.

NIP. 19810519 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Ghanaim Fasya, M.Si

NIP : 19820616 200604 1 002

Selaku dosen penguji agama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Atiqah

NIM : 14660022

Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

A. Ghanaim Fasya, M.Si
NIP. 19820616 200604 1 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Atiqah
NIM : 14660022
Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

Fungsi pesawat.

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Pembimbing I,

Arief Rakhman Setiono, M.T.
NIP. 19790103 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Atiqah
NIM : 14660022
Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen) :

- Penambahan materi tentang...
- ...

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Pembimbing II,

A. Ghanaim Fasya, M.Si
NIP. 19820616 200604 1 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Agung Sedayu, M.T.

NIP : 19781024 200501 1 003

Selaku dosen penguji utama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya
bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Atiqah

NIM : 14660022

Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan
karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

Dr. Agung Sedayu, M.T.

NIP. 19781024 200501 1 003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Atiqah
NIM : 14660022
Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Ketua Penguji,

Ernaning Setiyowati, M.T.
NIP. 19810519 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Atiqah
NIM : 14660022
Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen) :

- perhatikan redaksi yang salah penulisan

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Pembimbing II,

Ernaning Setiyowati, M.T.

NIP. 19810519 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Atiqah
NIM : 14660022
Judul Tugas Akhir : Perancangan Bandara Domestik Bukit Malintang
Kabupaten Mandailing Natal dengan Pendekatan
Architecture of Symbiosis

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

- Pembahasan lebih lanjut
- dan sebagainya

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Penguji Agama,

A. Ghanaim Fasya, M.Si

NIP. 19820616 200604 1 002