



**PENGEMBANGAN FASILITAS SISI UDARA BANDAR UDARA
BLIMBINGSARI KABUPATEN BANYUWANGI MENURUT
STANDAR MANUAL AERODROME BAGIAN 139**

SKRIPSI

Oleh

**Agus Dwy Anto
NIM 121910301016**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGEMBANGAN FASILITAS SISI UDARA BANDAR UDARA
BLIMBINGSARI KABUPATEN BANYUWANGI MENURUT
STANDAR MANUAL *AERODROME* BAGIAN 139**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Agus Dwy Anto
NIM 121910301016**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur hanya kepadaMu ya Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang Engkau berikan sehingga saya bisa menjalani kehidupan dengan kebahagiaan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Akhirnya dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang dengan kerendahan hati kupersembahkan sebuah karya sederhana ini sebagai wujud terimakasih, bakti, dan cintaku pada:

1. Kedua orang tuaku. Ibunda Sunami Ningsih dan Ayahanda Ilham Hidayat yang telah mendoakan, memberikan kasih sayang dan dukungan serta pengorbanan yang teramat besar yang tak mungkin bisa dibalas dengan apapun;
2. Keluargaku yang telah memberikan semangat, doa, dukungan dan hiburan;
3. guru-guruku sejak sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi;
4. Teman-teman kosan SR3/10 (Mami, Mas Sugeng, Fajar, Rizal, Rizky, Mukhlis, Aripin, Agung, Mas rio, Ade, Mas galih, Mas imam, Mas galuh, mukhlisin dan Gilang) yang selalu menemani dan memberikan dukungan;
5. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTO

Yakinlah Ada Sesuatu Yang Menantimu Selepas Banyak Kesabaran (Yang Kau Jalani) Yang Akan Membuatmu Terpana Hingga Kau Lupa Pedihnya Rasa Sakit.

(Imam Ali bin Abi Thalib As)

Menjadi Kuat Bukan Berarti Kamu Tahu Segalanya. Bukan Berarti Kamu Tidak Bisa Hancur. Kekuatanmu Ada Pada Kemampuanmu Bangkit Lagi Setelah Berkali-Kali Jatuh. Jangan Pikirkan Kamu Sampai Dimana Dan Kapan. Tidak Ada Yang Tahu.

Your Strength Is Simply Your Will To Go On.

(Dee, Supernova : Partikel)

Ku Tak Peduli Kalaupun Harus mati Ketika Meraih Mimpiku, Ku Tak Akan Menyesalinya.

(Monkey D. luffy)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Agus Dwy Anto

NIM : 121910301016

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi Menurut Standar *Aerodrome* Bagian 139” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Oktober 2016

Yang menyatakan,

Agus Dwy Anto

NIM 121910301016

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN FASILITAS SISI UDARA BANDAR UDARA
BLIMBINGSARI KABUPATEN BANYUWANGI MENURUT
STANDAR MANUAL *AERODROME* BAGIAN 139**

Oleh

Agus Dwy Anto
NIM 121910301016

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr.RR Dewi Junita Koesoemawati, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Akhmad Hasanuddin., S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi Menurut Standar Manual *Aerodrome* Bagian 139” karya Agus Dwy Anto telah diuji dan disahkan pada:

hari,tanggal : Selasa, 25 Oktober 2016

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Dr RR Dewi Junita K, S.T., M.T.

NIP. 19710610 199903 2 001

Anggota II,

Nunung Nuring H, S.T., M.T.

NIP. 19760217 200112 2 002

Anggota I,

Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.

NIP. 19710327 199803 1 003

Anggota III,

Dr Anik Ratnaningsih, S.T., M.T.

NIP. 19700530 199803 2 001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M

NIP. 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Pengembangan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi Menurut Standar Manual *Aerodrome* Bagian 139; Agus Dwy Anto, 121910301016; 2016: 82 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kondisi Bandara saat ini memiliki panjang runway 1800 meter mampu melayani pergerakan pesawat jenis ATR 72-600 dari maskapai Garuda Indonesia, tetapi seiring berkembangnya waktu, jumlah penumpang di Bandara Blimbingsari terus mengalami lonjakan sejak beroperasi. Penumpangnya mengalami peningkatan signifikan sampai 1.308 % dari hanya 7.826 penumpang pada tahun 2011 menjadi 100.105 penumpang pada tahun 2015, Sehingga membuat pelayanan bandara semakin ditingkatkan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan untuk fasilitas bandara terutama penambahan panjang *runway*, kebutuhan *taxiway*, dan luas *apron*. Pengembangan harus sesuai dengan standar yang berlaku. Untuk itulah perlu diadakan rencana pengembangan dengan Manual Of Standards (MOS) yang dikeluarkan oleh Direktorat jendral Perhubungan Udara. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi ditinjau dari sisi udara dan mengetahui rencana pengembangan Bandar Udara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi sesuai dengan MOS *Aerodrome* bagian 139.

Penelitian dilakukan di Bandar Udara Blimbingsari yang terletak di Desa Blimbingsari, Kecamatan rogojampi Kabupaten Banyuwangi dengan pesawat rencana adalah E-195 dan Boeing 737-400 untuk penerbangan domestik.

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa kebutuhan panjang aktual runway untuk memenuhi kebutuhan take off dan landing pesawat untuk pengembangan fase 1 adalah 2.597 meter untuk pesawat rencana E-195, Sedangkan panjang runway untuk fase 2 adalah 3.027 meter untuk pesawat rencana B737-400 dengan lebar runway 45 meter. Untuk pengembangan panjang *taxiway* untuk pesawat rencana adalah sebesar

152,5 meter dari kondisi eksisting panjang taxiway 73 meter, sedangkan panjang taxiway lebar taxiway adalah 14,94 meter, lebar minimum untuk bagian lurus *taxiway* kode c adalah 18 meter, dengan lebar kondisi eksisting taxiway sebesar 18 meter maka lebar tersebut sudah memenuhi pesawat rencana tersebut. Kebutuhan *apron* untuk pengembangan fase 1 adalah 138,1 x 76,65 meter untuk pesawat E-195 sedangkan 275,4 × 76,65 meter untuk pesawat rencana B737-400 dengan kondisi eksisting dimensi 120 × 40 meter maka perlu dilakukan pengembangan *apron*.

Fasilitas alat bantu pendaratan yang dimiliki oleh Bandar Udara Blimbingsari adalah *runway side marking*, *threshold marking*, *aming point marking*, *runway designation marking*, *touchdown marking* marka *taxi guideline*, dan *taxiway edge marking*. Dari hasil pengembangan didapatkan jarak *aming point marking*, *touchdown marking* perlu dilakukan perbaikan. Standar pengoperasian suatu aerodrome perlu dilaksanakan untuk keamanan dan keselamatan penerbangan, selain fasilitas alat bantu pendaratan yang harus memadai, suatu aerodrome harus juga memiliki penerangan yang memadai.

SUMMARY

Development Facility Air Side Blimbingsari Airport Banyuwangi Based on Manual of Standards Aerodrome part 139; Agus Dwy Anto, 121910301016; 2016: 82 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Jember University.

Conditions of service currently has a runway length of 1800 meters is able to serve the movement of aircraft type ATR 72-600 of the airline Garuda Indonesia, but with a growing time, the number of passengers at the airport Blimbingsari continued to surge since the operation. Passengers has increased significantly up to 1,308% from just 7.826 passengers in 2011 to 100.105 passengers in 2015, so that makes the airport more enhanced services. Therefore, it is necessary for the development of airport facilities, especially increasing the length of the runway, taxiway needs, and the broad apron. Development must be in accordance with the applicable standards. For that there should be a development plan with the Standards Manual (MOS) issued by the Directorate General of Civil Aviation. The purpose of this study to determine the condition seen from the air and knowing Blimbingsari Airport development plan Banyuwangi in accordance with MOS Aerodrome part 139.

The study was conducted at the airport located in the village Blimbingsari, District Rogojampi Banyuwangi, with the best plan is the E-195 and Boeing 737-400 aircraft for domestic flights.

Research results show that the actual length needs of to meet the needs of take off and landing aircraft for the development of Phase 1 is 2.597 meters for plan E-195 aircraft, while the long runway to 3.027 meters Phase 2 is the best plan for wide B737-400 with runway 45 meter. For a long taxiway for aircraft development plan amounted to 152.5 meters of existing conditions taxiway 73 meters long, while

the width of taxiways is 14.94 meters, minimum width for a straight section of code c taxiway is 18 meters, with a width of taxiways existing conditions at 18 meters then the width of the air already meets the plan. Apron needs for the development of phase 1 is 138.1 x 76.65 meters for the E-195 aircraft while the 275.4 × 76.65 meters for a B737-400 aircraft with the existing condition plan dimensions of 120 x 40 meters it is necessary to develop apron.

Landing aids facilities owned by the Blimbingsari Airport is runway marking, marking threshold, aming point marking, runway designation marking, marking touchdown taxi guideline markings, and taxiway edge marking. From the results obtained within aming development point marking, touchdown marking needs to be improved. Standard operation of an aerodrome implemented to flight safety and security, in addition to landing aids that should be sufficient, an aerodrome should also have adequate lighting.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi Menurut Standar Manual *Aerodrome* Bagian 139”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

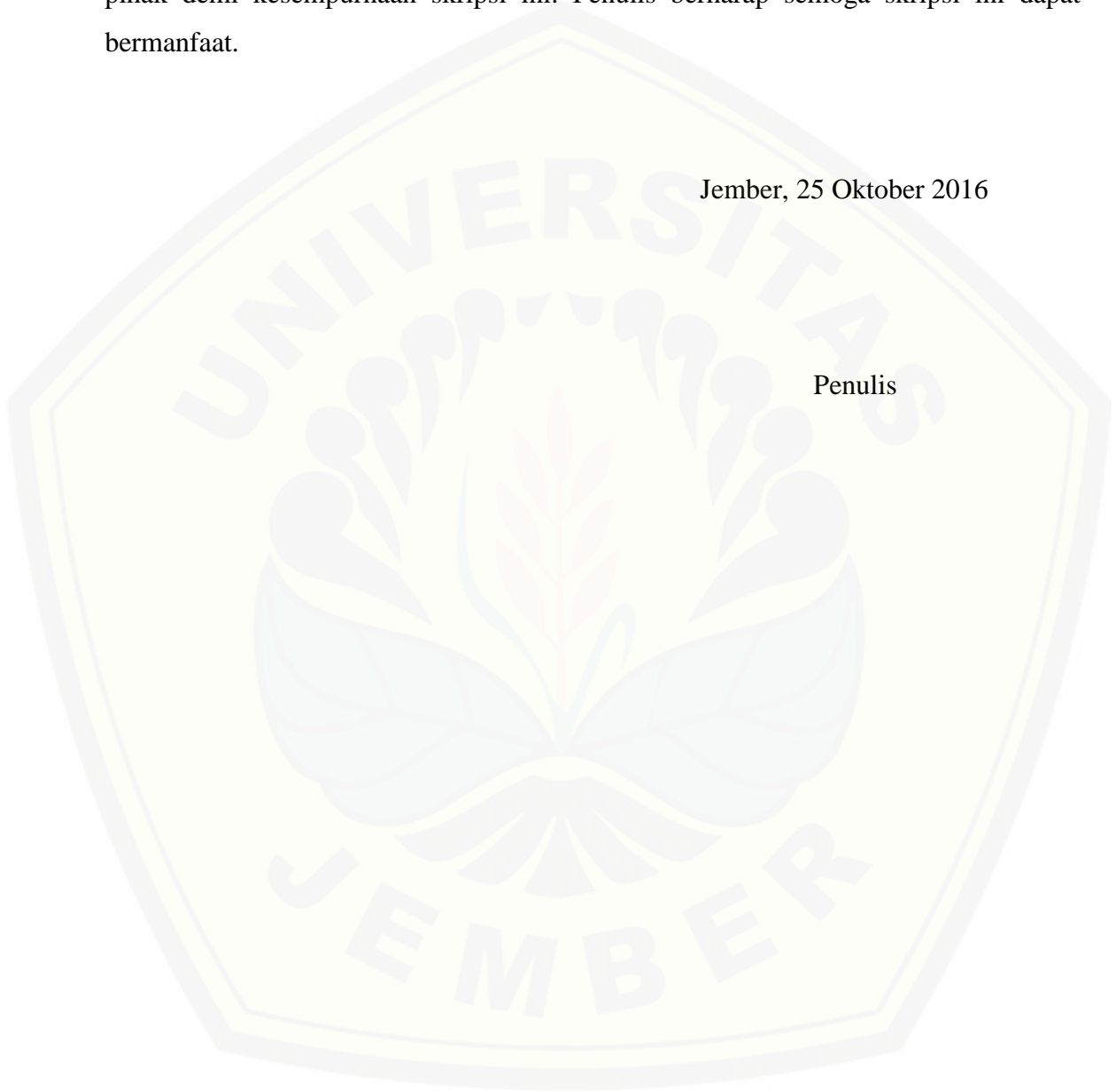
Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr RR Dewi Junita K, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota;
2. Ririn Endah Badriani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
3. Bapak Ilham Hidayat, Bapak Alm.Wahyudi Hidayat, Ibu Sunami Ningsih, Ibu Wahyudi Ningsih sekeluarga yang telah memberikan dukungan dan doanya demi menyelesaikan kuliah penulis;
4. Seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membantu proses administrative selama kuliah;
5. Sahabat – sahabatku dan keluarga Rezky Apriliyanto Wibowo, Sherly Ayu Tirtaning Putri, Wisnu Eka Nanda, Galuh Masrur adhim, Achmad Sepviandi Hidayat, Achmad Waliyudin Hidayat, Muhammad Ikhsan Hidayat, Mukhlisin, Muhammad Rizal Firmansyah dan Indah Dwi Lestari dll yang telah membantu dan memberikan semangat;
6. saudara KIMCIL 2012 yang telah menemani dan memberikan dorongan;
7. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian penulis sampaikan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan tugas akhir ini. Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 25 Oktober 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB 2. STUDI PUSTAKA	5
2.1 MOS (Manual Of Standards).....	5
2.2 Bandar Udara	5
2.3 Peramalan Pertumbuhan Lalu Lintas Udara.....	6
2.4 Pergerakan Pesawat pada Jam sibuk.....	7
2.5 <i>Aerodrome Reference Code</i>	8
2.6 Landas Pacu (<i>Runway</i>).....	9
2.6.1 Panjang landas Pacu.....	11

2.6.2	Lebar <i>Runway</i>	15
2.6.3	Lebar bahu <i>Runway</i>	15
2.6.4	Kemiringan <i>Runway</i>	16
2.7	Jalur Penghubung (<i>Taxiway</i>)	16
2.7.1	Panjang <i>Taxiway</i>	17
2.7.2	Lebar <i>Taxiway</i>	17
2.7.3	Jarak Bebas Tepi <i>Taxiway</i>	18
2.7.4	Kemiringan Longitudinal <i>Taxiway</i>	19
2.7.5	Kemiringan Transverse <i>Taxiway</i>	19
2.8	Parkir Pesawat (<i>Apron</i>)	20
2.8.1	Jarak Pemisah pada <i>Apron</i>	20
2.8.2	Panjang dan Lebar <i>Apron</i>	21
2.8.3	Kemiringan pada <i>Apron</i>	22
2.9	Marka	23
2.9.1	Marka <i>Runway</i>	23
2.9.2	Marka <i>Taxiway</i>	29
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1	Lokasi Penelitian	31
3.2	Tahap Penelitian	32
3.3	Tahap Pengelolaan Data	33
3.3.1	Peramalan Penumpang	33
3.3.2	Perhitungan Proyeksi Penumpang	34
3.3.3	Perhitungan Fasilitas Sisi Udara	34
3.3.3.1	Perencanaan <i>Runway</i>	34
3.3.3.2	Perencanaan <i>Taxiway</i>	35
3.3.3.2	Perencanaan <i>Apron</i>	36
3.4	Langkah – Langkah Penelitian	36
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	38

4.1	Spesifikasi Bandar Udara Blimbingsari	38
4.2	Kondisi Kebutuhan Runway Eksisting	40
4.2.1	Sarana dan Prasarana Bandar Udara Blimbingsari	42
4.3	Peramalan Pertumbuhan Lalu lintas	42
4.3.1	Analisa Pengembangan Bandar Udara Blimbingsari.....	46
4.4	Pergerakan Pesawat pada Jam Sibuk	48
4.5	Pengembangan <i>Runway</i>	50
4.5.1	Penentuan Kode Referensi Aerodrome.....	50
4.5.2	Pengembangan <i>Runway</i> Fase 1	51
4.5.3	Pengembangan <i>Runway</i> Fase 2.....	53
4.5.4	Penentuan Lebar dan bahu <i>Runway</i>	54
4.6	Analisa Kebutuhan <i>Taxiway</i>	55
4.6.1	Panjang <i>Taxiway</i>	55
4.6.2	Lebar <i>Taxiway</i>	56
4.7	Analisa Kebutuhan <i>Apron</i>	59
4.7.1	Panjang <i>Apron</i>	60
4.7.2	Lebar <i>Apron</i>	61
4.8	Fasilitas Alat Bantu Pendaratan	62
4.8.1	Marka <i>Runway</i>	62
4.8.2	Marka <i>Taxiway</i>	64
4.9	Penerangan <i>Aerodrome</i>	66
4.9.1	Penerangan <i>Runway</i>	66
4.9.2	Penerangan <i>Taxiway</i>	75
4.10	Rencana Pengembangan tahun rencana 20 tahun	78
BAB 5. PENUTUP	80
5.1	Kesimpulan	80
5.2	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kode Referensi <i>Aerodrome</i>	9
Tabel 2.2 Pengaruh Angin Permukaan Terhadap Panjang <i>Runway</i>	12
Tabel 2.3 Lebar <i>Runway Minimum</i>	15
Tabel 2.4 Lebar Bahu <i>Runway</i>	15
Tabel 2.5 <i>Transverse Slope Runway</i>	16
Tabel 2.6 Lebar Minimum Untuk Bagian Lurus <i>Taxiway</i>	17
Tabel 2.7 Jarak Bebas Minimum antara Roda Sumbu Utama Terluar Suatu Pesawat Terbang dan Tepi <i>Taxiway</i>	18
Tabel 2.8 Jarak Pemisah Minimum	20
Tabel 2.9 Ukuran <i>Threshold Marking</i>	25
Tabel 2.10 Lokasi dan Dimensi marka <i>Aiming Point Marking</i>	26
Tabel 2.11 Jumlah strip dan <i>threshold</i>	29
Tabel 4.1 Data Sekunder Pergerakan Pesawat dan Penumpang.....	42
Tabel 4.2 Nilai PDRB Kabupaten Banyuwangi	43
Tabel 4.3 Hasil Peramalan Pergerakan Dan Penumpang	45
Tabel 4.4 Data Pesawat	46
Tabel 4.5 Peramalan pergerakan Pesawat Rencana.....	48
Tabel 4.6 Prediksi Volume Jam Puncak Pesawat.....	50
Tabel 4.7 Kode Referensi <i>Aerodrome</i>	51
Tabel 4.8 Lebar <i>Runway Minimum</i>	54
Tabel 4.9 Lebar Bahu <i>Runway</i>	54
Tabel 4.10 Lebar Minimum Untuk Bagian Lurus <i>Taxiway</i>	56
Tabel 4.11 Jarak Bebas Minimum antara Roda Sumbu Utama Terluar Suatu Pesawat Terbang dan Tepi <i>Taxiway</i>	57
Tabel 4.12 Jarak Pemisah Minimum	59
Tabel 4.13 Rencana Pengembangan Tahun Rencana 20 Tahun	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tampak Atas Unsur-unsur <i>Runway</i>	10
Gambar 2.2 <i>Surface Wind</i>	12
Gambar 2.3 Geometrik Lebar <i>Taxiway</i>	18
Gambar 2.4 Perhitungan Panjang <i>Apron</i>	21
Gambar 2.5 Perhitungan Lebar <i>Apron</i>	22
Gambar 2.6 <i>Runway Side Stripe marking</i>	23
Gambar 2.7 <i>Thershold Marking</i>	24
Gambar 2.8 Marka Nomor <i>Runway</i>	27
Gambar 2.9 Bentuk dan Dimensi dari Nomor dan Huruf <i>Runway</i>	27
Gambar 2.10 <i>Marking touchdown zone</i> untuk <i>runway</i>	28
Gambar 2.11 Marka Taxi <i>Guideline</i>	29
Gambar 2.12 Marka Tepi <i>Taxiway</i>	30
Gambar 3.1 Peta Lokasi Bandar Udara Blimbingsari.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 4.1 Tampak Depan Bandar Udara Blimbingsari.....	38
Gambar 4.2 Geometrik Lebar <i>Taxiway</i>	58
Gambar 4.3 Perhitungan Panjang <i>Apron</i>	60
Gambar 4.4 Perhitungan Lebar <i>Apron</i>	61
Gambar 4.5 Rencana tata Letak Lampu Tepi <i>Runway</i>	68
Gambar 4.6 Rencana tata Letak Lampu Garis <i>Runway</i>	70
Gambar 4.7 Rencana tata Letak Lampu <i>Stopway</i>	72
Gambar 4.8 Tata Letak T-Vasis.....	74
Gambar 4.9 Rencana tata Letak Lampu Tepi <i>Taxiway</i>	77

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bandara Udara Blimbingsari terletak di Desa Blimbingsari, Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi yang berjarak \pm 15 km dari pusat kota. Letak geografis Bandar Udara Blimbingsari pada posisi $8^{\circ} 18' 38,16''$ LU, $114^{\circ} 20' 24,64''$ BT. dengan luas daerah sebesar 5.782,50 km² menjadikan banyuwangi sebagai kabupaten terluas di Jawa Timur.

Wilayah Banyuwangi daratannya terdiri atas dataran tinggi berupa pegunungan yang merupakan penghasil produk perkebunan, dataran rendah dengan potensi produk pertanian dan juga pantai timur banyuwangi sebagai salah satu penghasil ikan terbesar di Jawa Timur. Untuk itu pemerintah setempat terus berupaya menggenjot investasi dari segala bidang yang ada. Hal ini membuahkan hasil dengan adanya peningkatan nilai investasi dari tahun 2015 sekitar 20 persen, dari Rp.4 triliun menjadi 4,5 triliun hingga 5 triliun. (www.banyuwangikab.com). Banyuwangi juga mempunyai destinasi wisata seperti teluk hijau, pulau merah, dan kawah ijen yang menarik wisatawan asing atau domestik berkunjung ke Banyuwangi. Guna mengimbangi pertumbuhan ekonomi ini diharapkan juga diikuti dengan pertumbuhan dan perbaikan infrastruktur yang ada, salah satunya adalah bandara

Pada awal pembangunan tahun 2004, Bandar udara Blimbingsari memiliki panjang runway 1400 m. Dengan panjang *runway* tersebut, hanya dapat didarati pesawat komersial dengan kapasitas kurang dari 30 kursi penumpang. Tanggal 26 Desember 2010 dilakukan uji kelayakan terbang pesawat C208 *Grand Caravan* milik PT. *Sky Aviation* oleh Direktorat Kelaikan Udara dan Pengoperasian Pesawat Udara sebagai salah satu syarat akan diadakannya penerbangan komersil dengan pesawat tersebut. Pada tanggal 30 Desember 2010 dilakukan penerbangan komersil perdana PT. *Sky Aviation* sekaligus meresmikan bandara Blimbingsari sebagai bandara komersil domestik ditandai dengan penandatanganan prasasti bersama oleh Wakil

Menteri Perhubungan RI Bambang Susantono, Gubernur Jawa Timur Soekarwo dan Bupati Banyuwangi Abdullah Azwar Anas. Pada tanggal 25 April 2011 dilakukan *proving flight* pesawat *Fokker50* milik PT. *Sky Aviation* sebagai tindak lanjut keinginan masyarakat Banyuwangi menggunakan pesawat udara sebagai transportasi yang cepat dan efisien.

Kondisi Bandara saat ini memiliki panjang runway 1800 meter mampu melayani pergerakan pesawat jenis ATR 72-600 dari maskapai Garuda Indonesia, tetapi seiring berkembangnya waktu, jumlah penumpang di Bandara Blimbingsari terus mengalami lonjakan sejak beroperasi. Penumpangnya mengalami peningkatan signifikan sampai 1.308 % dari hanya 7.826 penumpang pada tahun 2011 menjadi 100.105 penumpang pada tahun 2015, Sehingga membuat pelayanan bandara semakin ditingkatkan.(www.banyuwangikab.go.id). Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan untuk fasilitas bandara terutama penambahan panjang *runway*, kebutuhan *taxiway*, dan luas *apron*.

Rencana pengembangan harus sesuai dengan standar yang berlaku. Untuk itu perlu diadakan rencana pengembangan dengan menggunakan MOS *Aerodrome* tersebut, sehingga dapat diketahui kesesuaian Bandar Udara dengan standar MOS *Aerodrome* bagian 139. Manual Standar [*Manual of Standards (MOS)*] adalah salah satu cara yang digunakan oleh Direktorat Jendral Perhubungan Udara *Directorate of Air Communication (DGAC)* untuk memenuhi tanggungjawab melakukan supervise hal-hal yang berkaitan dengan peraturan dibawah Undang-Undang Penerbangan. Manual Standar ini menjelaskan rincian materi teknis standar keselamatan penerbangan yang telah ditetapkan sebagai hal yang penting dalam keselamatan navigasi udara. MOS *Aerodrome* ini mengacu pada peraturan ICAO (*International Civil Aviation Organization*), jika terjadi perbedaan standar antara yang dijelaskan dalam standar ICAO dan yang ada di MOS. Untuk itu dilakukan penelitian tentang pengembangan Bandar Udara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi sesuai MOS *Aerodrome* bagian 139.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diketahui rumusan permasalahan yang terdapat pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kondisi Bandar Udara Blimbingsari Kab. Banyuwangi saat ini, ditinjau dari sisi udara ?
2. Bagaimana rencana pengembangan Bandar Udara Blimbingsari Kab. Banyuwangi, 20 tahun yang akan datang ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat diuraikan tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi Bandar Udara Blimbingsari Kab. Banyuwangi saat ini, ditinjau dari sisi udara.
2. Mengetahui rencana pengembangan Bandar Udara Blimbingsari Kab. Banyuwangi 20 tahun yang akan datang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Pihak Pengelola

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada pengelola maupun pemerintah daerah mengenai kondisi fasilitas transportasi udara Blimbingsari.

2. Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat digunakan sebagai sarana untuk menambah pengetahuan wawasan dan pengalaman, khususnya dibidang transportasi

3. Manfaat Bagi Pembaca dan Masyarakat Umum

Penelitian ini dilakukan agar para pembaca dan masyarakat lebih memahami dan mampu membuka wawasan mereka mengenai pengembangan ilmu dan informasi di bidang sistem transportasi udara.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini pembahasan masalah dibatasi pada :

- a. Perhitungan peramalan keberangkatan dan kedatangan penumpang menggunakan data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) harga konstan.
- b. Lokasi objek penelitian adalah Bandar Udara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi.
- c. Studi membahas Prasarana Bandar Udara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi hanya membatasi pada *runway*, *taxiway*, *apron*, dan fasilitas Bandar Udara.
- d. Tidak membahas sisi darat pada Bandar udara Blimbingsari
- e. Tidak membahas besarnya rencana anggaran biaya (RAB).
- f. Tidak membahas Perkerasan *runway*, *taxiway*, dan *apron*.
- g. Tidak membahas tentang penempatan lokasi Bandar Udara.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 MOS (*Manual Of Standards*)

MOS (*Manual Of Standards*) adalah salah satu yang digunakan oleh DGAC untuk memenuhi tanggungjawab melakukan supervisi hal-hal yang berkaitan dengan peraturan di bawah Undang-Undang Penerbangan. *Manual Standard* ini menjelaskan rincian materi teknis (standar keselamatan penerbangan) yang telah ditetapkan sebagai hal yang penting dalam keselamatan navigasi udara.

DGAC (*Directorate of Air Commucation*) atau Direktorat Jenderal Perhubungan Udara berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 tahun 1992 tentang Penerbangan (*Aviation Act*) bertanggungjawab dalam mensupervisi penerbangan dan melakukan supervisi ini dengan mengembangkan dan menyebarkan standar keselamatan penerbangan yang tepat yang tepat, jelas dan lengkap. DGAC juga bertanggung jawab untuk memastikan bahwa supervisi terhadap penerbangan harus diatur oleh Peraturan Pemerintah.

2.2 Bandar Udara

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 perpindahan intra dan antar moda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.

Suatu Bandar Udara mencakup suatu kumpulan kegiatan yang luas yang mempunyai kebutuhan-kebutuhan yang berbeda dan terkadang saling bertentangan antara satu kegiatan dengan kegiatan lainnya. Misalnya kegiatan keamanan membatasi sedikit mungkin hubungan (pintu-pintu) antara sisi darat (*land side*) dan sisi udara (*air side*), sedangkan kegiatan pelayanan memerlukan sebanyak mungkin pintu terbuka dari sisi darat ke sisi udara agar pelayanan berjalan lancar. Fasilitas sisi udara adalah

fasilitas yang dibutuhkan oleh pesawat terbang untuk keperluan pengoperasian pesawat seperti *runway*, *taxiway*, dan *apron* dari segi udara. Kegiatan-kegiatan itu saling tergantung satu sama lainnya sehingga suatu kegiatan tunggal dapat membatasi kapasitas dari keseluruhan kegiatan.

Sebelum tahun 1960-an rencana induk Bandar Udara dikembangkan berdasarkan kebutuhan-kebutuhan penerbangan lokal. Namun sesudah tahun 1960-an rencana tersebut telah digabungkan ke dalam suatu rencana induk Bandar Udara yang tidak hanya memperhitungkan kebutuhan-kebutuhan di suatu daerah, wilayah, provinsi atau negara. Bandar Udara untuk masa depan berhasil dengan baik, usaha-usaha itu harus didasarkan kepada pedoman yang dibuat berdasarkan pada rencana induk dan sistem Bandar Udara yang menyeluruh, baik berdasarkan peraturan MOS *Aerodrome* ataupun Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2001 tentang Kebandarudaraan dan Kepmen Perhubungan NO. KM 44 Tahun 2002 tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional.

2.3 Peramalan Pertumbuhan Lalu Lintas Udara

Suatu perencanaan Bandar udara harus dikembangkan berdasarkan peramalan (*forecast*). Peramalan adalah kegiatan memperkirakan apa yang terjadi pada masa yang akan datang dengan mendasarkan variable-variabel tertentu.

Dengan peramalan permintaan, dapat ditetapkan evaluasi keefektifan berbagai fasilitas Bandar Udara. Pada umumnya peramalan dibutuhkan untuk jangka pendek (5 tahun), menengah (10 tahun), dan panjang (20 tahun). Makin panjang jangka peramalan, makin berkurang ketepatannya dan harus dilihat sebagai suatu pendekatan saja. Untuk perencanaan jumlah penumpang diperlukan peramalan tahunan dan rata-rata.

Menurut Horonjeff (1988), teknik ramalan yang paling sederhana adalah meramal kecenderungan volume lalu lintas di masa depan, dan ramalan yang lebih kompleks/rumit adalah meramal yang berhubungan dengan permintaan (*Demand*)

dengan mengindahkan faktor-faktor sosial, ekonomi, teknologi, selera yang mempengaruhi transportasi udara.

Dalam peramalan penumpang Bandar Udara Blimbingsari Banyuwangi untuk jangka panjang (20 tahun) digunakan metode geometrik guna menghitung proyeksi kedatangan dan keberangkatan pesawat. Proyeksi penumpang dengan metode geometrik menggunakan asumsi bahwa penumpang akan bertambah secara geometrik dengan adanya pertumbuhan variable lain yang mendukung terjadinya laju pertumbuhan. Dalam hal ini, variable yang digunakan untuk menghitung laju pertumbuhan adalah Produk Domestik regional Bruto (PDRB) Kabupaten Banyuwangi. PDRB Banyuwangi dianggap mampu mewakili faktor-faktor (sosial, ekonomi, teknologi, dan selera transportasi) yang diperlukan untuk melakukan peramalan.

Rumus yang digunakan untuk melakukan peramalan pada metode geometrik adalah :

$$P_n = P_0(1 + r)^n \dots \dots \dots (1)$$

Nilai kedatangan dan keberangkatan dapat diperoleh dari rumus geometrik diatas, dimana :

P_n = tahun ke –

P_0 = jumlah kedatangan/keberangkatan pada tahun 2015

r = persentase rata-rata

n = tahun 2036 – 2015

2.4 Pergerakan Pesawat pada Jam sibuk

Menurut (Hazanawati,2008), Perhitungan peramalan pertumbuhan data historis volume lalu lintas udara dalam bentuk tahunan, menghasilkan olahan data berupa volume lalu lintas tahunan pula dimana data tersebut didapat dari akumulasi volume tiap jam dengan nilai yang berbeda-beda. Dalam 24 jam perharinya, terdiri dari jumlah pergerakan pesawat terbanyak yang dihasilkan dari volume per jam atau disebut

dengan volume pada jam puncak. pergerakan pesawat pada jam puncak perlu di rumuskan terlebih dahulu nilai koefisien permintaan angkutan lalu lintas pada jam sibuk dengan persamaan sebagai berikut :

$$M_d = \frac{M_y}{365} \dots\dots\dots (2)$$

$$C_p = \frac{1,38}{\sqrt{M_d}} \dots\dots\dots (3)$$

$$M_p = M_d \times C_p \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :

C_p : Faktor jam puncak

M_d : Pergerakan pesawat harian

M_p : Pergerakan Pesawat Pada Jam Puncak

M_y : Pergerakan Pesawat Tahunan

2.5 Aerodrome Reference Code

Indonesia telah mengadopsi metodologi International Civil Aviation Organisation (ICAO) yaitu penggunaan sistem kode, yang dikenal sebagai Kode Referensi *Aerodrome (Aerodrome Reference Code)*, Tujuan pemberian kode referensi ini untuk menetapkan standar untuk fasilitas aerodrome individual yang cocok untuk digunakan oleh pesawat terbang dalam suatu rentang kinerja atau menyediakan metode yang sederhana untuk menerjemahkan sebagai peraturan karakteristik bandar udara dalam perencanaan fasilitas sisi udara, sehingga fasilitas yang tersedia mampu melayani pesawat yang digunakan fasilitas tersebut.

Kodenya tersusun dari dua elemen: elemen 1 adalah nomor yang berkaitan dengan panjang lapangan referensi; dan elemen 2 adalah huruf yang berkaitan dengan lebar sayap dan lebar sumbu roda terluar. Suatu spesifikasi tertentu dibuat dengan mengacu pada mana yang lebih sesuai antara menggunakan salah satu dari kedua

elemen kode atau kombinasi dari kedua elemen kode. Huruf atau nomor kode dalam suatu elemen yang digunakan untuk desain yang dikaitkan dengan karakteristik pesawat terbang kritis yang untuknya fasilitas tersebut disediakan. Kriteria pesawat kritis telah dijelaskan sebelumnya (Horonjeff, 1988).

Tabel 2.1 Kode Referensi Aerodrome

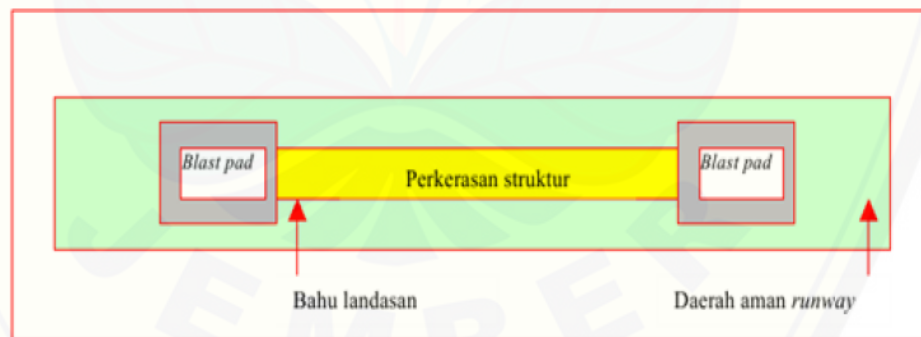
Nomor Kode	Kode Referensi Aerodrome		Huruf Kode	Kode elemen 2	
	Kode elemen 1	Referensi Panjang Lapangan Aeroplane		Lebar Sayap	Lebar roda utama terluar
1	Kurang dari 800 m		A	hingga tapi tidak termasuk 15 m	hingga tapi tidak termasuk 4.5 m
2	800 m hingga tapi tidak termasuk 1.200 m		B	15 m hingga tapi tidak termasuk 24 m	4.5 m hingga tapi tidak termasuk 6 m
3	1.200 m hingga tapi tidak termasuk 1.800 m		C	24 m hingga tapi tidak termasuk 36 m	6 m hingga tapi tidak termasuk 9 m
4	1.800 m dan lebih		D	36 m hingga tapi tidak termasuk 52 m	9 m hingga tapi tidak termasuk 14 m

Sumber : MOS Aerodrome Bagian 139. (2004)

2.6 Landasan Pacu (Runway)

Runway adalah suatu daerah persegi empat tertentu pada Bandar Udara yang dipersiapkan untuk kegiatan landing dan take-off pesawat terbang. Menurut (Horonjeff, 1988) sistem *runway* di suatu Bandar Udara terdiri dari perkerasan struktur, bahu landasan (*shoulder*), bantal hembusan (*blast pad*), dan daerah aman landasan pacu (*runway end safety area*). Uraian dari sistem *runway* (dapat dilihat pada gambar 2.1) sebagai berikut:

1. Perkerasan struktur mendukung pesawat sehubungan dengan beban struktur, kemampuan manuver, kendali, stabilitas dan kriteria dimensi dan operasi lainnya.
2. Bahu landasan (*shouder*) 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.
4. Daerah aman landasan pacu (*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 mendukung pesawat seandainya pesawat karena suatu hal keluar dari landasan.



Gambar 2.1 Tampak Atas Unsur-Unsur *Runway*

Sumber : Sandhyavitri dan Taufik,(2005)

2.6.1 Panjang *Runway*

Keadaan sekeliling Bandara juga mempengaruhi panjang – pendeknya *runway*.

Keadaan (*condition*) yang penting diperhatikan adalah :

1. Temperatur

Keadaan temperatur Bandara pada masing-masing tempat tidak sama. Makin tinggi temperatur di Bandara makin panjang *runway*nya. Sebab semakin tinggi temperatur maka *density*nya makin kecil yang mengakibatkan *thrust* (kekuatan mendesak) pesawat (untuk lari di atas landasan) itu berkurang, sehingga dengan kondisi seperti ini akan dituntut *runway* yang panjang.

Pada temperatur yang lebih tinggi dibutuhkan *runway* yang lebih panjang sebab temperatur tinggi akan menyebabkan kepadatan (*density*) udara yang rendah, menghasilkan *output* daya dorong yang rendah. Suhu temperatur standar adalah 15⁰C atau 59⁰F. menurut ICAO panjang *runway* harus dikoreksi terhadap temperatur sebesar 1% untuk setiap kenaikan 1⁰C. Sedangkan untuk setiap kenaikan 1000 m dari permukaan laut temperatur akan turun 6.5⁰C.

Dengan dasar ini *International Civil Aviation Organization* (ICAO) menetapkan hitungan koreksi temperatur dengan rumus:

$$F_t = 1 + 0,01 \{ T - (15 - 0,0065 \times h) \} \dots \dots \dots (5)$$

Dengan Ft : Faktor koreksi temperatur

T : Temperatur di bandara (⁰C)

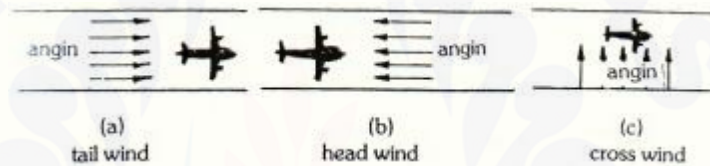
2. *Surface wind* (angin yang lewat di atas permukaan landasan)

Panjang *runway* sangat ditentukan oleh angin. Dibedakan atas 3 keadaan, yaitu:

Keadaan (a) : arah angin = arah pesawat, hal ini akan memperpanjang landasan.

Keadaan (b) : arah angin berlawanan dengan arah pesawat, hal ini akan memperpendek landasan.

Keadaan (c) : arah angin tegak lurus arah pesawat, hal ini tidak mungkin dipakai suatu perencanaan.



Gambar 2.2 *Surface wind*

Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)

Panjang *runway* yang diperlukan lebih pendek bila bertiup angin haluan (*head wind*) dan sebaliknya bila bertiup angin buritan (*tail wind*) maka *runway* yang diperlukan lebih panjang. Angin buritan (*tail wind*) maksimum yang diizinkan bertiup dengan kekuatan 10 knots. Tabel 2.2 berikut memberikan perkiraan pengaruh angin terhadap panjang *runway*.

Tabel 2.2 Pengaruh Angin Permukaan Terhadap Panjang *Runway*

Kekuatan Angin	Persentase Pertambahan / pengurangan <i>Runway</i>
5	3
10	5
5	7

Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)

3. *Runway Gradient* (Kemiringan Landasan)

Kemiringan ini juga mempengaruhi panjang pendek landasan. Tanjakan landasan akan menyebabkan tuntutan panjang yang lebih jika dibandingkan apabila panjang landasan itu datar (rata). Landasan yang menurun juga mempengaruhi panjang *runway* dimana panjang *runway* akan menjadi lebih pendek (memperpendek panjang *runway* yang dituntut).

Hubungan kemiringan dan penambahan panjang mendekati linear, sebagai perbandingan panjang, maka :

- a. Untuk *runway* yang melayani jenis pesawat turbo jet maka tiap 1 % dari kemiringan akan menuntut 7 – 10 % penambahan panjang.
- b. Pada peraturan – peraturan penerbangan maka kemiringan yang dipakai pada umumnya kemiringan “ average – uniform gradient “ (kemiringan rata – rata yang sama), walaupun kemiringan tanah itu tidak sama (tidak *uniform gradient*).

Kemiringan (*slope*) memerlukan *runway* yang lebih panjang untuk setiap kemiringan 1%, maka panjang *runway* harus ditambah dengan 10%. Faktor koreksi kemiringan *runway* dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$F_s = 1 + (0,1 S) \dots\dots\dots (6)$$

Dengan F_s : Faktor koreksi kemiringan

S : Kemiringan runway (%)

4. *Altitude of the airport* (ketinggian)

Menurut *International Civil Aviation Organization* (ICAO) Bila Bandara letaknya semakin tinggi dari permukaan laut maka hawanya lebih tipis dari hawa laut (temperatur semakin kecil) sehingga pada landasan membutuhkan *runway* yang lebih panjang. Makin tinggi letak *runway* dari

permukaan laut maka ada perpanjangan *runway* yaitu setiap naik 300 M (1000 ft) perpanjangannya 7 %.

Maka rumusnya adalah:

$$Fe = 1 + 0.07 h / 300 \dots \dots \dots (7)$$

Dengan Fe : Faktor koreksi elevasi

h : Elevasi di atas permukaan laut (m)

5. *Condition of the runway surface*

Untuk kondisi permukaan *runway* hal sangat dihindari adalah adanya genangan tipis air (*standing water*) karena membahayakan operasi pesawat. Genangan air mengakibatkan permukaan yang sangat licin bagi roda pesawat yang membuat daya pengereman menjadi jelek dan yang paling berbahaya lagi adalah terhadap kemampuan kecepatan pesawat untuk lepas landas. Menurut hasil penelitian NASA dan FAA tinggi maksimum genangan air adalah 1,27 cm. Oleh karena itu *drainase* Bandara harus baik untuk membuang air permukaan secepat mungkin. Jadi panjang *runway* minimum dengan metoda ARFL dihitung dengan persamaan berikut:

$$ARFL = \frac{PL}{Ft+Fe+Fs} \dots \dots \dots (8)$$

Dengan PL : Panjang runway aktual

Ft : Faktor koreksi temperatur

Fe : Faktor koreksi elevasi

Fs : Faktor koreksi kemiringan

2.6.2 Lebar *Runway*

Dalam melakukan analisa lebar landas pacu (*runway*) baik untuk perencanaan pembangunan baru, maupun untuk perencanaan pengembangan landas pacu (*runway*) beberapa ketentuan klasifikasi lebar *runway* harus dipenuhi sebagai standar perencanaan Bandar Udara. Lebar *runway* yang direkomendasikan diperlihatkan dalam tabel 2.3.

Tabel 2.3 Lebar *runway* minimum

Nomer Kode	Huruf Kode (<i>Code Letter</i>)					
	A	B	C	D	E	F
1 ^a	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)

2.6.3 Lebar Bahu *Runway*

Beberapa ketentuan klasifikasi lebar bahu *runway* harus dipenuhi sebagai standar perencanaan Bandar Udara. Lebar bahu *runway* yang direkomendasikan diperlihatkan dalam tabel 2.4.

Tabel 2.4 Lebar bahu

Nomer Kode	Huruf Kode (<i>Code Letter</i>)					
	A	B	C	D	E	F
1 ^a	3 m	3 m	6 m	-	-	-
2	3 m	3 m	6 m	-	-	-
3	3 m	3 m	6 m	7.5 m	10.5 m	12 m
4	-	-	7.5 m	7.5 m	10.5 m	12 m

Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)

2.6.4 Kemiringan *Runway*

1. *Longitudinal Slope*

kemiringan *longitudinal* di sepanjang bagian-bagian *runway* tidak boleh lebih dari:

- a. jika nomor kode (*code number*) *runway* adalah 4 — 1.25%; atau
- b. jika nomor kode (*code number*) *runway* adalah 3 — 1.5%; atau
- c. jika nomor kode (*code number*) *runway* adalah 1 atau 2 — 2%.

2. *Transverse Slope*

Transverse slope di sebarang bagian dari suatu *runway* harus cukup untuk mencegah terjadinya akumulasi air dan harus sesuai dengan Tabel 2.5.

Tabel 2.5 *Transverse Slope*

	Huruf kode (Code letter)	
	A atau B	C, D, E atau F
Kemiringan Maksimum	2.5%	2.0%
Kemiringan Diinginkan	2.0%	1.5%
Kemiringan Minimum	1.5%	1.0%

Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)

2.7 *Taxiway*

Taxiway adalah jalur tertentu pada Bandar Udara yang ditujukan untuk *taxing* pesawat dan menjadi penyambung antara satu bagian *aerodrome* dengan bagian lainnya, termasuk:

1. *Aircraft parking position taxilane* merupakan bagian dari apron untuk *taxiway* dan ditunjukan hanya untuk memberikan akses ke posisi parkir pesawat.
2. *Apron taxiway* merupakan bagian dari sistem *taxiway* berlokasi di apron dan ditunjukan sebagai lintasan taksi di depan pesawat.

3. **Rapid exit taxiway** adalah *taxiway* yang dihubungkan dengan *runway* dengan sudut yang tajam yang memungkinkan pesawat yang mendarat dapat dengan segera keluar dari *runway* pada tingkat kecepatan yang lebih tinggi dari yang biasanya dicapai di *taxiway* yang lain, dan oleh karena itu meminimalkan waktu penggunaan landasan pacu. (Kusuma dan Jennie ,2012)

2.7.1 Panjang Taxiway

Menurut (Pattiha dan Mulyani, 2005) pendekatan rumus yang digunakan untuk menghitung panjang *taxiway* adalah sebagai berikut:

$$T = (R + L) - (x + 22,5) \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

T : Panjang *taxiway*.

R : Lebar *Runway Strip*.

L : Jarak dari tepi *runway strip* sampai ekor pesawat.

x : Lebar ruang bebas dibelakang ekor pesawat, yang merupakan total.

2.7.2 Lebar Taxiway

Lebar suatu bagian lurus *taxiway* tidak boleh kurang dari lebar yang ditentukan dengan menggunakan Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Lebar minimum untuk bagian lurus (*straight section*) *taxiway*

Huruf Kode (Code Letter)	Lebar minimum <i>taxiway</i> (bagian lurus) <i>The minimum width of taxiways (straight section)</i>	
A	7.5 m	
B	10.5 m	
C	18 m	a
D	23 m	b
E	23 m	
F	25 m	

Sumber : MOS Aerodrome Bagian 139. (2004)

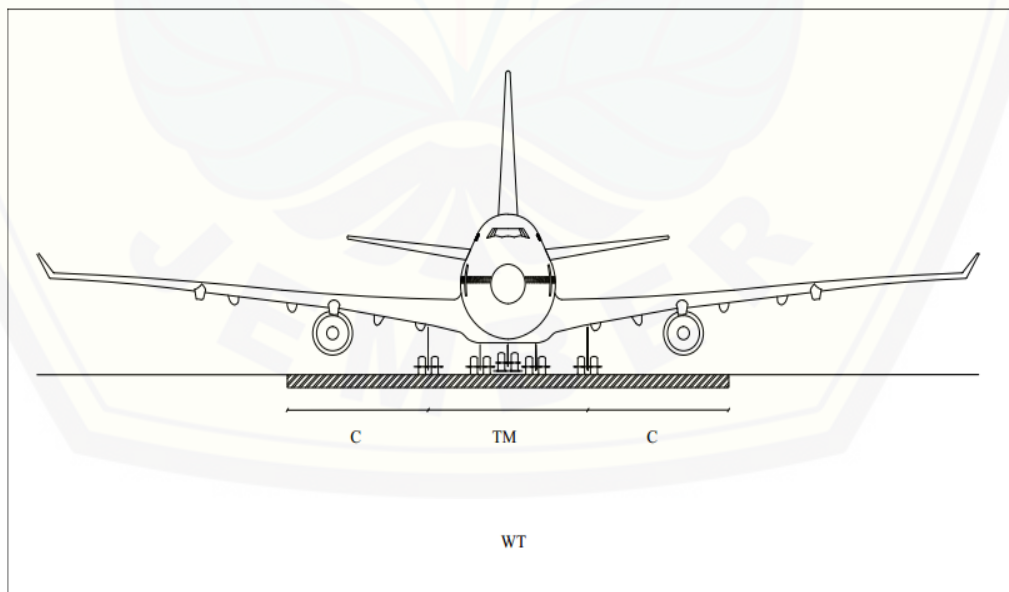
2.7.3 Jarak Bebas Tepi Taxiway (*Taxiway Edge Clearance*)

Lebar dari sebarang bagian suatu *taxiway* harus sedemikian rupa sehingga, dengan roda depan pesawat terbang masih tetap dalam *taxiway*, jarak bebas antara sumbu roda utama terluar (*outer main gear wheels*) dan tepian *taxiway*, di sebarang titik, tidak boleh kurang dari jarak yang ditetapkan menggunakan Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Jarak bebas minimum (*minimum clearance*) antara roda sumbu utama terluar (*outer main gear wheels*) suatu pesawat terbang dan tepi *taxiway*

Huruf Kode (<i>Code Letter</i>)	Jarak Bebas Minimum (<i>Minimum Clearance</i>)
A	1.5 m
B	2.25 m
C	4.5 m
D,E atau F	4.5 m

Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)



(Sumber : Imam,2014)

Gambar 2.3 Geometrik Lebar *Taxiway*.

Dengan rumus :

$$W_t = TM + 2C \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan :

- W_t = Lebar *Taxiway*
- TM = Jarak Antar Roda
- C = Kebebasan samping roda

2.7.4 Kemiringan Longitudinal *Taxiway*

1. Kemiringan *longitudinal* (*longitudinal slope*) di sepanjang sebarang bagian dari *taxiway* tidak boleh lebih dari:
 - a. jika huruf kode *taxiway* adalah C, D, E atau F — 1.5%; dan
 - b. jika huruf kode *taxiway* adalah A atau B — 3.0%.
2. Jika perubahan kemiringan tidak dapat dihindarkan, transisi dari satu kemiringan *longitudinal* ke kemiringan yang lain harus dilakukan dengan kurva vertikal, dengan tingkat perubahan tidak lebih dari:
 - a. jika huruf kode *taxiway* adalah C, D, E atau F — 1.0% per 30 m (radius kurvatur minimum 3,000 m); dan
 - b. jika huruf kode *taxiway* adalah A or B — 1.0% per 25 m (radius kurvatur minimum 2,500 m).

2.7.5 Kemiringan *Transverse Taxiway*

1. Kemiringan *transverse* pada sebarang bagian *taxiway* harus memadai untuk mencegah pengakumulasian air dan tidak boleh kurang dari 1.0% dan tidak boleh lebih dari:
 - a. jika huruf kode *taxiway* adalah C, D, E atau F — 1.5%; dan
 - b. jika huruf kode *taxiway* adalah A atau B — 2.0%.

2.8 *Apron*

Apron adalah sarana untuk parkir pesawat dan harus mampu menampung lebih dari dua pesawat dan menyediakan tempat yang cukup sehingga satu pesawat dapat melewati yang lainnya. Apabila mungkin, *apron* tunggu harus diletakkan sedemikian rupa sehingga pesawat yang berangkat dari *apron* dapat memasuki *runway* dengan sudut $< 90^\circ$.

Apron harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga pesawat terbang yang diparkir di tempat tersebut tidak akan menabrak *obstacle limitation surface*, dan khususnya, permukaan transisi (*transitional surface*).

2.8.1 Jarak Pemisah pada *Apron*

Aircraft parking position taxilane harus dipisahkan dari sebarang objek dengan jarak tidak kurang dari yang ditentukan dengan menggunakan Tabel 2.8.

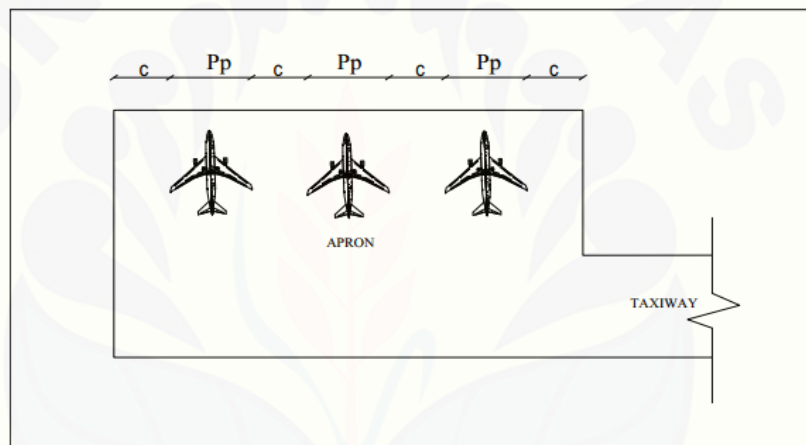
Tabel 2.8 *Aircraft parking positions* – Jarak pemisah minimum

Huruf Kode Pesawat Terbang	Dari garis tengah <i>aircraft parking position taxilane</i> ke objek	Dari ujung pesawat terbang pada posisi parkir pesawat terbang (<i>aircraft parking position</i>) ke objek
A	12.0 m	3.0 m
B	16.5 m	3.0 m
C	24.5 m	4.5 m
D	36.0 m	7.5 m
E	42.5 m	7.5 m
F	50.5 m	7.5 m

Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)

Mengacu pada jarak Pemisah pada Apron, pesawat terbang yang berada pada posisi parkir pesawat terbang (*aircraft parking position*) harus dipisahkan dari sebarang objek, di luar *aerobridge*, dalam jarak tidak kurang dari yang telah ditentukan dengan menggunakan Tabel 2.8. Namun tidak berlaku untuk pesawat terbang Kode D, E atau F jika sistem petunjuk *visual docking* (*visual docking guidance system*) mengijinkannya untuk mengurangi jarak pemisah (*separation distance*).

2.8.2 Panjang dan Lebar Apron



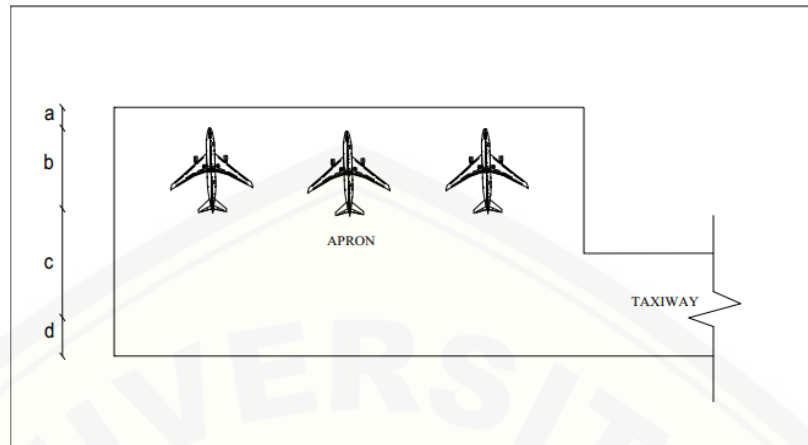
(Sumber : Imam,2014)

Gambar 2.4 Perhitungan Panjang Apron.

Keterangan :

Pp = Bentang Sayap

c = Jarak dari ujung sayap pesawat terbang pada posisi parkir pesawat terbang (*aircraft parking position*) ke objek.



(Sumber : Imam,2014)

Gambar 2.5 Perhitungan Lebar Apron.

Keterangan :

- a = Merupakan *Clearance* antara hidung pesawat terbang dengan tepi pesawat terbang
- b = Panjang Pesawat Rencana
- c = jarak garis tengah *aircraft parking position taxilane* ke objek
- d = setengah dari lebar taxiway

$$\text{Lebar Apron (H)} = a + b + c + d$$

2.8.3 Kemiringan pada Apron

- a. Kemiringan pada posisi parkir pesawat terbang (*aircraft parking position*) tidak boleh lebih dari 1%.
- b. Kemiringan pada bagian lain *apron* harus sedatar mungkin tanpa mengakibatkan pengakumulasian air di permukaan *apron*, tapi tidak boleh lebih dari 2%.
- c. Pada saat kemiringan ke bawah yang mengarah ke bangunan terminal tidak dapat dihindari, harus disediakan drainase *apron* agar secara langsung mengangkut bahan bakar yang tumpah menjauh dari bangunan serta struktur lain yang bersinggungan dengan *apron*.

2.9 Marka

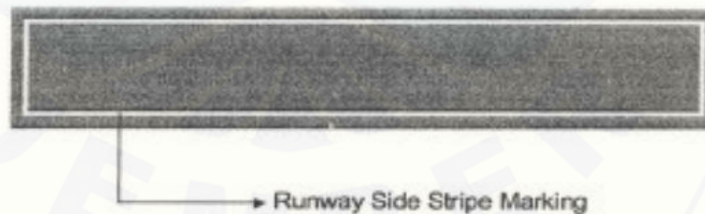
Berdasarkan Keputusan Berdasarkan keputusan Direktorat Jendral Perhubungan Udara dan Direktorat Keselamatan Udara, marka adalah suatu tanda yang dituliskan atau digambarkan diatas permukaan daerah pergerakan pesawat dengan maksud untuk memberikan suatu petunjuk, menginformasikan suatu kondisi (gangguan/larangan) atau menggambarkan batas – batas.

Bandar Udara wajib menerapkan persyaratan marka, memelihara kondisi marka yang terdapat didaerah pergerakan sehingga dapat terlihat jelas dan memberikan informasi dengan jelas sesuai dengan standar.

Marka didaerah pergerakan dituliskan atau digambarkan atau dibuat / ditempatkan pada permukaan *runway*, *taxiway*, dan *apron*. Marka *runway* terdiri dari:

a. *Runway Side Stripe Marking*

Runway side stripe marking adalah garis berwarna putih di sepanjang tepi pada awal sampai dengan akhir *runway*. *Runway side stripe marking* dapat berupa garis solid / tunggal atau terdiri dari serangkaian garis dengan lebar keseluruhan sama dengan garis solid / tunggal yang berfungsi sebagai tanda batas tepi *runway*.



Gambar 2.6 *Runway Side Stripe Marking*.

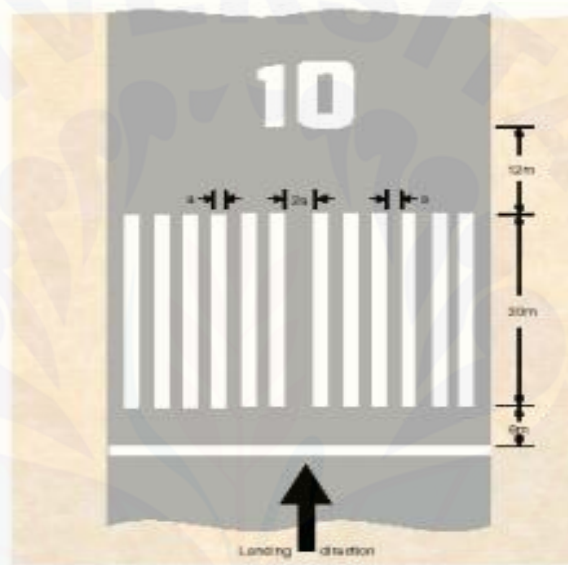
Keterangan : (Untuk standar *Aerodrome Manual*)

Lebar garis : 1) 0,9 m untuk *runway* dengan lebar ≥ 30 m

2) 0,45 m untuk *runway* dengan lebar < 30 m

b. *Threshold Marking*

Threshold marking adalah tanda berupa garis – garis putih sejajar dengan arah *runway* yang terletak di permulaan *runway*. *Threshold marking* memiliki lebar 1.8 m yang merentang disepanjang lebar *runway* pada lokasi *threshold* dan tanda berupa garis-garis putih dengan panjang masing-masing 30m. *Threshold marking* berfungsi sebagai tanda permulaan *runway* yang digunakan untuk pendaratan (*Landing*).



Gambar 2.7 *Threshold Marking*.

- Keterangan :
- a = Jarak antar strip
 - 30 m = Panjang strip
 - 6 m = Jarak strip dari awal *runway*

Tabel 2.9 Ukuran *Threshold Marking*

Lebar Runway	Jumlah Strip	Lebar Strip dan Jarak (a) meter
5,8	4	1.5
23	6	1.5
30	8	0.5
45	12	1.7
60	16	1.7

Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)

c. *Aiming Point Marking*

Aiming Point Marking adalah tanda di runway terdiri dari dua garis lebar yang berwarna putih. berfungsi menunjukkan tempat dimana roda pesawat menyentuh runway saat mendarat. Dimensi dan jarak lateral sesuai dengan yang dijelaskan pada table 2.9. Jika marka *touchdown zone* disediakan, maka jarak lateral antara kedua marka tersebut sama.

Aiming Point Marking di mulai dari posisi yang tidak boleh lebih dekat dari threshold ketimbang jarak yang disebutkan pada table 2.9 kecuali pada suatu runway yang dilengkapi oleh sistem kemiringan *visual approach*, maka titik awal marka adalah sama dengan titik awal dari kemiringan *visual approach*.

Tabel 2.10 Lokasi dan Dimensi marka *Aiming Point Marking*

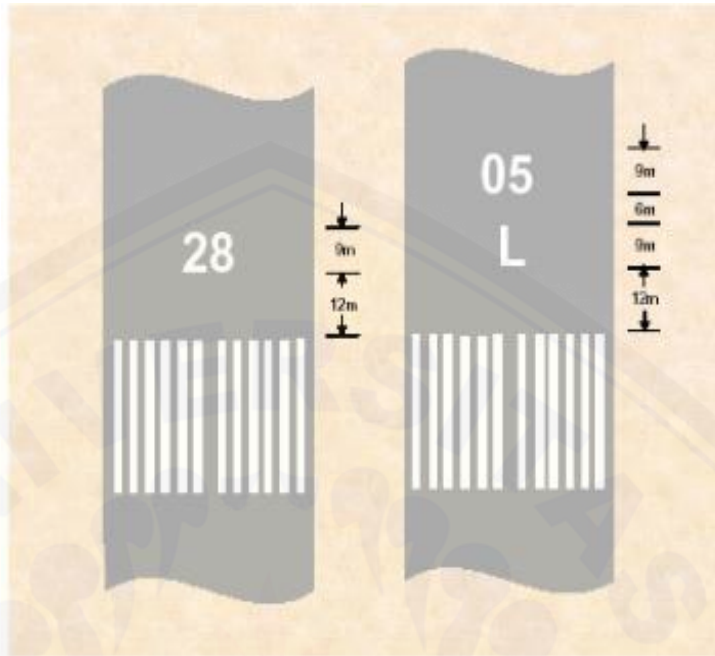
Lokasi dan Dimensi	Jarak Landing tersedia			
	Kurang dari 800 m	800 m hingga tapi tidak termasuk 1200 m	1200 m hingga tapi tidak termasuk 2400 m	2400 m atau lebih
Jarak dari threshold ke awal marka	150 m	250 m	300 m	400 m
Panjang strip	30 – 45 m	30 – 45 m	45 – 60 m	45 – 60 m
Lebar strip	4 m	6 m	6 – 10 m	6 – 10 m
Jarak lateral antara sisi dalam strip	6 m	9 m	18 – 22.5 m	18 – 22.5 m

Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)

d. *Runway Designation Marking*

Runway designation marking adalah tanda berwarna putih dalam bentuk dua angka atau kombinasi angka dan satu huruf tertentu yang ditulis di *runway* sebagai identitas *runway*. Berfungsinya sebagai petunjuk arah *runway* yang dipergunakan untuk lepas landas atau mendarat.

Bentuk dan dimensi dari nomor dan huruf yang akan digunakan sebagai marka nomor *runway* (*Runway Designation Marking*) ditunjukkan pada gambar 2.8 dan 2.9.



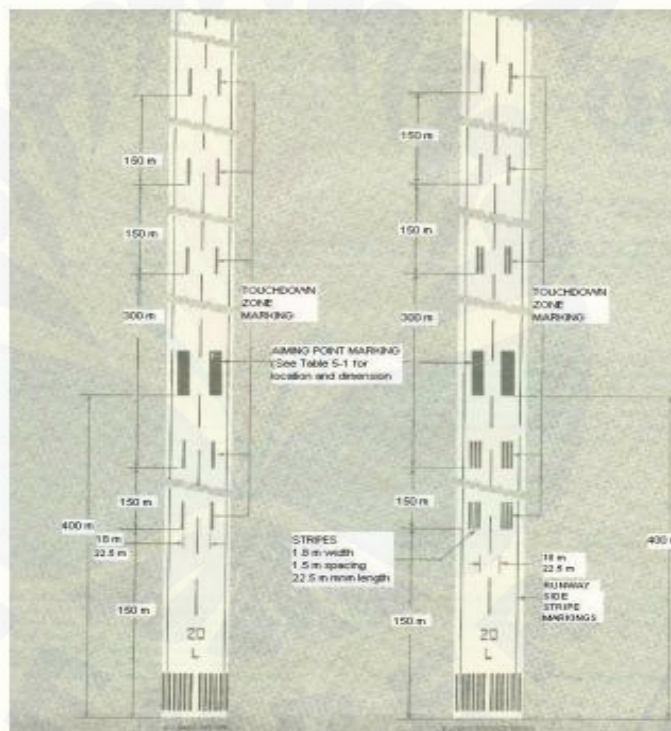
Gambar 2.8 Marka nomor runway (*Runway Designation Marking*).



Gambar 2.9 Bentuk dan dimensi dari nomor dan huruf runway.

e. *Touchdown Marking*

Touchdown Marking dipasang pada landasan dengan presisi, tapi bisa juga bisa dipasang pada landasan non presisi atau landasan non instrument, yang lebar landasannya lebih dari 23 meter. Terdiri dari pasangan-pasangan berbentuk segi empat di kanan kiri sumbu landasan lebar 3 m dan panjang 22.5 m untuk strip tunggal, untuk strip ganda ukuran 22.5 x 1.8 m dengan jarak 1.5 m. Jarak satu sama lain 150 m dari diawal dari *threshold*, banyak pasangan tergantung panjang landasan.



Gambar 2.10 *Marking touchdown zone* untuk *runway*.

Tabel 2.11 Jumlah strip dan *threshold*

Panjang Landasan (m)	Jumlah Pasangan	Jumlah garis
Kurang dari 900	1	1
900-1200	2	2,1
1200-1500	3	2,1,1
1500-2400	4	2,2,1,1
Lebih dari 2400	6	3,3,2,2,1,1

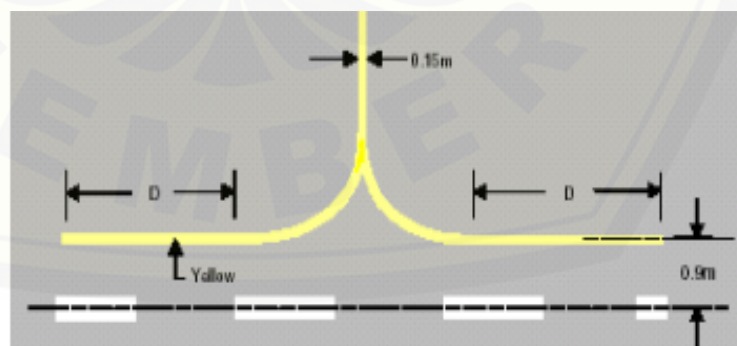
Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139. (2004)

2.9.2 Marka *Taxiway*

Marka *taxiway* harus disediakan untuk *taxiway* dengan permukaan aspal beton dengan warna garis kuning. Beberapa jenis marka *runway* seperti :

a. Marka *taxi guideline*

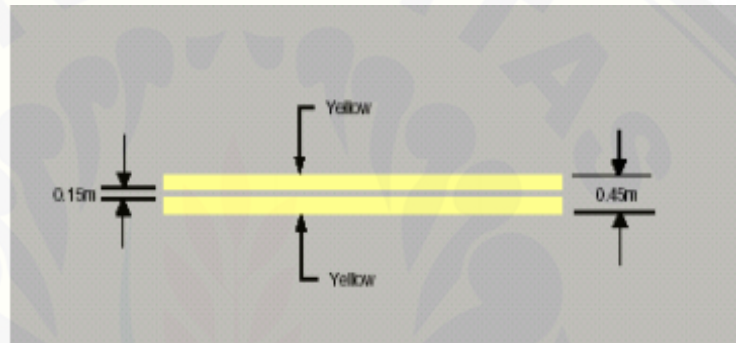
Marka *taxi guideline* harus disediakan dalam bentuk garis lurus tidak terputus berwarna kuning dengan lebar 0.15 m. Pada bagian lurus, *taxi guideline* harus ditempatkan ditengah *taxiway* Jika marka *taxi guideline* disela oleh marka lain, harus disediakan jeda selebar 0.9 m di antara marka *taxi guideline* dengan marka lainnya.



Gambar 2.11 Marka *taxi guideline* bertemu dengan marka garis tengah *runway*.

b. Marka Tepi *Taxiway* (*Taxiway Edge*)

Marka *taxiway edge* harus disediakan pada *taxiway* yang mendapatkan perkerasaan (*paved*) dimana tepian perkerasaan kekuatan penuh tidak akan terlihat dengan jelas jika tanpa marka tersebut. Marka harus terdiri dari dua garis kuning dengan lebar 0.15 m satu sama lain dan ditempatkan ditepi *taxiway* (*taxiway edge*).

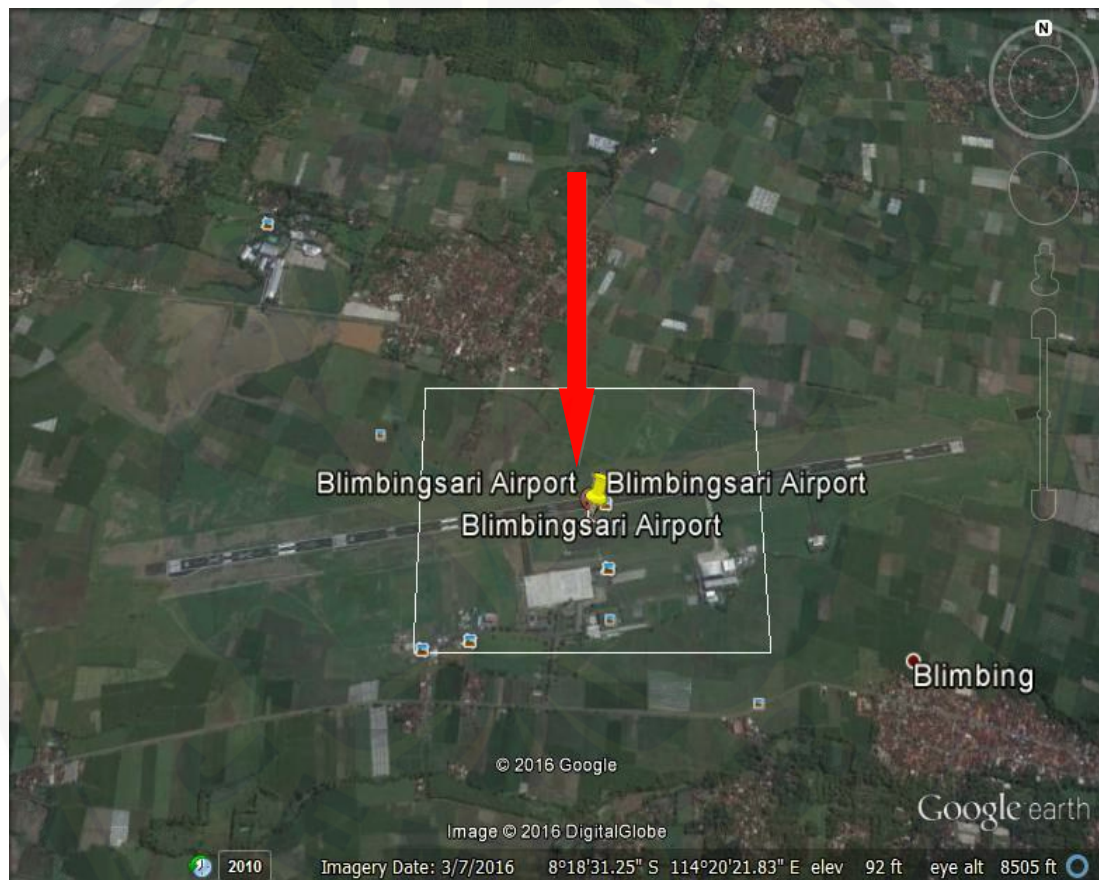


Gambar 2.12 Marka tepi *taxiway* (*taxiway edge*).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Bandara Udara Blimbingsari terletak di Desa Blimbingsari, Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi.



Gambar 3.1 Peta lokasi Bandar Udara Blimbingsari
(Sumber : Google earth)

3.2. Tahap Penelitian

Penelitian tersebut akan dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

a. Tahap persiapan penelitian

Pesiapan penelitian meliputi penjabaran maksud dan tujuan penelitian, penyiapan metodologi penelitian, *check list* kebutuhan pelaksanaan penelitian, kajian awal hasil studi kepustakaan dan perencanaan terkait.

b. Identifikasi

Identifikasi masalah dalam hal ini adalah peninjauan pokok masalah untuk menentukan batasan pembahasan masalah tersebut. Identifikasi masalah ini dilakukan dengan browsing, dan membaca media cetak mengenai permasalahan yang terjadi akan dibahas ditugas akhir ini. Pada tahap ini, akan dihasilkan permasalahan yang melatar belakangi perencanaan perpanjangan landasan pacu Bandara Blimbingsari, Banyuwangi.

c. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan literatur maupun referensi lain yang menunjang dalam penyelesaian tugas akhir ini.

d. Tahap pengumpulan data

1. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dilapangan. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- Observasi lapangan.
- Dokumentasi.

2. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber-sumber lain seperti buku referensi, studi pustaka, serta data-data yang diperoleh dari instansi terkait. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- Lay out Bandar Udara.
- Data teknis Bandar Udara.
- Data rencana pengembangan Bandar Udara.

e. Metode pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipergunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data primer : Observasi merupakan pengamatan yang dilakukan secara sengaja dan sistematis. Dalam observasi ini penulis melakukan pengamatan secara langsung dan yang sedang digunakan sebagai sumber data penelitian. Data yang dikumpulkan dari pengamatan secara langsung antara lain:
 - Observasi lapangan dan dokumentasi pada Bandar Udara Blimbingsari Kab. Banyuwangi.
2. Pengumpulan data sekunder yang didapat dari dinas perhubungan Kab. Banyuwangi. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:
 - Data lay out Bandar Udara Blimbingsari Kab. Banyuwangi.
 - Data teknis Bandar Udara Blimbingsari Kab. Banyuwangi.
 - Data rencana pengembangan Bandar Udara Blimbingsari Kab. Banyuwangi.

3.3 Tahap Pengelolaan Data

3.3.1 Peramalan Penumpang

Untuk mendapatkan ramalan penumpang untuk kedatangan dan keberangkatan di Bandar Udara Blimbingsari di tahun target 2036, diperlukan data variabel bebas dan variabel terikat yang kemudian dihitung dengan menggunakan rumus geometrik. Dalam hal ini, variabel bebas yang digunakan adalah harga Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Banyuwangi sedangkan variabel terikatnya adalah jumlah kedatangan dan keberangkatan penumpang Bandar Udara Blimbingsari sejak beroperasi yaitu 2011-2015.

3.3.2 Perhitungan Proyeksi Penumpang

Proyeksi kedatangan dan keberangkatan penumpang Bandar Udara Blimbingsari dapat dihitung menggunakan metode geometrik, dengan tahap-tahap sebagai berikut :

1. Tahap proyeksi jumlah PDRB Banyuwangi untuk 10 tahun kedepan.

Data yang digunakan untuk memproyeksi adalah data PDRB Banyuwangi 10 tahun kebelakang yang diperoleh dari badan Pusat Statistik Kabupaten Banyuwangi. Dari perhitungan ini diperoleh nilai rata-rata pertumbuhan PDRB Kab. Banyuwangi dari tahun 2004-2013.

2. Tahap proyeksi peramalan penumpang tahun 2016-2026, 2026-2036.

Data yang digunakan adalah jumlah kedatangan dan keberangkatan penumpang Bandar Udara Blimbingsari selama beroperasi, yaitu tahun 2011-2015. Pada tahap ini, jumlah kedatangan dan keberangkatan penumpang pada tahun 2011-2015 dikalikan dengan persentase pertumbuhan PDRB sehingga dapat dicari jumlah kedatangan / keberangkatan penumpang pada tahun rencana 2036.

3.3.3 Perhitungan Fasilitas Sisi Udara

Fasilitas Sisi Udara yang akan direncanakan meliputi *runway*, *taxiway* dan *apron*. dari fasilitas tersebut, urutan perencanaan adalah:

- I. *Runway*
- II. *Taxiway*
- III. *Apron*

3.3.3.1 Perencanaan *Runway*

Elemen-elemen yang dihitung adalah

1. Panjang *runway*
2. Lebar *runway*

Prosedur Perhitungan masing-masing diatas adalah :

1. Panjang *runway*

- a. Menentukan kode referensi bandar Udara berdasarkan panjang lintasan dasar dan bentang sayap dari pesawat kritis.
- b. Menentukan lintasan kritis, yaitu jarak terjauh oleh pesawat.
- c. Menghitung parameter bandara yang diperlukan, yaitu:
 - Temperatur
 - Elevasi
 - Kemiringan
- d. Menghitung panjang dasar *runway* dengan acuan pesawat kritis dengan menggunakan tabel.
- e. Menghitung panjang *runway* sebenarnya yang sudah terkoreksi terhadap :
 - Temperatur
 - Elevasi
 - Kemiringan

2. Lebar *runway*

Menentukan lebar *runway* berdasarkan pada kode referensi Bandar udara.

3.3.3.2 Perencanaan *Taxiway*

Elemen-elemen yang dihitung adalah

1. Panjang *taxiway*

2. Lebar *taxiway*

Prosedur Perhitungan masing-masing diatas adalah :

1. Panjang *runway*

- a. Menentukan dengan menggunakan rumus $(R+L) - (x+22,5)$.

2. Lebar *taxiway*

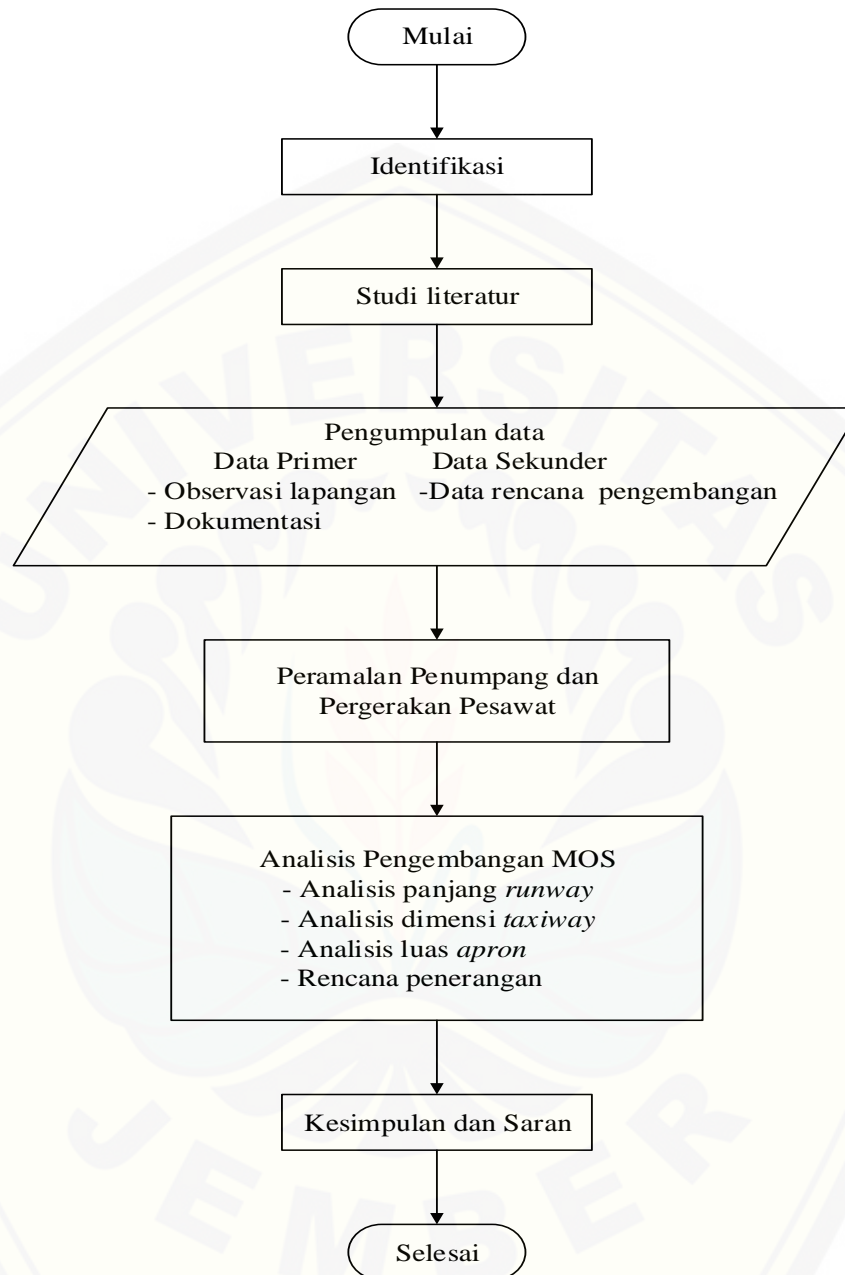
- a. Menentukan lebar minimum berdasarkan kode huruf Bandar udara
- b. Menentukan pelebaran *taxiway* terhadap lebar roda pesawat.

3.3.3.3 Perencanaan *apron*.

Menghitung lebar dan panjang *apron* eksisting untuk pesawat rencana E-195 dan Boeing 737-400 dan mengetahui jumlah pesawat yang parkir di *apron*.

3.2 Langkah-Langkah Dalam Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Identifikasi, Studi Literatur, Pengumpulan Data, Data Primer, Data Sekunder, Peramalan Penumpang dan pergerakan Pesawat, Analisis Pengembangan dengan metode MOS 139. Langkah penelitian dapat dilihat pada flowchart pada gambar 3.2.



3.2. Gambar Diagram alir penelitian.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Bandar Udara Blimbingsari

Bandara Udara Blimbingsari adalah Bandar Udara yang terletak di Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur. Bandara ini mulai dibangun pada tahun 2004 dan dikelola Ditjenhubud Kementerian Perhubungan dengan bentuk Satker UPT Ditjenhubud.



Gambar 4.1 Tampak depan Bandar Udara Blimbingsari

Spesifikasi eksiting Bandar Udara Blimbingsari adalah sebagai berikut :

1. Data Umum

1. Nama Aerodrome : Bandar Udara Blimbingsari
2. Alamat : Desa Blimbingsari, Kecamatan Rogojaampi
, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur
3. Kelas : III
4. Luas Lahan : 129.651 Ha

2. Lokasi

1. Kordinat Bandar Udara : 08⁰ 18'38.165" S 114⁰ 20' 24.645" E
2. Jarak dari kota : 12 Km
3. Elevasi Bandara Udara : 105 *feet*
4. Temperatur : 33⁰ C

3. Prasarana

1. Runway

- Dimensi : 1800 x 45 m
- *Longitudinal Slope* : 1 %
- *Transverse Slope* : 0.8 %
- *Surface* : *Asphalt Hotmix*

2. Taxiway

- Dimensi : 73 x 18 m
- *Surface* : *Asphalt Hotmix*

3. Apron

- Dimensi : 120 x 40 m
- *Surface* : *Asphalt Hotmix*

4. Stopway

- Dimensi : 60 x 45 m
- *Surface* : *Asphalt*

5. Strip dimension : 1980 x 150 m

6. Marking

- *Runway* : *Runway Designation, THR , runway center line, runwayside trip, Touchdown Zone , Nose wheel Guidance .*
- *Taxiway* : *Taxiway center line , taxiway holding, nose wheel guidance,*

- *Apron* : *Apron Edge ,Apron Guidance.*

7. Bangunan Bandar Udara

1. Bangunan Tower : 250 m²
2. Bangunan Kantor : 250 m²
3. Bangunan Terminal : 240 m²
4. Bangunan Kargo : 100 m²

4.2 Kondisi Kebutuhan *Runway Eksisting.*

Panjang eksisting *runway* Bandar Udara Blimbingsari saat ini adalah 1800 meter. Menggunakan pesawat ATR72-600 dilakukan koreksi ARFL terpanjang terhadap pengaruh lingkungan bandara berdasarkan MOS 139.

Beberapa faktor koreksi tersebut adalah koreksi elevasi koreksi temperatur dan koreksi kemiringan *runway*. Faktor-faktor koreksi tersebut yang akan digunakan untuk mengoreksi ARFL dari pesawat ATR72-600, adapun data-data yang diperlukan sebagai berikut :

- ARFL : 1.290 m
- Elevasi : 105 *feet* = 32 m
- Gradien efektif : 0,8%

1. Koreksi Elevasi

Faktor koreksi elevasi (Fe), ARFL bertambah sebesar 7% untuk setiap kenaikan 300 meter dihitung dari ketinggian permukaan air laut. Berikut perhitungannya :

$$Fe = 1 + 0,07 \frac{h}{300}$$

$$Fe = 1 + 0,07 \frac{32}{300}$$

$$Fe = 1,007 \text{ meter}$$

Maka, nilai F_e adalah 1,007 meter

2. Koreksi Temperatur

Menurut ICAO panjang *runway* harus dikoreksi terhadap temperatur sebesar 1% untuk setiap kenaikan 1°C . 1% hal ini disebabkan temperatur tinggi, kelembapan udara menjadi rendah, sehingga daya dorong pesawat juga rendah.

$$F_t = 1 + (0,01 \times (T - (15 - 0,0065 \times h)))$$

$$F_t = 1 + (0,01 \times (33 - (15 - 0,0065 \times 32)))$$

$$F_t = 1,182 \text{ meter}$$

Maka, nilai F_t adalah 1,182 meter

3. Faktor koreksi kemiringan

Faktor koreksi kemiringan (F_s) sebesar 10% untuk setiap kemiringan 1%. Kemiringan ke atas memerlukan landasan yang lebih panjang dibandingkan kemiringan datar atau menurun berikut perhitungan F_s :

$$F_s = 1 + 0,1S$$

$$F_s = 1 + 0,8 \%$$

$$F_s = 1,0008 \text{ meter}$$

Maka, nilai F_s adalah 1,0008 meter

Dari beberapa perhitungan koreksi diatas maka dapat ditentukan panjang runway dari hasil konverasi ARFL sebagai berikut :

$$\text{ARFL} = \frac{lr}{F_e \times F_t \times F_s}$$

$$1.290 = \frac{lr}{1,007 \times 1,182 \times 1,0008}$$

$$L_r = 1.290 \times 1,007 \times 1,182 \times 1,0008$$

$$L_r = 1.537 \text{ meter}$$

Maka, nilai $L_r = 1.537$ meter

Jadi kebutuhan panjang *runway* untuk pesawat Atr 72-600 adalah 1.537×45 meter, Sedangkan Kondisi eksisting panjang runway di Bandara blimbingsari adalah 1.800×45 meter, Sehingga panjang tersebut memenuhi untuk pesawat ATR 72-600.

4.2.1 Sarana dan Prasarana Bandar Udara Blimbingsari

Adapun ditinjau dari pengopersiannya, Fasilitas sarana dan prasarana sangat erat dengan pola pergerakan barang dan penumpang serta pengunjung dalam suatu Bandar udara. Sehingga pengoperasian fasilitas ini harus dapat memindahkan penumpang, kargo, pesawat, pergerakan kendaraan permukaan secara efisien, cepat dan nyaman dengan mudah dan berbiaya rendah.

Fasilitas sarana dan prasarana yang ada pada Bandar Udara Blimbingsari hampir semua cukup memenuhi kebutuhan pengoperasian suatu Bandar udara seiring dengan beroperasinya Bandar udara Blimbingsari untuk menunjang pelayanan penumpang pada gedung terminal dilengkapi alat *x-ray* dan *trolly bag* untuk memudahkan penumpang membawa barang dengan kapasitas besar.

4.3 Peramalan pertumbuhan lalu lintas

Data lalu lintas udara baik pergerakan pesawat maupun pergerakan penumpang diperlukan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Data-data tersebut merupakan data sekunder yang digunakan untuk melakukan analisa kondisi eksisting dan melakukan peramalan pertumbuhan pergerakan lalu lintas udara.

Data sekunder yang didapat adalah data pergerakan pesawat yang menggunakan landasan Bandara Blimbingsari dan data pergerakan penumpang tahun 2011-2015 yang didapat dari Dirjen Hubud Satker Bandar Udara Banyuwangi.

Tabel 4.1 Data Sekunder Pergerakan Pesawat dan Penumpang Tahun 2011-2015

Tahun	Pergerakan Pesawat	Penumpang	
		Arr	Dep
2011	456	3977	3849
2012	594	12337	11791
2013	714	22367	21685
2014	1687	42047	45695
2015	1846	49208	50897

(Sumber : Satuan Kerja Bandara Banyuwangi,2016)

Dari data yang diatas yang hanya 5 tahun maka tidak dapat langsung dilakukan perhitungan geometrik. Untuk itu dapat menggunakan nilai pertumbuhan PDRB Kabupaten Banyuwangi, dengan pertumbuhan penumpang dan pesawat pada Bandara Blimbingsari masa depan sama besar dengan pertumbuhan PDRB.

Tabel 4.2 Nilai PDRB Kabupaten Banyuwangi Tahun 2004 -2013

Tahun	PDRB Berdasarkan Harga Konstan	Pertumbuhan PDRB Banyuwangi	
		Rupiah	Persen (%)
2004	8023734.46	0	0
2005	8390842.82	367108.36	4.375
2006	8815927.14	425084.32	4.821
2007	9294065.68	478138.54	5.144
2008	9815052.99	520987.31	5.308
2009	10370286.2	555233.21	5.354
2010	11015195.17	644908.97	5.854
2011	11788649.35	773454.18	6.561
2012	12155586.32	366936.97	3.018
2013	13511707.90	1356121.58	10.036
Jumlah	103181048	5487973.44	50.474

(Sumber :www.banyuwangikab.bps.go.id, 2016)

Rata-rata pertumbuhan PDRB Kab.Banyuwangi dari tahun 2004-2013 adalah

$$K_a = (P_{2013} - P_{2004}) / (2013 - 2004)$$

$$K_a = (13511707.90 - 8023734.46) / (9)$$

$$K_a = 609774.8267$$

Persentase rata-rata pertumbuhan PDRB Kab.Banyuwangi per tahun adalah

$$r = \sum \% \text{ PDRB pertahun} / (2013 - 2004)$$

$$r = 5.6083$$

$$r = 5,61 \%$$

Dari data yang diperoleh pertumbuhan rata-rata PDRB Kabupaten Banyuwangi pertahun adalah 5,61%. Nilai ini yang nantinya akan digunakan sebagai angka geometrik untuk pertumbuhan penumpang dan pesawat masa depan di Bandara Blimbingsari. Contoh Perhitungan sebagai berikut:

Nilai kedatangan diperoleh dari :

$$P_n = P_0(1 + r)^n$$

$$P_{2036} = 49208 (1 + 5.61 \%)^{21}$$

$$P_{2036} = 154825$$

Nilai kedatangan diperoleh dari :

$$P_n = P_0(1 + r)^n$$

$$P_{2036} = 50897 (1 + 5.61 \%)^{21}$$

$$P_{2036} = 160139$$

dimana :

P_n = tahun ke –

P_0 = jumlah kedatangan/keberangkatan pada tahun 2015

r = persentase rata-rata

n = tahun 2036 – 2015

Untuk hasil perhitungan selanjutnya ditampilkan dalam table 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Hasil Peramalan Pergerakan Total Pesawat Dan Penumpang Tahun 2016 – 2036

Tahun	Tahun Ke-	Pergerakan Pesawat	Pergerakan Penumpang	
			Kedatangan	Keberangkatan
2011	-	456	3977	3849
2012	-	594	12337	11791
2013	-	714	22367	21685
2014	-	1687	42047	45695
2015	-	1846	49208	50897
2016	0	1950	51969	53752
2017	1	2059	54884	56768
2018	2	2174	57963	59953
2019	3	2296	61215	63316
2020	4	2425	64649	66868
2021	5	2561	68276	70619
2022	6	2705	72106	74581
2023	7	2857	76151	78765
2024	8	3017	80423	83184
2025	9	3186	84935	87850
2026	10	3365	89700	92779
2027	11	3554	94732	97983
2028	12	3753	100046	103480
2029	13	3964	105659	109286
2030	14	4186	111586	115416
2031	15	4421	117846	121891
2032	16	4669	124458	128729
2033	17	4931	131440	135951
2034	18	5207	138813	143578
2035	19	5500	146601	151633
2036	20	5808	154825	160139

(Sumber :Hasil Analisis)

Tabel 4.3 menyajikan hasil peramalan pergerakan pesawat dan penumpang untuk 20 tahun rencana yaitu pada tahun 2036, dengan total pergerakan pesawat sebesar 5.808 pergerakan pesawat dan 314.964 untuk pergerakan penumpang. Tabel diatas, menunjukkan jumlah data berdasarkan kapasitas pesawat ATR72-600.

4.3.1 Analisa Pengembangan Bandar Udara Blimbingsari

Bandar Udara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi beroperasi pada tahun 2010. Dengan memiliki panjang *runway* 1800 meter dan hanya bisa digunakan dengan pesawat ATR72-600, sehingga banyak perusahaan penerbangan yang berminat mengoperasikan armadanya di Bandar Udara Blimbingsari.

Bandara ini dikembangkan dengan pesawat rencana Embarer 195 yang berkapasitas maksimum 122 penumpang untuk tahun rencana 2026-2036 dan pesawat Boeing 737-400 dengan kapasitas penumpang maksimum 146 penumpang untuk akhir tahun rencana 2036. Tabel 4.4 berikut adalah data tipe pesawat eksisting dan pesawat rencana yang beroperasi di Bandara Blimbingsari.

Tabel 4.4 Data Pesawat

Tipe Pesawat	ARFL (m)	Wingspan (m)	Length (m)	MTOW (Kg)
ATR72-600	1290	27	27.2	22800
E-195	2179	28.72	38.65	48790
B737-400	2540	28.9	36.5	62900

(Sumber: www.airlines-inform.com,2016)

Peramalan penumpang dan pergerakan pesawat menggunakan peramalan jangka panjang 20 tahun yang dibagi per 10 tahun dengan pemilihan pesawat rencana mengacu dari kode Bandara Blimbingsari adalah 4C yaitu Embraer 195 dan Boeing

737-400. Dasar pemilihan Embraer dan Boeing dalam pengembangan adalah kapasitas penumpang dan volume jam puncak.

Selanjutnya data pada tabel 4.4 di atas akan dikonversi dengan 2 tipe pesawat lain dengan kapasitas lebih besar. Pesawat yang direncanakan adalah Embraer E-195 yang berkapasitas maksimum 122 penumpang pada tahun rencana 2026-2035.

Sedangkan pesawat rencana untuk tahun rencana 2036 adalah Boeing 737-400 dengan kapasitas 146 penumpang. Contoh perhitungannya sebagai berikut, yaitu untuk pesawat E-195 dengan kapasitas 122 penumpang dan pesawat B737-400 dengan kapasitas 146 penumpang.

- Contoh perhitungan pergerakan pesawat E-195

$$a = \frac{b}{c}$$

$$a = \frac{182478 \text{ penumpang}}{122 \text{ pergerakan}}$$

$$a = 1496 \text{ pergerakan}$$

dimana :

a = Jumlah pergerakan pesawat rencana

b = Total pergerakan penumpang per tahun

c = Kapasitas penumpang pesawat rencana

- Contoh perhitungan pergerakan pesawat B737-400

$$a = \frac{b}{c}$$

$$a = \frac{314964 \text{ penumpang}}{146 \text{ pergerakan}}$$

$$a = 2157 \text{ pergerakan}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya ditampilkan dalam table 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Peramalan pergerakan Pesawat Rencana

Tahun	Pesawat rencana	Pergerakan Pesawat	Pergerakan Penumpang	
			Kedatangan	Keberangkatan
2026	E-195	1496	89700	92779
2027	E-195	1580	94732	97983
2028	E-195	1668	100046	103480
2029	E-195	1762	105659	109286
2030	E-195	1861	111586	115416
2031	E-195	1965	117846	121891
2032	E-195	2075	124458	128729
2033	E-195	2192	131440	135951
2034	E-195	2315	138813	143578
2035	E-195	2445	146601	151633
2036	B737-400	2157	154825	160139

(Sumber : Hasil Analisis)

4.4 Pergerakan Pesawat pada Jam sibuk

Dari table 4.3 dan 4.4 jumlah pergerakan yang didapat data berupa volume tahunan, dimana volume tahunan merupakan akumulasi dari volume tiap jam dengan nilai yang bervariasi. Dalam data tahunan terdapat nilai maksimum dari tiap bulan hingga tiap jam. Nilai maksimum ini merupakan jumlah pergerakan pesawat dan penumpang terbanyak yang dicapai dalam 1 jam atau 60 menit.

Dari data pergerakan tahunan akan disesuaikan menjadi data pada jam puncak. Proses penyesuaian ini akan menghasilkan data pergerakan pesawat pada jam sibuk. Untuk mendapatkan volume jam puncak maka perlu melakukan perhitungan terhadap volume pergerakan pesawat untuk keberangkatan.

Perhitungan jam puncak dihitung pertahun guna mendapatkan kebutuhan panjang runway yang dalam hal ini direncanakan pengembangan dibagi menjadi 2

fase per 10 tahun. sebagai contoh perhitungan di bawah ini data yang digunakan adalah pergerakan pesawat pada tahun 2026 dengan pesawat E-195.

$$a. \quad Md = \frac{My}{365}$$

$$Md = \frac{1496}{365} \quad Md = 4 = 4 \text{ pergerakan}$$

$$b. \quad Cp = \frac{1,38}{\sqrt{Md}}$$

$$Cp = \frac{1,38}{\sqrt{4}} \quad Cp = 0,69$$

$$c. \quad Mp = Md \times Cp$$

$$Mp = 4 \times 0,69$$

$$Mp = 2,82 = 3 \text{ Pergerakan}$$

dimana :

Cp :Faktor jam puncak

Md :Pergerakan pesawat harian

Mp :Pergerakan Pesawat Pada Jam Puncak

My :Pergerakan Pesawat Tahunan

Untuk Selanjutnya hasil perhitungan ditampilkan dalam bentuk tabel 4.6 berikut

:

Tabel 4.6 Prediksi Volume Jam Puncak Pesawat

Tahun	Jam Puncak (Pergerakan)	Jenis Pesawat
2016	3	ATR72-600
2021	4	ATR72-600
2026	3	E-195
2031	3	E-195
2036	3	B737-400

(Sumber : Hasil Analisis)

4.5. Pengembangan *Runway*

Berdasarkan analisa kapasitas penumpang pada tahun rencana diatas, digunakan pesawat rencana yang akan beroperasi pada Bandara Blimbingsari. Oleh karena itu perlu adanya peningkatan terhadap *runway* dan fasilitasnya.

Saat ini Bandara Blimbingsari merupakan bandara non-instrument jadi tidak memungkinkan untuk dilakukan pergerakan pesawat pada malam hari. Analisis panjang *runway* dibagi menjadi 2 fase pengembangan. Fase 1 dihitung selama periode 10 tahun pertama dari umur rencana, yaitu direncanakan untuk melayani jenis pesawat Embraer E-195. Sedangkan fase 2 dihitung selama periode 10 tahun kedua dari umur rencana, direncanakan melayani jenis pesawat Boeing 737-400.

4.5.1 Penentuan Kode Referensi *Aerodrome*

Dengan panjang *runway* 1400 meter diawal pembangunan pada tahun 2004 dan menjadi 1800 meter pada akhir 2015 dan merujuk spesifikasi pesawat Boeing 737-400 pada tabel 4.4. Bandar Udara Blimbingsari berdasarkan *Aerodrome Reference Code* termasuk pada code number 4 dan *letter code C* (dilihat tabel 4.7)

Tabel 4.7 Kode Referensi *Aerodrome*

Nomor Kode	Kode Referensi Aerodrome		
	Kode elemen 1 Referensi Panjang Lapangan Aeroplane	Huruf Kode	Kode elemen 2 Lebar Sayap Lebar roda utama terluar
1	Kurang dari 800 m	A	hingga tapi tidak termasuk 15 m
2	800 m hingga tapi tidak termasuk 1.200 m	B	15 m hingga tapi tidak termasuk 24 m
3	1.200 m hingga tapi tidak termasuk 1.800 m	C	24 m hingga tapi tidak termasuk 36 m
4	1.800 m dan lebih	D	36 m hingga tapi tidak termasuk 52 m

(Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139, 2004)

4.5.2 Pengembangan *Runway* Fase 1

Untuk pengembangan panjang *runway* fase 1 dihitung berdasarkan pesawat rencana terbesar yang akan beroperasi dari tahun 2026 – 2035 yaitu Embraer 195.

Data teknisnya sebagai berikut :

- ARFL : 2.179 m
- *Wingspan* : 28,72 m
- *Length* : 38,65 m
- MTOW : 48.790 kg
- OMGWS : 5,94 m

Berdasarkan kode pengklasifikasikan panjang landasan sesuai ketentuan *Aerodrome Reference Code* (ARC), karakteristik pesawat Embraer E-195 termasuk dalam kode 4C untuk ARFL lebih dari 1800 meter dan kode C untuk pesawat yang memiliki *wingspan* antara 24 meter – 36 meter. Untuk menentukan panjang *runway*

terkoreksi maka diperlukan perhitungan koreksi ARFL terhadap elevasi, temperature, dan kemiringan. Data kondisi lapangan adalah sebagai berikut :

- Elevasi : 32 m
- Gradien efektif : 0.8 %

1. Koreksi Elevasi

Faktor koreksi elevasi (Fe), ARFL bertambah sebesar 7% untuk setiap kenaikan 300 meter dihitung dari ketinggian permukaan air laut. Berikut perhitungannya :

$$Fe = 1 + 0,07 \frac{h}{300}$$

$$Fe = 1 + 0,07 \frac{32}{300}$$

$$Fe = 1,007 \text{ meter}$$

2. Koreksi Temperatur

Faktor koreksi temperatur (Ft) untuk memperhitungkan panjang *runway* terhadap temperatur sebesar 1% untuk setiap kenaikan 1°C. untuk setiap kenaikan 1000 m dari permukaan laut temperatur akan turun 6.5°C, Temperatur di bandara Blimbingsari adalah 33°C. maka perhitungan Ft sebagai berikut :

$$Ft = 1 + (0,01 \times (T - (15 - 0,0065 \times h)))$$

$$Ft = 1 + (0,01 \times (33 - (15 - 0,0065 \times 32)))$$

$$Ft = 1,182 \text{ meter}$$

3. Faktor koreksi kemiringan

Faktor koreksi kemiringan (Fs) sebesar 10% untuk setiap kemiringan 1%. Kemiringan ke atas memerlukan landasan yang lebih panjang dibandingkan kemiringan datar atau menurun berikut perhitungan Fs :

$$F_s = 1 + 0,1S$$

$$F_s = 1 + 0,8 \%$$

$$F_s = 1,0008 \text{ meter}$$

Dari beberapa perhitungan koreksi diatas maka dapat ditentukan panjang *runway* dari hasil konverasi ARFL sebagai berikut :

$$ARFL = \frac{lr}{F_e \times F_t \times F_s}$$

$$2.179 = \frac{lr}{1,007 \times 1,182 \times 1,0008}$$

$$Lr = 2.179 \times 1,007 \times 1,182 \times 1,0008$$

$$Lr = 2.597 \text{ meter}$$

Dari hasil perhitungan diatas, panjang *runway* pada fase 1 adalah 2.597 meter.

4.5.3 Pengembangan *Runway* Fase 2

Untuk pengembangan panjang *runway* fase 2 dihitung berdasarkan pesawat rencana terbesar yang akan beroperasi dari tahun 2036 yaitu Boeing B737-400. Data teknisnya sebagai berikut :

- ARFL : 2.540 m
- *Wingspan* : 28,9 m
- *Length* : 38,5 m
- MTOW : 62.900 kg
- OMGWS : 5,23 m

Untuk menentukan panjang *runway* terkoreksi maka diperlukan perhitungan koreksi dari perhitungan sebelumnya. Hanya pada perhitungan konversi ARFL digunakan nilai ARFL sesuai psawat rencana. Berikut perhitungannya :

$$ARFL = \frac{lr}{F_e \times F_t \times F_s}$$

$$2.540 = \frac{lr}{1,007 \times 1,182 \times 1,0008}$$

$$Lr = 2.540 \times 1,007 \times 1,182 \times 1,0008$$

$$Lr = 3.027 \text{ meter}$$

Dari hasil perhitungan diatas, panjang *runway* pada fase 2 adalah 3.027 meter.

4.5.3 Penentuan Lebar *Runway*

Tabel 4.8 Lebar *runway* minimum

Nomer Kode	Huruf Kode (<i>Code Letter</i>)					
	A	B	C	D	E	F
1 ^a	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

(Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139, 2004)

Tabel 4.9 Lebar Bahu *runway*

Nomer Kode	Huruf Kode (<i>Code Letter</i>)					
	A	B	C	D	E	F
1 ^a	3 m	3 m	6 m	-	-	-
2	3 m	3 m	6 m	-	-	-
3	3 m	3 m	6 m	7.5 m	10.5 m	12 m
4	-	-	7.5 m	7.5 m	10.5 m	12 m

(Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139, 2004)

Berdasarkan *Aerodrome Reference Code* (ARC) dari jenis pesawat diatas, maka untuk menentukan lebar *runway* rencana minimum MOS 139. Pada pengembangan fase 1 kode ARC 4C, diperoleh lebar *runway* 45 meter dengan dilengkapi bahu, dengan lebar total *runway* dan bahu minimal adalah 60 meter. Untuk pengembangan fase 2 kode ARC masih sama yaitu 4C, maka lebar *runway* 45 meter, dengan lebar total dengan bahu minimum 60 meter.

4.6. Analisa Kebutuhan *Taxiway*

Bandar Udara Blimbingsari mempunyai 4 *taxiway*, tapi yang dipakai pesawat komersil adalah *taxiway* D ukuran 73 x 18 m dengan karakteristik sebagai berikut :

1. Panjang : 73 m
2. Lebar : 18 m
3. Luas : (73 x 18 m) m²
4. Konstruksi Lapisan Permukaan : *Asphalt hotmix*

4.6.1 Panjang *Taxiway*

Pesawat rencana yang digunakan di Bandar Udara Blimbingsari adalah pesawat jenis E-195 dan Boeing 737-400 yang termasuk dalam referensi kode 4C. Penentuan kode angka dan huruf dapat dilihat pada tabel 4.7 kode-kode acuan *Aerodrome*.

Pendekatan rumus yang digunakan untuk perhitungan panjang *taxiway* adalah :

$$\begin{aligned}
 T &= (R + L) - (x + 22,5) \\
 &= (150+50) - (25,5+22,5) \\
 &= (200-47,8) \\
 &= 152,2 \text{ meter.}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

T : Panjang *taxiway*.

R : Lebar *Runway Strip* yaitu 150 m.

L : Jarak dari tepi *runway* strip sampai ekor pesawat yaitu 50 m.

x : Lebar ruang bebas dibelakang ekor pesawat, yang merupakan total dari

a. Lebar *Clarence* diambil = 11 m

b. lebar $0,5 \times \text{wing span} = 14,5 \text{ m}$

maka $x = 25,5 \text{ m}$

Dari perhitungan diatas maka panjang *taxiway* adalah 152,2 meter

Kebutuhan panjang *taxiway*, dengan pesawat Embraer 195 dan pesawat Boeing 737-400 adalah 152,2 m. Dengan kondisi eksiting panjang *taxiway* Bandar Udara Blimbingsari sebesar 73 m, maka perlu dilakukan pelebaran *taxiway*.

4.6.2 Lebar *Taxiway*

Bandar Udara Blimbingsari memiliki lebar eksiting *taxiway* yaitu 18 m. Pesawat rencana yang digunakan Bandar Blimbingsari adalah Embraer 195 dan Boeing 737-400 yang termasuk dalam *Airport Reference Code* termasuk pada *letter code* C. Standar pada *MOS Aerodrome* untuk lebar minimum *taxiway* (bagian lurus) terdapat dalam tabel 4.10.

Tabel 4.10 Lebar minimum untuk bagian lurus (*straight section*) *taxiway*

Huruf Kode (Code Letter)	Lebar minimum <i>taxiway</i> (bagian lurus) <i>The minimum width of taxiways (straight section)</i>	
A	7.5 m	
B	10.5 m	
C	18 m	a
D	23 m	b
E	23 m	
F	25 m	

(Sumber : *MOS Aerodrome* Bagian 139, 2004)

Dengan kondisi eksiting lebar *taxiway* Bandar Udara Blimbingsari sebesar 18 m dan berdasarkan *Aerodrome Reference Code* termasuk pada *letter code* C, maka

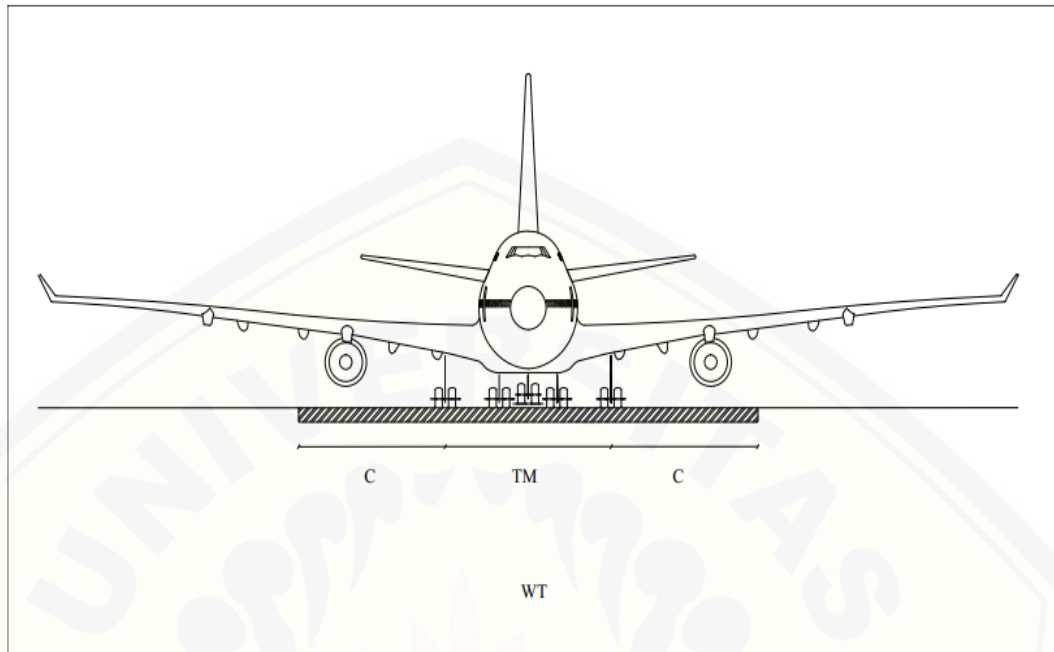
tidak ada penambahan lebar *taxiway* minimum. Dengan lebar tersebut, telah sesuai dengan standart MOS *Aerodrome*. Pada dasarnya lebar suatu *taxiway* harus sedemikian rupa, sehingga dengan roda depan pesawat terbang masih tetap dalam *taxiway*, jarak bebas antara sumbu roda utama terluar (*outer main gear wheels*) dan tepian *taxiway*, di sembarang titik, tidak boleh dari yang ditetapkan menggunakan tabel 4.11.

Tabel 4.11 Jarak bebas minimum (*minimum clearance*) antara roda sumbu utama terluar (*outer main gear wheels*) suatu pesawat terbang dan tepi *taxiway*

Huruf Kode (<i>Code Letter</i>)	Jarak Bebas Minimum (<i>Minimum Clearance</i>)
A	1.5 m
B	2.25 m
C	4.5 m
D,E atau F	4.5 m

(Sumber : MOS *Aerodrome* Bagian 139, 2004)

Bandar Udara Blimbingsari yang dalam *Airport Reference Code* termasuk pada *letter code C*, memiliki jarak bebas minimum antara roda sumbu terluar suatu pesawat terbang dan tepi *taxiway* sebesar 4,5 m. Untuk menentukan kebutuhan sebenarnya lebar *taxiway*, dengan pesawat rencana menggunakan jenis Embraer 195 dan pesawat Boeing 737-400 yang memiliki jarak antar roda sebesar 5,94 meter dan 5,23 meter, dengan jarak bebas antara roda sumbu terluar suatu pesawat terbang dan tepi *taxiway* sebesar 4,5 m. Dapat ditentukan dengan rumus geometrik lebar *taxiway* sebagai berikut :

Gambar 4.2 Geometrik Lebar *Taxiway*

Dengan rumus :

$$Wt = TM + 2C$$

Keterangan :

Wt = Lebar *Taxiway*

TM = Jarak Antar Roda

C = Kebebasan samping roda

Maka lebar yang dibutuhkan adalah

$$\begin{aligned} Wt &= 5,94 + (2 \times 4,5) \\ &= 14,94 \text{ meter} \end{aligned}$$

Kebutuhan aktual lebar *taxiway*, dengan pesawat Embraer 195 dan pesawat Boeing 737-400 adalah 14,94 m. Dengan kondisi eksiting lebar *taxiway* Bandar Udara Blimbingsari sebesar 18 m, sudah dapat digunakan sesuai kebutuhan Embraer 195 dan Boeing 737-400.

4.7 Analisa Kebutuhan Apron

Data fisik *apron* Bandar Udara Blimbingsari adalah sebagai berikut:

1. Panjang : 120 m
2. Lebar : 40 m
3. Luas : (120 x 40) m²
4. Konstruksi Lapisan Permukaan : *Asphalt hotmix*

Dengan pesawat rencana jenis Embraer 195 dan Boeing 737-400 dan termasuk dalam *Airport Reference Code* termasuk pada *letter code C*. *Apron* harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga pesawat terbang yang akan diparkir ditempat tersebut tidak akan menabrak *obstacle limitation surface* dan khususnya permukaan transisi (*transional surface*). *Aircraft parking position taxilane* harus dipisahkan dari sebarang objek dengan jarak tidak kurang dari yang ditentukan dengan menggunakan tabel 4.12.

Tabel 4.12 *Aircraft parking positions* – Jarak pemisah minimum

Huruf Kode Pesawat Terbang	Dari garis tengah <i>aircraft parking position taxilane</i> ke objek	Dari ujung pesawat terbang pada posisi parkir pesawat terbang (<i>aircraft parking position</i>) ke objek
A	12.0 m	3.0 m
B	16.5 m	3.0 m
C	24.5 m	4.5 m
D	36.0 m	7.5 m
E	42.5 m	7.5 m
F	50.5 m	7.5 m

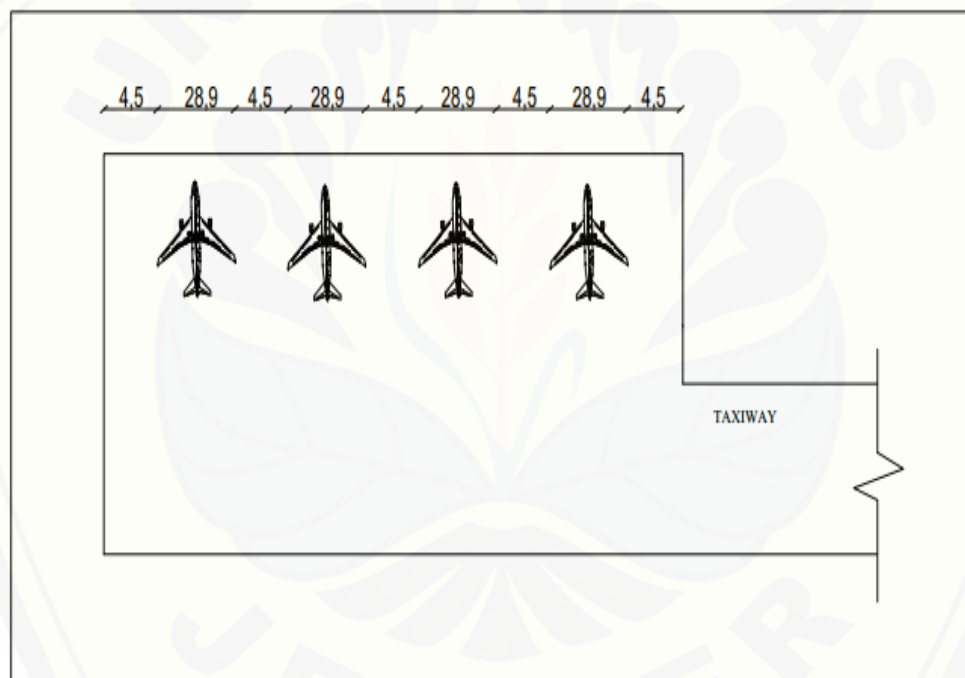
(Sumber : MOS Aerodrome Bagian 139, 2004)

Dari tabel di atas, Bandar Udara Blimbingsari dengan *Airport Reference Code* termasuk pada *letter code C* memiliki jarak garis tengah *Aircraft parking position*

taxilane ke objek sebesar 24,5 meter dan jarak dari ujung sayap pesawat terbang pada posisi parkir pesawat terbang (*Aircraft parking position*) ke objek sebesar 4,5 meter.

4.7.1 Panjang Apron

Dengan pesawat rencana jenis Embraer 195 dan Boeing 737-400 yang memiliki bentang sayap sebesar 28,72 dan 28,9 meter (*Aircraft parking position*) ke objek lain 4,5 meter. Dengan demikian panjang minimum *apron* yang dibutuhkan untuk mengetahui jumlah pesawat rencana yang dapat di parkir sebagai berikut :



Gambar 4.3 Perhitungan Panjang *Apron*

Direncana pesawat yang parkir 4 buah pesawat Embraer 195.

$$\begin{aligned}
 P \text{ apron} &= (4 \times Pp) + (5 \times c) \\
 &= (4 \times 28,72) + (5 \times 4,5) \\
 &= 137,3 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

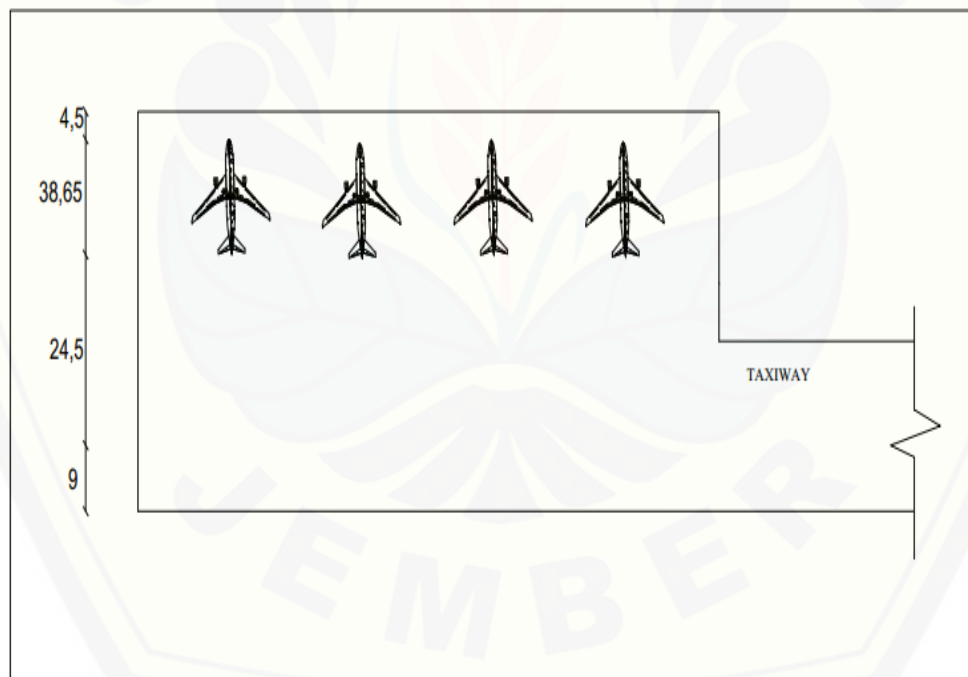
Direncana pesawat yang parkir 4 buah pesawat Boeing 737-400.

$$\begin{aligned}
 P \text{ apron} &= (4 \times P_p) + (5 \times c) \\
 &= (4 \times 28,9) + (5 \times 4,5) \\
 &= 138,1 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan panjang *apron* untuk pengembangan fase 1 dan fase 2 adalah 137,3 meter dan 138,1 meter, lebih besar daripada panjang *apron* eksisting 120 meter. Maka digunakan panjang *apron* sesuai hitungan rencana.

4.7.2 Lebar *Apron*

Dengan pesawat rencana jenis Embraer 195 dan Boeing 737-400 yang memiliki panjang sebesar 38,65 dan 36,5 meter dan jarak garis tengah *aircraft parking position taxilane* ke objek sebesar 24,5 meter maka yang diambil panjang terbesar. Dengan demikian lebar *apron* rencana yang dibutuhkan sebagai berikut :



Gambar 4.4 Perhitungan Lebar *Apron*

Lebar apron (H) adalah penjumlahan dari :

- a : Merupakan *clearance* antara hidung pesawat terbang dengan tepi pesawat = 4,5 meter.

b : Panjang Pesawat rencana

c : Jarak garis tengah *Aircraft parking position taxilane ke objek* = 24,5 meter

d : Setengah dari lebar *taxiway* = 9 meter

Maka lebar *apron* (H) = $4,5 + 38,65 + 24,5 + 9 = 76,65$ m

Jadi kebutuhan lebar *apron* untuk pengembangan fase 1 dan fase 2 adalah 76,65 meter, lebih besar daripada lebar *apron* eksisting 40 meter. Maka digunakan panjang *apron* sesuai hitungan rencana. Jadi kebutuhan *apron* untuk pengembangan fase 1 dan fase 2 adalah $137,3 \times 76,65$ meter dan $138,1 \text{ meter} \times 76,65$ meter. Sehingga dimensi *apron* pada akhir tahun rencana adalah panjang = $P1 + P2 = 137,3 + 138,1 = 275,4$ meter dengan asumsi pengembangan *apron* dari fase 1 ke fase 2 dibangun searah memanjang *apron*.

4.8 Fasilitas Alat Bantu Pendaratan

Dalam upaya menunjang keselamatan penerbangan di Indonesia, perlu didukung oleh adanya alat bantu pendaratan baik secara visual maupun secara instrument. Hal ini dikarenakan untuk meningkatkan pelayanan keselamatan penerbangan pada cuaca baik maupun cuaca buruk (kabut, awan dan asap) dalam kondisi siang hari dan malam hari. Adapun fasilitas alat bantu pendaratan yang dimiliki oleh Bandar udara Blimbingsari adalah :

4.8.1 Marka *Runway*

Marka adalah suatu tanda yang dituliskan atau digambarkan diatas permukaan dengan maksud untuk memberikan suatu petunjuk, menginformasikan suatu kondisi (gangguan atau larangan) atau menggambarkan batas-batas. Adapun bentuk dan ukuran Marka runway pada Bandar Udara Blimbingsari berdasarkan standarisasi dari MOS *Aerodrome* :

a. Marka *runway Side stripe marking*

Suatu garis berwarna putih yang terdapat disepanjang kiri – Kanan tepi pada awal sampai dengan akhir *runway*. Berdasarkan MOS *Aerodrome* lebar garis *runway Side stripe marking* pada Bandar Udara Blimbingsari sebesar 0,9 meter untuk *runway* dengan lebar ≥ 30 meter sudah memenuhi standar MOS *aerodrome*.

b. *Threshold Marking*

Tanda berupa garis-garis putih sejajar dengan arah *runway* yang terletak di ujung *runway* sebagai tanda permulaan untuk pendaratan. Dengan lebar landasan sebesar 45 meter *Threshold Marking* Bandar Udara Blimbingsari memiliki jumlah strip 12 garis, lebar strip *Threshold* 1,8 meter, jarak antar strip 1,7 meter, Dengan demikian *Threshold Marking* Bandar Udara Blimbingsari sudah sesuai standar MOS *Aerodrome*.

c. *Aiming Point Marking*

Tanda pada *runway* berupa 2 garis lebar berwarna putih, dengan fungsi menunjukkan tempat pertama roda pesawat diharapkan menyentuh *runway* saat mendarat. Dengan panjang *runway* lebih dari 2400 meter dan jarak dari *threshold* 400 meter, panjang strip 45-60 meter, lebar strip 6-10 meter dan jarak lateral antar sisi dalam strip 18-22,5 meter telah sesuai dengan MOS *Aerodrome*.

d. *Runway designation Marking*

Tanda *runway designation Marking* Bandar Udara Blimbingsari dengan angka 08 dan 26. Dengan dimensi panjang 9 meter dan 3 meter, Jarak dari *threshold* 12 meter.

e. *Runway Centerline Marking*

Tanda berupa garis-garis putus berwarna putih yang terletak ditengah-tengah sepanjang *runway*. *Marking* sumbu landasan terdiri dari garis dan celah dengan ketentuan jumlah panjang strip setiap garis dan celah tidak kurang dari 50 meter dan tidak boleh lebih dari 75 meter, dan panjang setiap garis sekurang-kurangnya harus sama dengan panjang celah atau minimum 30 meter.

f. *Touchdown Zone Marking*

Penandaan ini terletak di *runway*, terdiri dari garis-garis berwarna putih berpasangan dikiri – kanan *centerline runway*. Memiliki fungsi sebagai petunjuk panjang landasan yang masih tersedia saat pesawat melakukan pendaratan. Pemarkaan pada zona ini berbentuk persegi panjang dengan panjang strip 22,5 meter, lebar strip adalah 3 meter pada strip tunggal. Sedangkan untuk strip ganda memiliki panjang 22,5 meter dan lebar 1,8 meter dengan jarak antar strip 1,5 meter. Jarak antara tanda satu dengan yang lainnya adalah 150 meter. dengan panjang landasan lebih dari 2.100 meter maka didapatkan jumlah pasangan sebanyak 6 dengan jumlah garis 3,3,3,2,2,1,1.

4.8.2 Marka *Taxiway*

Marka *taxiway* harus disediakan untuk *taxiway* dengan permukaan aspal, *sealed* atau beton. Berfungsi untuk memberikan petunjuk kepada pesawat terbang yang akan menuju *apron* melewati *taxiway*. Adapun bentuk dan ukuran marka *taxiway* pada Bandar Udara Blimbingsari berdasarkan Standarisasi dari MOS *Aerodrome* :

1. **Marka *Taxi guideline***

Pada Bandar Udara Blimbingsari memiliki marka *taxi guideline* berwarna kuning dengan lebar 0,15 meter dan jarak dengan marka garis tengah *runway* sebesar 0,9 meter. Marka *guideline* harus disediakan dalam bentuk garis lurus tidak terputus berwarna kuning dengan lebar 0,15 meter. Pada bagian yang lurus *taxi guideline* harus ditempatkan ditengah *taxiway*. Jika marka *taxi guideline* disela oleh marka lain, harus disediakan jeda selebar 0,9 meter diantara marka *taxi guideline* dengan marka lainnya.

Pada Bandar Udara Blimbingsari memiliki marka *taxi guideline* berwarna kuning dengan lebar 0.15 meter dan jarak dengan marka garis tengah *runway* sebesar 0,9 meter. Maka *taxi guideline* Bandar Udara Blimbingsari telah memenuhi standar MOS *Aerodrome*.

2. **Marka Tepi *taxiway* (*taxiway Edge*)**

Marka *taxiway edge* harus terdiri dari dua garis kuning dengan lebar 0,15. Dengan jarak 0,1 meter satu sama lain dan ditempatkan ditepi *taxiway* (*taxiway Edge*), seperti terlihat pada gambar 4.9. Pada Bandar Udara Blimbingsari memiliki Marka *taxiway Edge* dengan lebar 0,15 meter dan terdiri satu garis kuning. Sesuai standar MOS *Aerodrome* untuk *taxiway Edge* harus terdiri dari dua garis kuning, maka perlu menambahkan marka *taxiway Edge* harus terdiri dari dua garis kuning, maka perlu menambahkan marka *taxiway Edge* menjadi dua garis.

4.8.3 **Marka *Apron***

Pada Bandar Udara Blimbingsari hanya memiliki satu marka untuk *apron*, yaitu marka *apron edge* dengan warna marka kuning dan lebar sebesar 0,15 meter. Pada standar MOS *Aerodrome apron edge* harus pada saat batasan perkerasaan penuh (*high strength pavement*) tidak dapat dibedakan dari daerah sekelilingnya dan *aircraft*

parking tidak dibatasi hanya *fixed parking positions*, Marka tepi *apron (apron edge)* harus 2 garis kuning dengan lebar 0,15 meter, dengan jarak 0,15 meter satu sama lain.

4.9 Penerangan *Aerodrome*

Penerangan *aerodrome* adalah penting untuk menerapkan standar konfigurasi dan warna, sehingga pilot dapat melihat dan memahami sistem penerangan *aerodrome*. Pilot secara perspektif tidak pernah dalam bentuk perencanaan dan harus menterjemahkan petunjuk yang diberikan, sementara sambil terbang dengan kecepatan tinggi, kadangkala hanya sebagian kecil dari penerangan yang dapat dilihat. beban kerja *visual* pilot dapat disederhanakan dengan standarisasi keseimbangan dan intergritas dari elemen-elemennya. Sebuah sistem yang kacau dimana beberapa lampunya ada yang hilang dapat merusak pola dari sudut pandang pilot, disamping kesulitan akibat sudut pandang *kokpit* yang terbatas dan kemungkinan adanya kabut dan kondisi lainnya.

Pada Bandar Udara Blimbingsari tidak memiliki penerangan *aerodrome* untuk *runway*, *taxiway* dan *apron*, dikarenakan tidak ada penerbangan malam hari. Walaupun demikian, perlu diberikan penerangan *aerodrome* untuk membantu pilot dalam mendaratkan pesawat sewaktu kondisi kabut maupun hujan. Sehingga operator Bandar Udara Blimbingsari perlu memberikan penerangan untuk *runway*, *taxiway* dan *apron*.

4.9.1 Penerangan *Runway*

1. Lampu tepi *runway*

Lampu tepi *runway* ditempatkan disepanjang kedua sisi *runway*, pada dua garis lurus yang paralel dan berjarak sama terhadap garis tengah *runway*, dimulai dengan spasi satu lampu dari *threshold* dan berlanjut dengan spasi satu dari ujung *runway*. Lampu tepi *runway (runway edge)* harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Untuk setiap *runway* yang ditunjukkan untuk penggunaan di malam hari, lampu *omnidirectional* yang memenuhi persyaratan karakteristik, disediakan untuk melayani baik *visual circling* setelah *instrument approach* ke *circling* minimal, dan sirkuit pada VMC.
- b. Untuk *precision approach runway*, sebagai tambahan pada bahasan (a) di atas, lampu *unidirectional* yang memenuhi persyaratan karakteristik, jika dapat diterapkan juga harus disediakan.

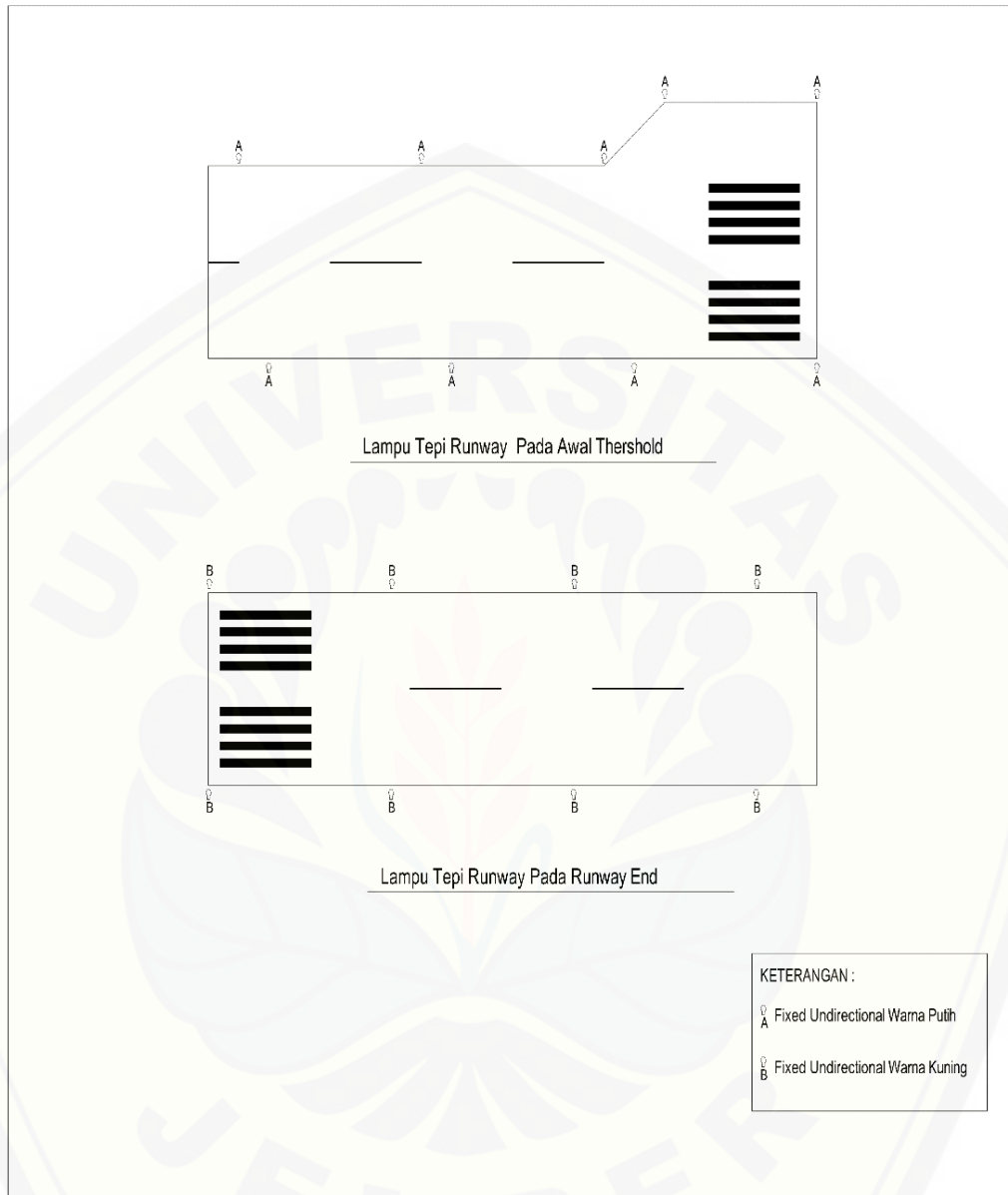
Jarak *longitudinal* lampu tepi *runway* harus seragam dan :

- c. Untuk sebuah *instrument runway*, 60 meter +/-5 meter.
- d. Untuk sebuah *non-instrument runway* 90 meter \pm 10 meter atau 60 meter +/-5 meter jika ada keinginan untuk meningkatkan *runway* menjadi *instrument* pada suatu waktu nanti.

Karakteristik lampu tepi *runway* sebagai berikut :

- e. Lampu tepi *runway* (*runway edge*) intensitas tinggi harus berupa lampu *fixed unidirectional* dengan sinar utama diarahkan ke *threshold*.
- f. Lampu tepi *runway* (*runway edge*) intensitas tinggi harus memancarkan warna putih *variable* kecuali lampu yang ditempatkan dalam jarak 600 meter dari ujung *runway* yang harus memancarkan sinar warna kuning.

Untuk gambar rencana tata letak lampu tepi *runway* Bandar Udara Blimbingsari dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Rencana Tata Letak lampu tepi runway.

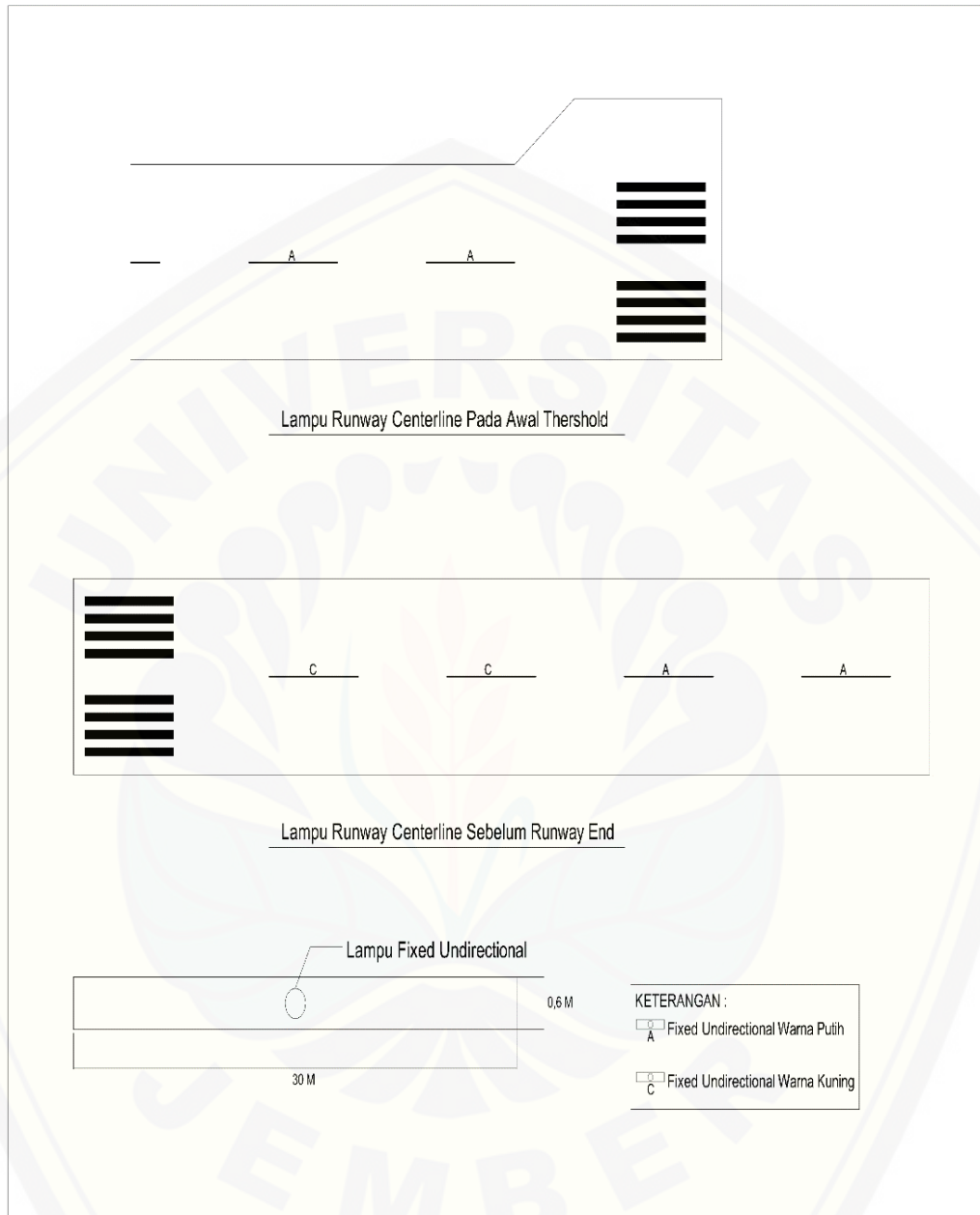
2. Lampu Garis Tengah *runway* (*Runway Centerline*)

Lampu garis tengah *runway* (*runway centerline*) dapat ditempatkan diluar garis tengah *runway* (*runway centerline*) sesungguhnya dengan jarak tidak lebih dari 0,6 meter, untuk tujuan pemeliharaan marka *runway*. Jika didapat diterapkan, penggeseran letak lampu harus kearah sisi kiri pesawat yang akan mendarat. Jika *runway* digunakan dari kedua arah patokan yang digunakan adalah arah yang paling banyak digunakan untuk pendaratan.

Lampu garis tengah *runway* (*runway centerline*) harus *inset* dan *fixed* yang memancarkan warna putih dari *thershould* hingga ketitik 900 meter dari ujung *runway* (*runway end*). Dari titik 900 meter hingga 300 meter dari ujung *runway* (*runway end*). Pola lampunya harus dua lampu merah diikuti dua lampu putih. Untuk 300 meter terakhir sebelum ujung *runway* (*runway end*). Lampunya harus menunjukkan warna merah penempatan dua lampu merah dan warna putih yang saling bergantian adalah untuk *interleaving circuitry*, untuk memastikan bahwa kegagalan sebagian dari sistem kelistrikan tidak akan mengakibatkan kesalahan indikasi berkaitan dengan jarak *runway* yang masih tersisa.

Lampu garis tengah (*runway centerline*) dapat ditempatkan di luar garis tengah *runway* (*runway centerline*) sesungguhnya dengan jarak tidak lebih dari 0,6 meter, untuk tujuan pemeliharaan marka *runway*, jika dapat diterapkan, pergeseran letak lampu harus kea rah sisi kiri pesawat yang akan mendarat, jika *runway* digunakan dari kedua arah, patokan yang digunakan adalah arah yang paling banyak digunakan untuk pendaratan.

Untuk gambar rencana pemberian lampu garis tengah *runway* (*runway centerline*) pada Bandar Udara Blimbingsari dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Rencana Tata Letak lampu garis tengah *runway*.

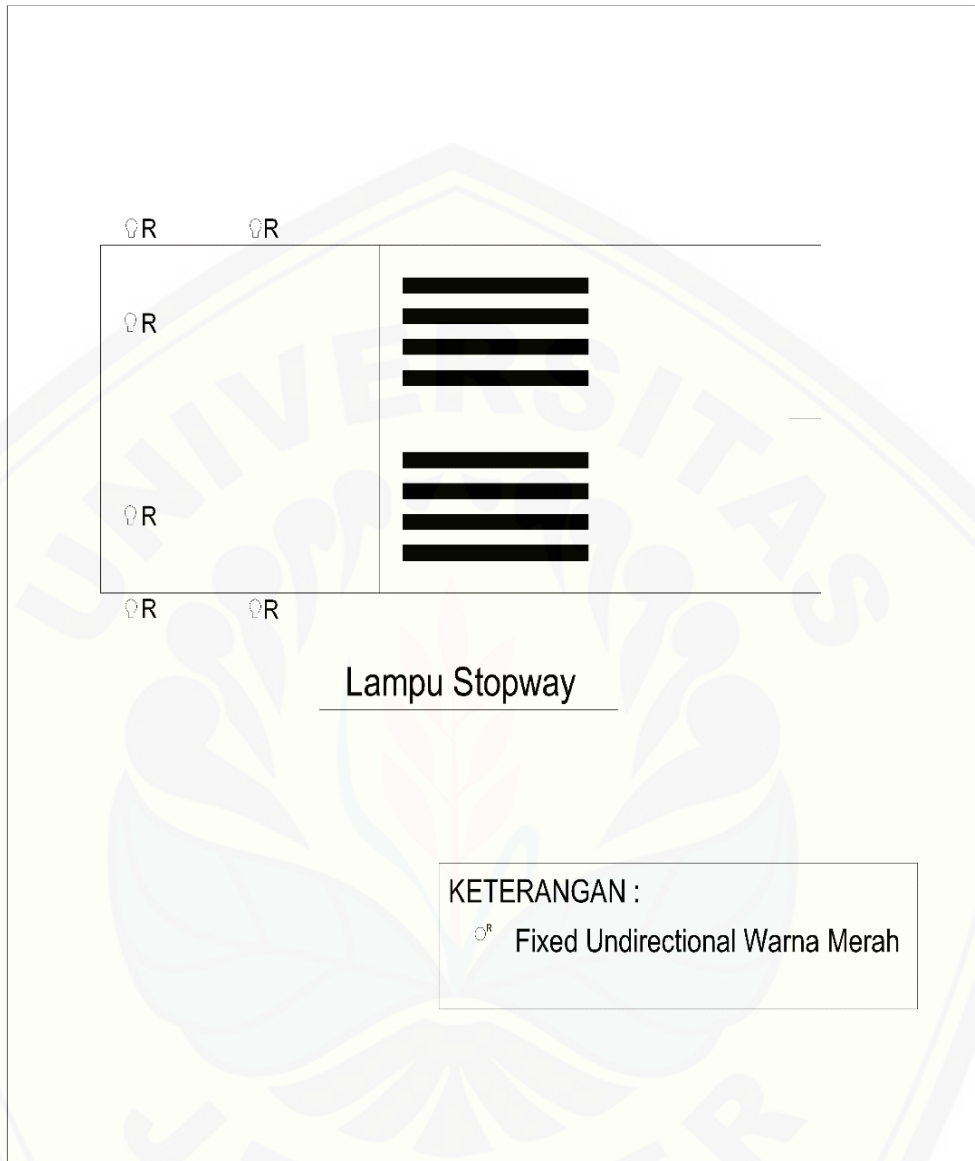
3. Lampu *Stopway*

Lampu *stopway* harus ditempatkan di sepanjang kedua sisi *stopway* sejajar dengan lampu tepi *runway* (*Runway edge*) dan dipasang hingga ujung *stopway*. Penetapan jarak lampu *stopway* harus seragam dan tidak lebih dari jarak pada lampu tepi *runway* (*Runway edge*), dengan pasangan lampu terakhir ditempatkan diujung *stopway* (*stopway end*). Ujung *stopway* (*stopway end*) harus ditegaskan lebih jauh dengan paling sedikit 2 lampu *stopway* yang ditempatkan pada jarak yang sama memotong ujung *stopway* (*stopway end*) diantara pasangan yang terakhir lampu *stopway*.

Lampu *stopway* harus memiliki karakteristik berikut :

- a. Lampu harus *fixel* dan *unidirectional* menunjukkan warna merah mengarah ke *runway*, dan tidak terlihat oleh pilot yang melakukan pendaratan melalui atas *stopway*.
- b. Distribusi lampu yang mengarah ke *runway* harus sedekat mungkin seperti distribusi lampu tepi *runway*.
- c. Intesitas lampu warna merah tidak boleh kurang dari seperempat.

Untuk gambar rencana pemberian lampu *stopway* pada Bandar Udara Blimbingsari dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Rencana Tata Letak lampu *Stopway*.

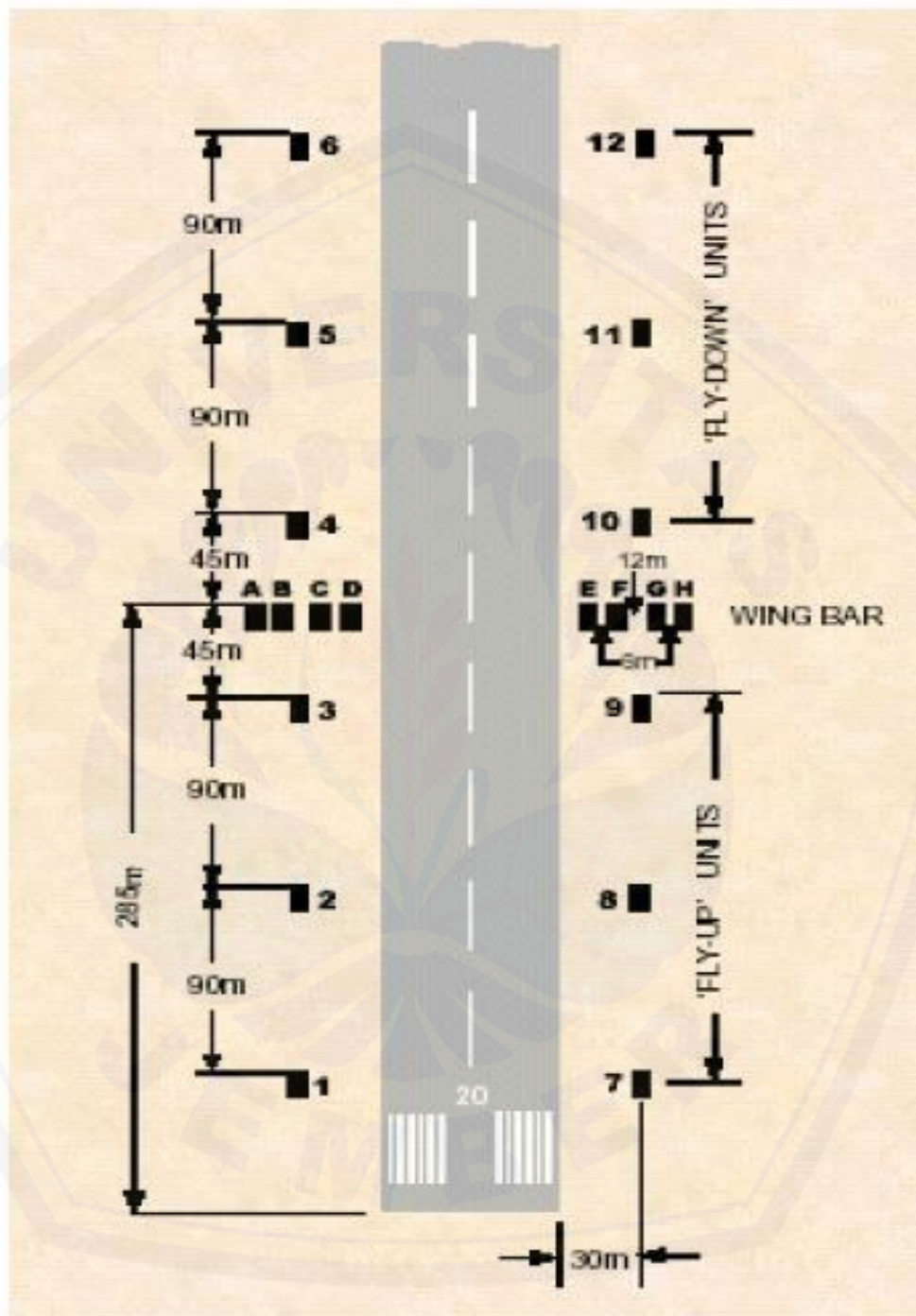
5. T-VASIS dan AT-VASIS

T-Visual Approach Slope Indicator System (T-VASIS) adalah suatu set lampu yang dirangkai sedemikian rupa sehingga pola yang dilihat oleh pilot akan bervariasi sesuai dengan posisi pilot (naik atau turun, kiri atau kanan) relative terhadap lintasan *approach* yang dikehendaki. Jika dipasang di *runway strip*, alat tersebut akan memberikan petunjuk visual bagi pilot tentang lintasan turun aktualnya relatif terhadap lintasan turun yang diinginkan. T-VASIS harus berisikan dua puluh unit lampu yang secara simetris disusun disekitar garis tengah runway dalam bentuk dua bentang sayap (*wing bar*) yang masing-masing berisikan empat unit lampu dan garis memanjang yang berisikan enam buah lampu yang membelah dua sama besar masing-masing sayap (*wing bar*).

AT-VASIS harus berisikan sepuluh unit yang disusun pada salah satu sisi *runway* dalam bentuk satu bentang sayap (*Wing bar*) yang berisikan empat unit lampu dan garis memanjang yang membelah dua sama besar bentang *sayap* (*wing bar*) tersebut yang berisikan enam buah lampu.

Dudukan dari T-VASIS atau AT-VASIS harus sedemikian rupa sehingga :

- a. Unit lampu harus ditempatkan seperti terlihat pada gambar 4.8
- b. Unit lampu yang membentuk bentang sayap (*wing bar*), atau unit lampu yang berbentuk pasangan-pasangan *flydown* dan *fly-up* harus dipasang sedemikian rupa sehingga terlihat oleh pilot yang berada di pesawat terbang yang *approaching* sebagai suatu garis horizontal. Unit lampu harus dipasang serendah mungkin dan rapuh (*frangible*).



Gambar 4.8 Tata Letak T-VASIS.

4.9.2 Penerangan Taxiway

1. Penyediaan Lampu Garis Tengah *Taxiway (Taxiway Centreline)*

Lampu garis tengah *taxiway (taxiway centreline)* harus disediakan pada *taxiway* yang ditujukan untuk digunakan bersama dengan *runway* terkait pada saat *runway* tersebut digunakan untuk kondisi gelap, kabut dan hujan.

Lampu garis tengah *taxiway (taxiway centerline)* pada *exitway*, selain *rapid exit taxiway*, harus :

- a. Dimulai pada titik singgung (*tangent point*) pada *runway*.
- b. Lampu pertamanya berada di posisi 1,2 meter dari garis tengah *runway (runway centreline)* pada sisi *taxiway*.
- c. Ditempatkan pada jarak interval longitudinal yang seragam, tidak lebih dari 7,5 meter.

Lampu garis tengah *taxiway (taxiway centreline)* pada *rapid exitway*, harus :

- a. Dimulai paling tidak 60 meter sebelum titik singgung (*tangent point*).
- b. Pada bagian dari *taxiway* yang paralel dengan garis tengah *runway (runway centreline)*, berjarak 1,2 meter dari garis tengah *runway (runway centreline)* pada sisi *taxiway*.
- c. Berlanjut dengan jarak spasi yang sama hingga suatu titik di garis tengah *taxiway* dimana suatu pesawat terbang diharapkan telah dapat menurunkan kecepatannya hingga pada kecepatan *taxying normal*.

Lampu garis tengah *taxiway (taxiway centreline)* adalah lampu *inset* dan *fixed* yang memancarkan warna hijau pada :

- a. Suatu *taxiway* selain *exit taxiway*.
- b. Suatu *runway* yang adalah bagian dari standard taxi-route.

Lampu garis tengah *taxiway (taxiway centreline)* pada *exit taxiway* termasuk juga *rapid exit taxiway* dan *inset* :

- a. Memancarkan warna hijau dan kuning secara bergantian, dari titik dimana mereka mulai hingga ke garis keliling daerah kritis ILS atau MLS atau tepi yang lebih rendah dari permukaan transisi bagian *dalam (inner transitional surface)*, terlepas dari mana yang lebih jauh dari *runway*.
- b. Memancarkan warna hijau dari titik tersebut dan terus ke arah di depannya.

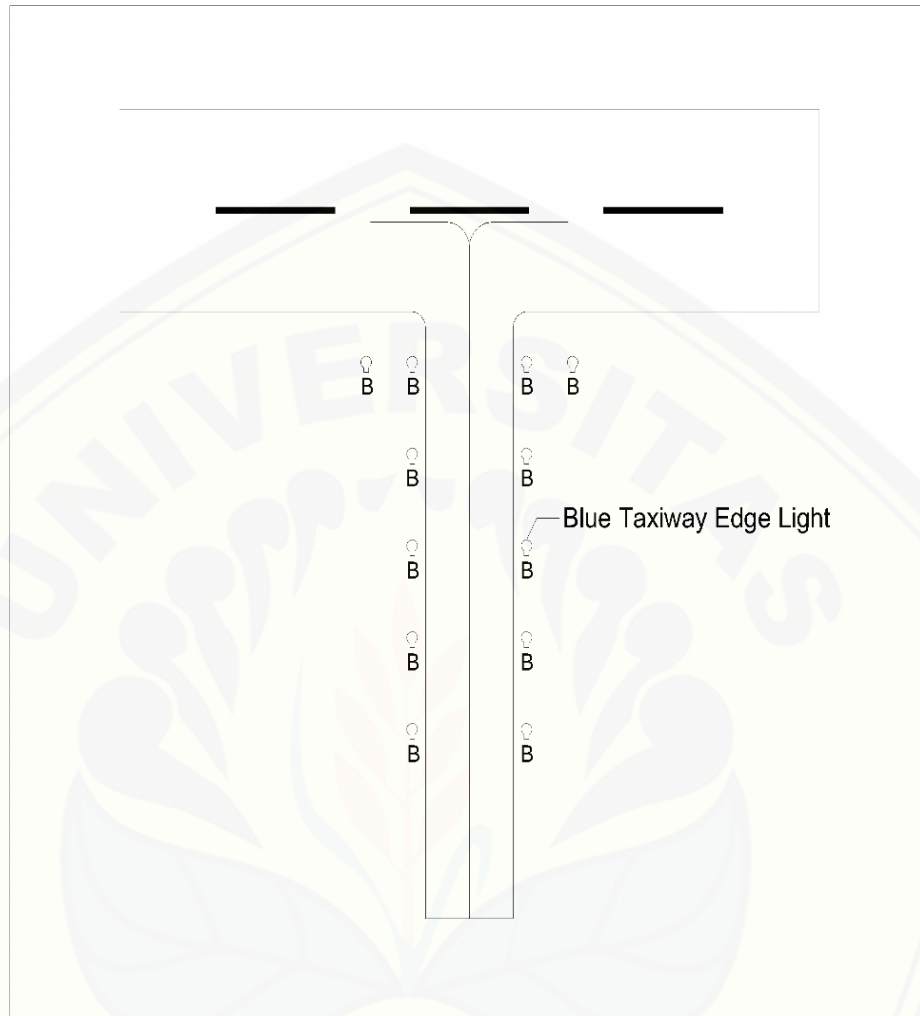
2. Lampu tepi *taxiway (taxiway edge)*

Lampu tepi *taxiway (taxiway edge)* harus ditempatkan di sepanjang kedua sisi *taxiway*, dimana lampu tepi di sepanjang masing-masing tepi ditempatkan berseberangan dengan lampu pasangannya yang terletak di seberang tepi yang lain.

Karakteristik lampu tepi *taxiway (taxiway edge)* harus berupa lampu tetap (*fixed*) mengarah ke segala arah dengan memancarkan warna biru. Lampu harus mampu dilihat :

- a. Hingga paling sedikit 30° di atas horizontal.
- b. Pada semua sudut di azimuth yang dibutuhkan untuk memberikan petunjuk bagi pesawat pilot pesawat terbang yang sedang berada di *taxiway*.

Untuk gambar rencana penyediaan lampu tepi *taxiway (taxiway edge)* pada Bandar Udara Blimbingsari dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Rencana tata letak lampu tepi *taxiway*

4.10 Rencana pengembangan tahun rencana 20 tahun

Tabel 4.11 Rencana pengembangan tahun rencana 20 tahun

Item	Atr 72-600 Eksisting	Embrace 195 10 tahun	Boeing 737-400 20 tahun	Memenuhi atau Pengembangan
Runway				
1. Lebar Runway	45 m	45 m	45 m	Memenuhi
2. Panjang Runway	1800 m	2.597 m	3.027 m	Pengembangan
Taxiway				
1. Lebar Taxiway	18 m	18 m	18 m	Memenuhi
2. Panjang Taxiway	73 m	152 m	152 m	Pengembangan
Apron				
1. Lebar Apron	40 m	76.65 m	76.65 m	Pengembangan
2. Panjang Apron	120 m	137.3 m	275,4 m	Pengembangan
Marka Runway				
1. <i>Runway Side strip Marking</i> (Lebar)	0,9 m	0,9 m	0,9 m	Memenuhi
2. <i>Threshold Marking</i>				
• Jumlah strip	12	12	12	Memenuhi
• Lebar strip	1,8	1,8	1,8	Memenuhi
• Jarak antar strip	1,7	1,7	1,7	Memenuhi
3. <i>Aiming Point Marking</i>				
• Panjang strip	45-60 m	45-60 m	45-60 m	Memenuhi
• Lebar strip	6-10 m	6-10 m	6-10 m	Memenuhi
• Jarak dari thershol ke awal marka	300 m	400 m	400m	Pengembangan
4. <i>Runway Designation Marking</i>				
• Panjang huruf	9	9	9	Memenuhi
• Lebar huruf	3 m	3 m	3 m	Memenuhi

Item	Atr 72-600 Eksisting	Embrace 195 10 tahun	Boeing737-400 20 tahun	Memenuhi atau Pengembangan
5.Runway Centerline Marking				
• Panjang setiap garis	60 m	60 m	60 m	Memenuhi
• Panjang celah garis	60 m	60 m	60 m	Memenuhi
6.Touchdown Zone Marking				
• Jumlah pasangan	4	6	6	Pengembangan
• Jumlah garis	2, 2, 2, 1	3, 3, 2, 2, 1	3, 3, 2, 2, 1, 1	Pengembangan
Marka Taxiway				
1.Marka Taxi guideline				
• Lebar	0,15 m	0,15 m	0,15 m	Memenuhi
• Jarak dengan marka lain	0,9 m	0,9 m	0,9 m	Memenuhi
2.Taxiway edge				
• Lebar	0,15 m	0,15 m	0,15 m	Memenuhi
• Jumlah garis	2	2	2	Memenuhi
Marka Apron				
• Lebar	0,15 m	0,15 m	0,15 m	Memenuhi
• Jarak	0,15 m	0,15 m	0,15 m	Pengembangan

(Sumber: Hasil Evaluasi)

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab 4 maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kesimpulan dari kondisi eksisting adalah
 - a) Dari hasil analisa ARFL terhadap kondisi eksisting *runway* Bandar Udara Blimbingsari didapatkan panjang minimum 1.537 meter untuk pesawat rencana ATR tipe 72-600. Panjang eksisting *runway* di Bandar udara Blimbingsari adalah 1800 meter. Untuk lebar *runway* sebesar 45 meter sudah sesuai dengan lebar *runway* minimum MOS *Aerodrome* kode 4C Sehingga Dimensi tersebut sudah sangat memenuhi Dimensi *runway* untuk tipe pesawat ATR 72-600.
 - b) Dimensi *taxiway* yang ada yaitu 73 meter \times 18 meter. Lebar minimum untuk bagian lurus *taxiway* kode C sebesar 18 meter. Sedangkan Dimensi apron adalah 120 \times 40 meter. Sehingga Dimensi tersebut sudah sangat memenuhi Dimensi *taxiway* dan apron untuk tipe pesawat ATR 72-600.
2. Kesimpulan dari pengembangan fase 1 = 10 tahun dan fase 2 = 20 tahun adalah
 - a) Panjang *runway* untuk pengembangan fase 1 adalah 2.597 meter untuk pesawat rencana Embraer 195. Sedangkan panjang *runway* untuk fase 2 adalah 3.027 meter untuk pesawat rencana Boeing 737-400 dengan lebar *runway* eksisting 45 meter sudah memenuhi lebar kedua pesawat rencana tersebut.
 - b) Kebutuhan panjang *taxiway* adalah 152,2 meter maka perlu dilakukan pengembangan panjang *taxiway*, lebar *taxiway* adalah 14,94 meter, lebar minimum untuk bagian lurus *taxiway* kode c adalah 18 meter, dengan

lebar kondisi eksisting taxiway sebesar 18 meter maka lebar tersebut sudah memenuhi pesawat rencana tersebut.

- c) Kebutuhan *apron* untuk pengembangan fase 1 adalah 138,1 x 76,65 meter untuk pesawat rencana jenis terbesar Embraer 195 sedangkan 275,4 x 76,65 meter untuk pesawat rencana Boeing 737-400 dengan kondisi eksisting dimensi 120 x 40 meter maka perlu dilakukan pengembangan *apron*.
- d) Fasilitas alat bantu pendaratan yang dimiliki oleh Bandar Udara Blimbingsari adalah marka yang terdiri dari *runway side marking*, *threshold marking*, *aming point marking*, *runway designation marking*, *touchdown marking* marka *taxi guideline*, dan *taxiway edge marking*.
- e) Pada Bandar Udara Blimbingsari perlu pemberian penerangan *aerodrome* untuk *runway* dan *taxiway*, seperti lampu tepi *runway*, lampu garis tengah *runway*, lampu *stopway*, T-VASIS dan AT-VASIS, lampu garis tengah *taxiway* dan lampu tepi *taxiway*.

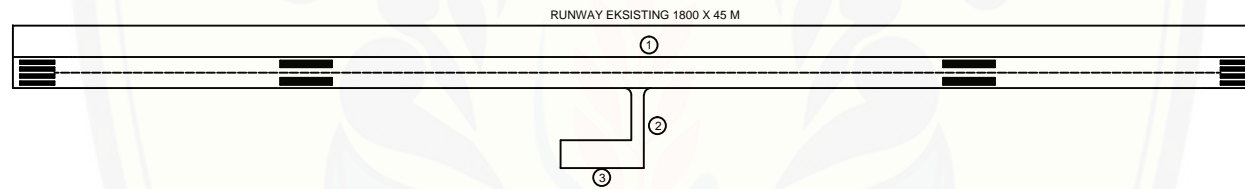
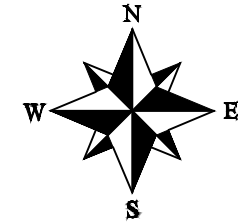
5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

Dalam penelitian ini hanya dilakukan pengembangan geometric *runway*, *taxiway*, *apron*. Bandar Udara Blimbingsari untuk 20 tahun kedepan. Sebaiknya pengembangan sisi darat seperti terminal penumpang dan lahan parkir juga perlu dianalisis.

DAFTAR PUSTAKA

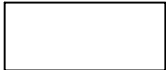
- Anonim. 2012. Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. Jember: UPT UNEJ.
- Basuki, Heru. 1990. Merancang dan Merencanakan Lapangan Terbang. Penerbit P.TAlumni : Bandung.
- Damar, Anna Hattati. 2012. Analisis Pengembangan Runway dan Fasilitas Alat Bantu Pendaratan di Bandar Udara Depati Amir Bangka. Skripsi. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto, Jurusan Teknik Penerbangan.
- Direktorat Jendral Perhubungan Udara. 2004. Standar Manual, Bagian 139 Aerodrome. Jakarta : Direktorat Jendral Perhubungan Udara.
- Horonjeff, Robert. & McKelvey F.X. 1988. Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara. Edisi Ketiga, Jilid I. Penerbit Erlangga : Jakarta.
- Hazanawati. 2008 Kajian Pengembangan Sisi Udara Bandar Udara Jayapura Kabupaten Indragirihulu .Skripsi .jayapura : Politeknik Indragiri, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil.
- Dhani , Surya , 2014. Evaluasi Rencana Pengembangan Bandar Udara Notohadinegoro Kabupaten Jember Menurut Standart Manual Bag. 139. Skripsi. Jember : Universitas Jember, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil.
- Kurniadi, Asril. 2011. Studi Alternatif Perencanaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Blimbingsari di Kabupaten Banyuwangi. Skripsi. Malang : Universitas Brawijaya, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil.
- Surya , Darma , 2014 .Pengembangan Fasilitas Sisi Udara Bandara Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi. Skripsi Surabaya : ITS, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil.
- Kusuma, Jennie, 2012. Perencanaan Runway Dan Taxiway Serta Perbaikan Subgrade Pada Bandar Udara Juwata Tarakan. Skripsi. Jakarta : Universitas Gunaaroma, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil.
- Peraturan Menteri Perhubungan. Tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional. Nomor : PM 69 Tahun 2013.
- Pattiha, Mulyani, 2005. Analisis Pengembangan Sarana dan Prasarana Bandar Udara Sultan babullah, Ternate. Skripsi. Semarang : Universitas Diponegoro, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil.

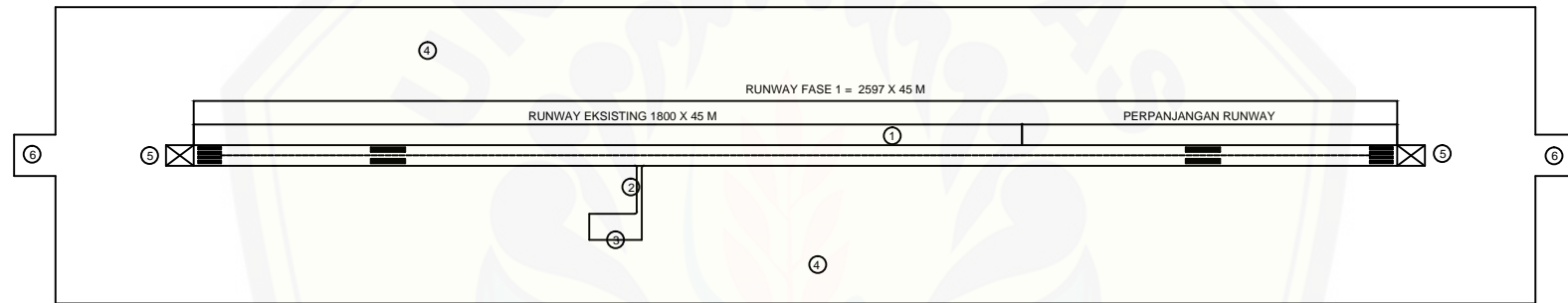
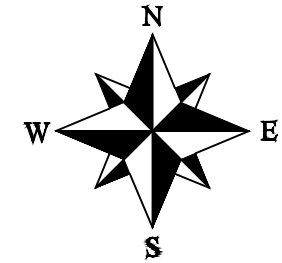


LAYOUT RUNWAY EKSISTING
SKALA 1 : 1000

KETERANGAN :
1 : RUNWAY EKSISTING
2 : TAXIWAY EKSISTING
3 : APRON EKSISTING

NOTE :
PANJANG RUNWAY : 1800 M
LEBAR RUNWAY : 45 M
ARAH RUNWAY : 08-26
TAXIWAY : 75 M X 18 M
APRON : 120 M X 40 M


 JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER	MATA KULIAH	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	NAMA MAHASISWA	SKALA	NO. GAMBAR
	TUGAS AKHIR TKS1006	PENGEMBANGAN FASILITAS SISI UDARA BANDAR UDARA BLIMBINGSARI KABUPATEN BANYUWANGI MENURUT STANDAR AERODROME 139	Dr.RR Dewi Juanita.ST.,MT Akhmad Hasannudin.ST.,MT	AGUS DWY ANTO	1 : 1000	JUMLAH GAMBAR
				NIM 121910301016		

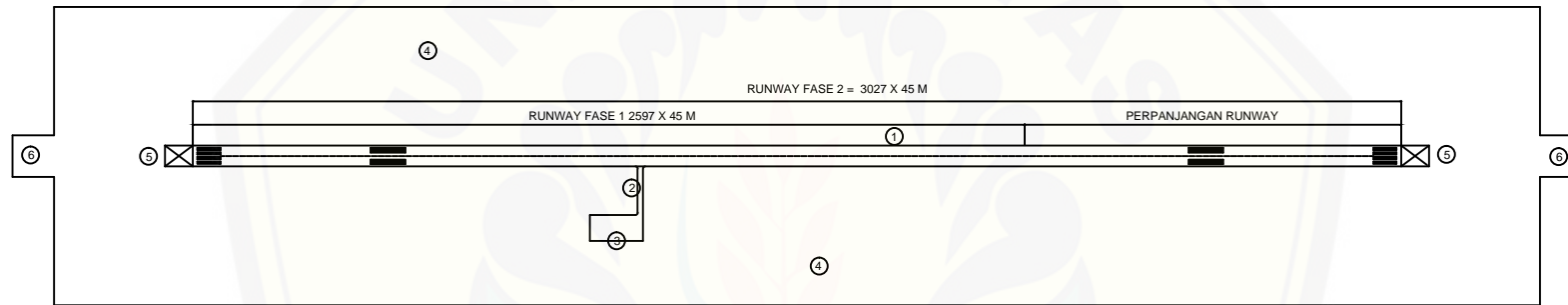
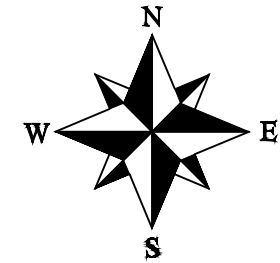


LAYOUT RUNWAY FASE 1

SKALA 1 : 1500

- KETERANGAN :
- 1 : RUNWAY FASE 1 (2.597 M)
 - 2 : TAXIWAY
 - 3 : APRON FASE 1 (137,3 M x 76,65 M)
 - 4 : RUNWAY STRIP (300 M)
 - 5 : BLASTPAD (60 M x 45 M)
 - 6 : RESA (90 M x 90 M)


 JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER	MATA KULIAH	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	NAMA MAHASISWA	SKALA	NO. GAMBAR	JUMLAH
	TUGAS AKHIR TKS 1006	PENGEMBANGAN FASILITAS SISI UDARA BANDAR UDARA BLIMBINGSARI KABUPATEN BANYUWANGI MENURUT STANDAR AERODROME MANUAL 139	Dr.RR Dewi Juanita.ST.,MT Akhmad Hasannudin.ST.,MT	AGUS DWY ANTO	1 : 1500		
				NIM 121910301016			



LAYOUT RUNWAY FASE 2

SKALA 1 : 1500

- KETERANGAN :
- 1 : RUNWAY FASE 2 (3.027 M)
 - 2 : TAXIWAY
 - 3 : APRON FASE 2 (138,1 M x 76,65 M)
 - 4 : RUNWAY STRIP (300 M)
 - 5 : BLASTPAD (60 M x 45 M)
 - 6 : RESA (90 M x 90 M)

 JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER	MATA KULIAH	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	NAMA MAHASISWA	SKALA	NO. GAMBAR	JUMLAH
	TUGAS AKHIR TKS 1006	PENGEMBANGAN FASILITAS SISI UDARA BANDAR UDARA BLIMBINGSARI KABUPATEN BANYUWANGI MENURUT STANDAR AERODROME MANUAL 139	Dr.RR Dewi Juanita.ST.,MT Akhmad Hasannudin.ST.,MT	AGUS DWY ANTO	1 : 1500		
				NIM 121910301016			

Dokumentasi Bandara Blimbingsari



Digital Repository Universitas Jember



Digital Repository Universitas Jember

