

# ANALISA PELAYANAN OPERASIONAL LAPANGAN TERBANG

(Study Kasus Lapangan Terbang Bandara Polonia Medan)

## TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas  
Dan Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Teknik Sipil  
(Rekayasa Transportasi)

Disusun Oleh:

**RONALDO SIAHAAN**  
NPM : 04.811.0022



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2007**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## ABSTRAK

Bandar udara di bagi menjadi dua bagian utama, yaitu sisi udara (*Air side*) dan sisi darat (*Land side*). Kedua bagian ini merupakan bagian-bagian yang tidak dapat dipisahkan. Sisi udara terdiri dari beberapa fasilitas yang membantu proses penerbangan, landasan pacu (*Runway*), landas hubung (*Taxiway*), tempat parkir pesawat (*Apron*). Sedangkan pada sisi darat meliputi gedung terminal, tempat parkir kendaraan, sistem jalan masuk ke bandara.

Meningkatnya permintaan untuk menggunakan moda angkutan udara tentunya akan menimbulkan permasalahan, gerakan pesawat yang melintas masuk dan keluar dari landasan pacu merupakan suatu kegiatan operasional yang harus diatur, karena pesawat yang sedang melakukan gerakan lepas landas dan mendarat memerlukan keleluasan bergerak. Faktor terpenting dalam operasional di landasan adalah jarak minimum antara dua pesawat dan lamanya waktu pesawat terbang menggunakan landasan.

Semakin besar tipe pesawat, akan memerlukan jarak yang lebih besar untuk sampai ke landas hubung keluar dan membutuhkan waktu yang lebih singkat dalam menggunakan landasan. Sebagai contoh, pesawat tipe E memerlukan jarak sebesar 2370,85 M untuk sampai ke landas hubung keluar dan untuk tipe A sebesar 744,94 M. Komposisi dari tipe pesawat sangat menentukan besarnya pergerakan dan kapasitas pada lapangan terbang.

Dari hasil analisa diperoleh besarnya kapasitas untuk kondisi IFR pada bandara Polonia Medan sebesar 59 gerakan/jam dan untuk kondisi VFR sebesar 70 gerakan/jam dan untuk ketepatan posisi sebesar 28 gerakan/jam dengan waktu minimum rata-rata sebesar 129,87 detik, sedangkan besarnya waktu minimum rata-rata untuk ketidaktepatan posisi adalah 150,19 detik dengan gerakan sebesar 24 gerakan/jam.

## ABSTRACT

The operation of air port in generally is divided into 2 primary parts, namely the *Air side* and *Land side*. These both parts perhaps constitute the side unseparatable one and another. The air side comprising of several facilities helping for the flight process either existing of Runway, Taxiway, and Apron lot. While for land side shall consisting of terminal building, parking lot for vehicles, the entrance system into airport.

The increasingly request using air way as transportation perhaps will cause a problem, the movement of aircraft running enter and out from the runway is of course an operational activity that must be regulated, for an aircraft going to run either for take off and landing need a situation to move freely. The most important factor while operational on runway is a minimum distance between two aircrafts and the duration for an aircraft standing to use runway.

The bigger its type of aircraft, need more wider the space distance to reach the taxiway run out and require a shorter time in using the runway. For instance, aircraft type E perhaps requires its distance of 2370.85M to achieve the taxiway running out and for type A with 744,94 M. The composition of each aircraft shall determine how many the movement and capacity on the airport.

From the result of analysis then obtained the capacity for condition IFR on the airport Polonia Medan with a 59 movements/ hour and for condition VFR with a 70 movements/ hour and the adjustment position shall be 28 movements/ hour with a minimum time averagely 129.87 second, while the magnitude of average minimum time of not adjustment of position is 150.10 seconds with a movement running of 24 movements/ hour.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR NOTASI .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Ruang Lingkup Masalah .....	2
1.4 Maksud dan Tujuan .....	3
1.5 Metode Analisa .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Organisasi-Organisasi Penerbangan dan Fungsinya .....	5
2.2 Sistem Bandar Udara .....	6
2.3 Sisi Udara ( <i>Air Side</i> ) .....	8
2.3.1 Pusat Pengendalian Lalu Lintas Rute Udara .....	8
2.3.2 Menara Pengendali Lalu Lintas Udara .....	8
2.3.3 Fasilitas Pengendali Pendekatan Terminal .....	9
2.3.4 Stasiun Pelayanan Penerbangan .....	9
2.3.5 Landasan Pacu ( <i>runway</i> ) .....	10
2.3.6 Landas Hubung ( <i>taxiway</i> ) .....	12

2.3.7	Parkir Pesawat ( <i>Apron</i> ) .....	14
2.3.8	Hubungan Daerah Terminal Dengan Landasan .....	15
2.4	Sisi Darat ( <i>Land Side</i> ) .....	16
2.4.1	Gedung Terminal .....	17
2.4.2	Tempat Parkir Kendaraan .....	17
2.5	Konfigurasi Landas Pacu .....	20
2.6	Klasifikasi Bandar Udara .....	23
2.7	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Letak dan Ukuran Bandara .....	25
2.7.1	Tipe Pengembangan Daerah Sekitar .....	26
2.7.2	Kondisi-Kondisi Atmosfer dan Meteorologi .....	26
2.7.3	Kemudahan Untuk Dicapai Dengan Transportasi Darat .....	26
2.7.4	Ketersediaan Lahan Untuk Perluasan .....	27
2.7.5	Halangan Sekeliling .....	27
2.7.6	Keekonomisan Biaya Konstruksi .....	28
2.7.7	Tersedianya Utilitas .....	28
2.7.8	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ukuran Bandar Udara .....	30
2.8	Marking (Tanda-Tanda Visual) .....	30
2.8.1	Marking Landasan .....	31
2.8.2	Marking Taxiway .....	33
2.8.3	Marking Untuk Area Yang Dibatasi .....	33
2.8.4	Marking Untuk Objek Tetap .....	34
2.8.5	Instrument Landing System (ILS) .....	34
2.9	Pelayanan Operasional dan Kapasitas Bandar Udara .....	35

2.9.1 Operasional Take Off dan Landing .....	37
2.9.2 Kapasitas Per Jam Ultimet ( <i>Ultimate Capacity</i> ) .....	39
2.9.3 Kapasitas Landas Lintas .....	43
2.9.4 Landasan Pacu Khusus Untuk Mendarat .....	45
<b>BAB III TINJAUAN TERHADAP BANDARA POLONIA MEDAN</b>	
3.1 Tinjauan Umum .....	49
3.2 Tinjauan Teknik .....	49
3.3 Tinjauan Terhadap Pergerakan Pesawat Terbang .....	50
3.4 Pelayanan Operasional .....	52
<b>BAB IV ANALISA DATA</b>	
4.1 Pengaturan Pesawat Terbang Terhadap Jarak <i>Exit Taxiway</i> .....	55
4.2 Pengaturan Jarak dan Waktu Di Landasan Pacu Dengan Kecepatan Normal .....	62
4.3 Pengaturan Jarak dan Waktu Di Landasan Pacu Dengan Kecepatan Di atas Normal .....	69
4.4 Ditinjau Tanpa Kesalahan Posisi Mendarat .....	72
4.5 Ditinjau Dari Ketidaktepatan Posisi Mendarat .....	76
4.6 Perumusan Kapasitas Ultimit .....	78
4.7 Rekapitulasi Desain Di Landasan .....	81
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	89
5.2 Saran .....	90
Daftar Pustaka .....	91

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Lapangan terbang merupakan salah satu sarana lalu lintas transportasi udara yang bertujuan untuk menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan yang pesat, telah banyak dibuat pesawat terbang berkapasitas besar/kecil yang dapat menjangkau daerah-daerah yang berjauhan dengan waktu yang sangat singkat. Jasa angkutan udara ini sangat dibutuhkan, apalagi dengan kondisi geografi Indonesia yang terdiri dari beribu pulau (keulauan), maka pemilihan penggunaan jasa angkutan udara merupakan salah satu alternatif yang paling efektif.

Perkembangan perekonomian dan hubungan kerjasama antar negara juga sangat mempengaruhi pertumbuhan dari lapangan terbang. Oleh sebab itu penyediaan sarana maupun prasarana dari moda transportasi udara menjadi pilihan yang harus diperhatikan, sehingga semua kegiatan yang dilayani oleh lapangan terbang dapat berjalan dengan baik.

Semakin meningkatnya permintaan untuk menggunakan moda angkutan udara, tentunya akan menimbulkan permasalahan yang akan dihadapi oleh suatu bandar udara. Oleh karenanya, sebelum merencanakan dan merancang bandar udara perlu dilakukan penelitian yang kongkret terhadap semua kemungkinan dan permasalahan yang timbul dan yang akan dihadapi, baik pada saat ini dan masa

yang akan datang. Pada suatu bandar udara ada 2 (dua) komponen utama yang mendukung operasional penerbangan, komponen tersebut adalah :

1. *Air side* (sisi udara)
2. *Land side* (sisi darat)

## 1.2. Permasalahan

Banyak kita temui bandar udara sekarang yang ada sangat sulit, bahkan tidak memungkinkan untuk pengembangannya. Oleh karenanya permasalahan itu harus menjadi topik yang dipertimbangkan dalam pengadaan suatu bandar udara, sehingga menjamin pelayanan operasional untuk jangka waktu yang panjang.

Adapun pokok permasalahannya adalah :

1. Semakin bertambahnya pengguna jasa angkutan udara
2. Perkembangan keragaman tipe pesawat akibat permintaan yang besar
3. Fasilitas yang tersedia pada Bandar udara
4. Kapasitas ultimate

Pokok permasalahan di atas merupakan identifikasi masalah yang terjadi pada Bandara Polonia Medan yang mengalami peningkatan permintaan akibat dari turunnya tarif penerbangan.

## 1.3. Ruang Lingkup Masalah

Dalam uraian buku ini penulis membatasi ruang lingkup masalah, agar pembahasan lebih terpusat, khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya. Adapun permasalahan yang akan dibahas adalah :



1. Pengaturan pesawat terbang terhadap jarak *exit taxiway*
2. Analisis besarnya gerakan pesawat dan lamanya waktu penggunaan landasan pacu saat pesawat melintas (*Runway Occupancy Time*) pada kecepatan normal (15 mph – 60 mph) dan di atas kecepatan normal.
3. Analisis Kapasitas landasan pacu (Kapasitas *Ultimate*)

#### 1.4. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menganalisa pelayanan operasional pada landasan pacu dalam mengolah permintaan yang ada. Sedangkan tujuannya adalah agar dapat menghasilkan suatu analisis besarnya kapasitas *ultimate* pada landasan pacu.

#### 1.5. Metode Analisa

Dalam penyusunan Tugas akhir ini penulis melakukan 2 (dua) metode yang saling berkaitan. Metode yang digunakan adalah :

1. Kajian pustaka : Mengumpulkan keterangan-keterangan yang berhubungan dengan topik pembahasan masalah
2. Pengumpulan data: Mengumpulkan data dari objek survey pada bandar udara Polonia Medan
3. Analisis : Analisa terhadap pelayanan operasional yang terjadi pada landasan pacu sesuai dengan ruang lingkup permasalahan berdasarkan kajian pustaka

Hal di atas dapat dilihat seperti tercantum pada Gambar 1.1 di bawah ini.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

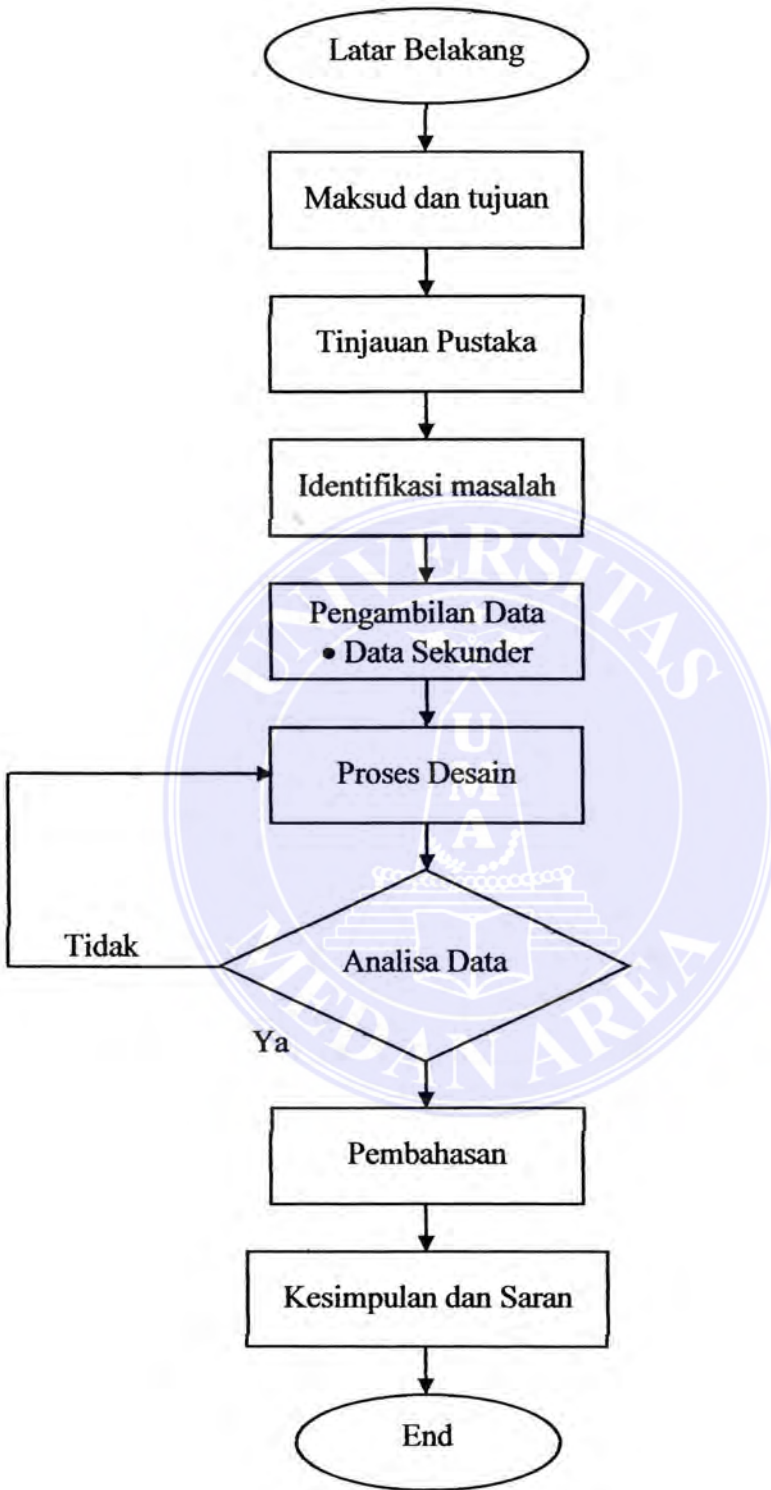
Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23



Gambar 1.1. Program Kerja

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Organisasi-organisasi Penerbangan dan Fungsinya**

Organisasi-organisasi yang langsung terlibat dalam aktifitas penerbangan umum dan transportasi angkutan udara mempunyai pengaruh penting terhadap perkembangan. Bandar udara ataupun pada operasi-operasi pesawat terbang.

Organisasi-organisasi tersebut antara lain adalah :

##### **1. Organisasi Penerbangan Sipil Internasional (ICAO)**

Badan internasional yang paling berkenaan dengan pengembangan Bandar udara adalah ICAO, yang sekarang merupakan suatu badan khusus PBB yang berkantor pusat di Montreal, Kanada. Tujuan dari ICAO adalah untuk mengembangkan prinsip-prinsip dan teknik-teknik transportasi udara internasional supaya dapat :

- a. Menjamin keselamatan dan pertumbuhan yang wajar dari penerbangan sipil antara bangsa diseluruh dunia.
- b. Mendorong seni rancangan pesawat terbang dan pengoperasian untuk tujuan perdamaian.
- c. Mendorong pengembangan jalur udara, Bandar udara dan fasilitas-fasilitas navigasi udara untuk penerbangan internasional.
- d. Menghindarkan diskriminasi diantara Negara-negara yang mengikat kontrak.

- e. Memenuhi kebutuhan-kebutuhan manusia diseluruh dunia akan adanya transportasi udara yang ekonomis, efisien, teratur dan aman.

## 2. Administrasi Penerbangan Federal (FAA)

FAA diketuai oleh eksekutif yang dikenal sebagai administrator, yang diangkat oleh presiden.

FAA menjalankan fungsi-fungsi sebagai berikut :

- a. Mendorong pembentukan jalur-jalur udara sipil, daerah-daerah pendaratan dan fasilitas-fasilitas udara lainnya.
- b. Melakukan penelitian dan pengembangan dan memelihara fasilitas-fasilitas navigasi udara disepanjang jalur-jalur udara sipil.
- c. Mengadakan registrasi pesawat terbang.
- d. Mengeluarkan sertifikat pengoperasian Bandar udara yang memberikan pelayanan lewat transportasi udara.
- e. Pengefektivan standar-standar, peraturan-peraturan keselamatan.

### 2.1. Sistem Bandar Udara

Perencanaan suatu bandar udara adalah suatu proses yang sangat rumit, sehingga analisis satu kegiatan tanpa memperhitungkan pengaruhnya pada kegiatan lain tidak akan menghasilkan penyelesaian yang memuaskan pada waktu sekarang ini, perencanaan tersebut dikembangkan berdasarkan kebutuhan-kebutuhan secara keseluruhan dari sistem Bandar udara yang melayani suatu daerah, wilayah atau Negara.

- e. Memenuhi kebutuhan-kebutuhan manusia diseluruh dunia akan adanya transportasi udara yang ekonomis, efisien, teratur dan aman.

## 2. Administrasi Penerbangan Federal (FAA)

FAA diketuai oleh eksekutif yang dikenal sebagai administrator, yang diangkat oleh presiden.

FAA menjalankan fungsi-fungsi sebagai berikut :

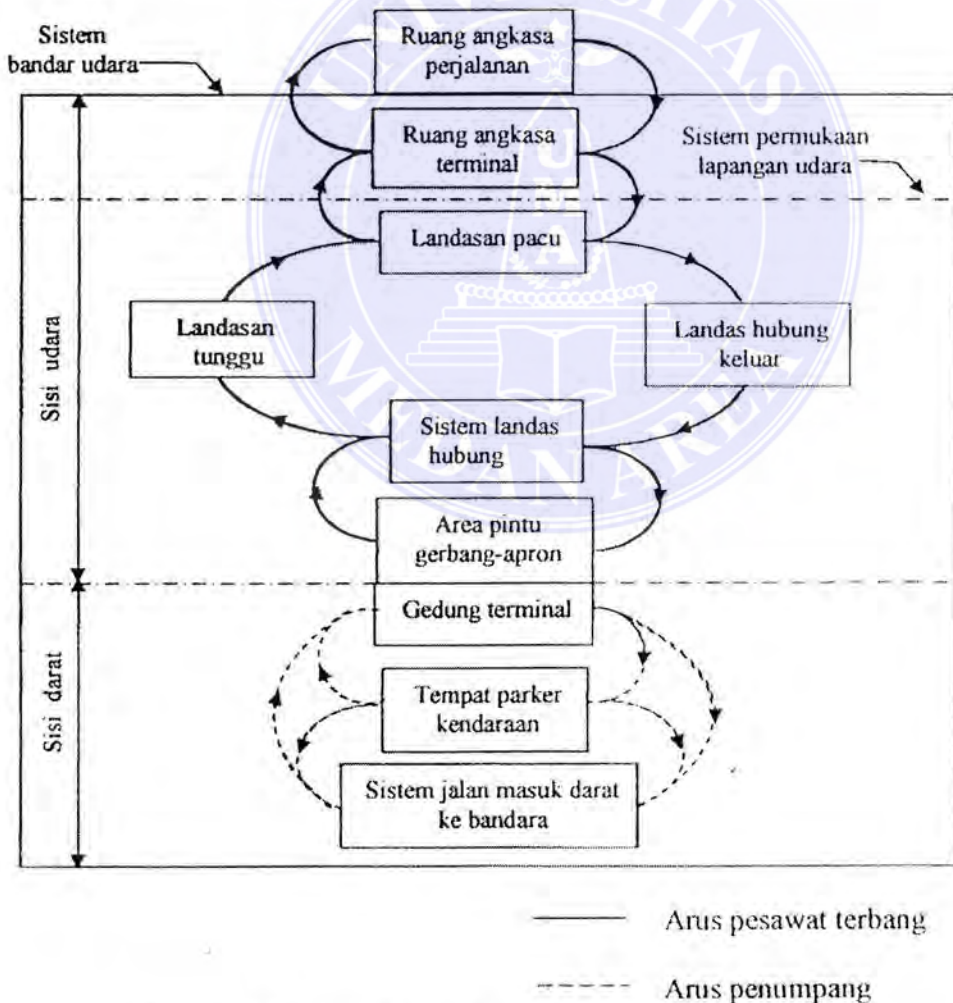
- a. Mendorong pembentukan jalur-jalur udara sipil, daerah-daerah pendaratan dan fasilitas-fasilitas udara lainnya.
- b. Melakukan penelitian dan pengembangan dan memelihara fasilitas-fasilitas navigasi udara disepanjang jalur-jalur udara sipil.
- c. Mengadakan registrasi pesawat terbang.
- d. Mengeluarkan sertifikat pengoperasian Bandar udara yang memberikan pelayanan lewat transportasi udara.
- e. Pengefektivan standar-standar, peraturan-peraturan keselamatan.

### 2.1. Sistem Bandar Udara

Perencanaan suatu bandar udara adalah suatu proses yang sangat rumit, sehingga analisis satu kegiatan tanpa memperhitungkan pengaruhnya pada kegiatan lain tidak akan menghasilkan penyelesaian yang memuaskan pada waktu sekarang ini, perencanaan tersebut dikembangkan berdasarkan kebutuhan-kebutuhan secara keseluruhan dari sistem Bandar udara yang melayani suatu daerah, wilayah atau Negara.

Suatu perencanaan sistem Bandar udara adalah perwujudan fasilitas penerbangan yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan saat ini dan masa yang akan datang. Sistem Bandar udara menyajikan rekomendasi-rekomendasi mengenai letak umum dan sifat-sifat Bandar udara yang baru dan sifat pengembangan bagi Bandar udara yang sudah ada.

Bandar udara dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu sisi udara (*Air side*) dan sisi darat (*Land side*). Sistem dari Bandar udara ini dapat terlihat jelas pada gambar berikut :



Gambar 2.1. Bagian-bagian dari sistem bandar udara

### 2.3. Sisi Udara (*Air side*)

Daerah dari sisi udara (*air side*) merupakan suatu daerah yang menampung kegiatan/operasional pada sisi udara yang dibatasi oleh bangunan-bangunan terminal, ini dapat dilihat dari Gambar 2.1. Pada *air side* terdapat fasilitas-fasilitas yang sangat mendukung dalam semua kegiatan operasional dari suatu bandar udara. Fasilitas-fasilitas tersebut sangat mempengaruhi keseimbangan dari operasional suatu bandar udara.

#### 2.3.1. Pusat Pengendalian Lalu Lintas Rute Udara

Pusat pengendalian lalu lintas rute udara bertanggung jawab atas pengendalian pergerakan pesawat yang sedang terbang di sepanjang jalur udara rute-rute jet dan bagian-bagian ruang angkasa lainnya. Setiap pusat mengendalikan daerah geografis tertentu yang luasnya mungkin lebih besar dari 100.000 mil<sup>2</sup>. Pada titik-titik perbatasan, yang merupakan batas-batas daerah kencali pusat tersebut, pesawat terbang dibebaskan dan diserahkan pada pusat yang berdekatan atau fasilitas pengendali terminal, pengendali pendekatan lalu lintas rute udara terutama berurusan dengan pengendalian pesawat terbang yang beroperasi dalam kondisi IFR (*Instrument Flight Rules*).

#### 2.3.2. Menara Pengendali Lalu Lintas Udara

Menara pengendali lalu lintas udara adalah fasilitas yang mengawasi, mengarahkan, dan memantau lalu lintas di bandar udara dan dalam ruang angkasa yang dekat dengan bandar udara itu, baik yang datang maupun yang berangkat,

sampai sejauh kira-kira 5 mil dari bandar udara tersebut. Menara pengendali bertanggung jawab atas pemberian izin pada pesawat yang datang maupun yang berangkat, memberikan keterangan kepada penerbang mengenai angin, temperatur, maupun kondisi-kondisi operasi di bandar udara.

### **2.3.3. Fasilitas Pengendali Pendekatan Terminal**

Fasilitas pengendali pendekatan terminal mempunyai kekuasaan atas pengendalian lalu lintas, kedatangan dan keberangkatan, dari daerah perbatasan menara pengendali lalu lintas udara di suatu bandar udara sampai suatu jarak sejauh 25 sampai 50 mil dari bandar udara itu. Fasilitas ini menjalankan fungsi yang sangat penting mengenai pengaturan jarak dan urutan pesawat terbang, agar didapat arus yang merata dan tertib ke bandar udara.

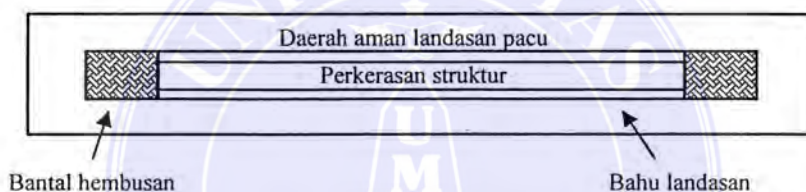
### **2.3.4. Stasiun Pelayanan Penerbangan**

Stasiun pelayanan penerbangan terletak di sepanjang jalur udara dan di bandar udara. Fungsi utamanya adalah untuk melaporkan secara singkat kepada para penerbang, sebelum dan selama terbang, mengenai keadaan cuaca, alat-alat bantu navigasi yang tidak dapat digunakan, dan perubahan-perubahan dalam prosedur dan fasilitas-fasilitas baru. Fungsi yang lain adalah untuk menghubungkan pesan-pesan pengendali lalu lintas dan antara pesawat terbang dan fasilitas pengendali yang ada di darat.



### 2.3.5. Landasan Pacu (*Runway*)

Jumlah dari landasan pacu (*runway*) tergantung pada, volume lalu lintas, dan orientasi landasan tergantung kepada arah angin dominan yang bertiup, tetap luas tanah yang tersedia untuk pengembangan juga mempengaruhi. Sistem landasan pacu di suatu bandar udara terdiri dari perkerasan struktur, bahu landasan pacu di suatu bandar udara terdiri dari perkerasan struktur, bahu landasan (*blast pad*), dan daerah aman landasan pacu, seperti terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Tampak atas unsur-unsur landasan pacu

Perkerasan struktur mendukung pesawat sehubungan dengan beban struktur, kemampuan manuver, kendali, stabilitas dan kriteria dimensi dan operasi lainnya. Bahu landasan yang terletak berdekatan dengan pinggir perkerasan struktur menahan erosi hembusan jet dan menampung peralatan untuk pemeliharaan dan keadaan darurat. Bantal hembusan adalah suatu daerah yang berfungsi untuk mencegah erosi permukaan yang berdekatan dengan ujung-ujung landasan pacu. Daerah aman landasan pacu adalah daerah yang bersih tanpa benda-benda yang mengganggu, diberi drainase, rata dan harus mampu mendukung pesawat seandainya pesawat karena sesuatu hal harus keluar dari perkerasan. Untuk ukuran standar landasan pacu (*runway*) dapat dilihat pada

Tabel 2.1 Standar Ukuran Run Way (Kaki)

	F A A													
	I C A O				Kategori Pendekatan A, B, Utilitas				Kategori Pendekatan C, D, E, Transport					
					Visual dan takpresisi		Presisi							
	1	2	3	4	I	II	I	II	I	II	III	IV	V	VI
Lebar	60-75	75-100	100-150	150	60	75	75	100	100	100	100	150	150	200
Perkerasan *a	200	270	500	500	120	150	300	300	500	500	500	500	500	500
Daerah aman *b									10	10	20	25	35	40
Bahu landasan *c														
Kemiringan,%														
Perkerasan, memanjang maks.	2,0	2,0	1,5	1,25	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Efektivitas maks.	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Perubahan maks.	2,0	2,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Laju perubahan kemiringan kurva transisi per 100 kaki	0,4	0,4	0,2	0,1	0,33	0,33	0,33	0,33	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Perkerasan,melintang maksimum *d					2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Daerah aman, membujur maks.	2,0	2,0	1,75	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
melintang maks.	3,0	3,0	2,5	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Keterangan :

- \*a. Paling sedikit seratus kaki untuk operasi instrumentasi presisi
- \*b. Pendekatan ke landasan dengan presisi dan takpresisi membutuhkan 500 kaki untuk kode 1 dan 2, dan 1000 kaki untuk kode 3 dan 4
- \*c. Perkerasan dan bahu landasan paling sedikit 200 kaki untuk kode D dan E
- \*d. 2,0 untuk kode A dan B ; 1,5 untuk kode C,D dan E

Sumber : ICAO dan FAA

### 2.3.6. Landas Hubung (*Taxiway*)

Fungsi utama *taxiway* adalah sebagai jalan keluar masuk pesawat dari landas pacu ke bangunan terminal dan sebaliknya. *Taxiway* harus diatur sedemikian hingga pesawat yang baru saja mendarat tidak mengganggu pesawat lain yang sedang taxi, siap menuju ujung lepas landas.

Pada pelabuhan udara yang tinggi tingkat pergerakannya, harus dibuat paralel *taxiway* terhadap landasan untuk satu arah. Rutenya dipilih jarak terpendek dari bangunan terminal menuju ujung landasan yang dipakai untuk awal lepas landas. Dilihat dari segi pendaratan, pembuatan *taxiway* harus bisa dipakai oleh pesawat secepatnya keluar landasan, sehingga landasan bisa dipakai mendarat oleh pesawat lain tanpa menunggu lama, *taxiway* ini disebut *exit taxiway* atau *Turn Off*.

Selama lalu lintas puncak, yaitu ketika pesawat yang harus dilayani landasan berkesinambungan, kapasitas landasan tergantung sepenuhnya kepada seberapa cepat pesawat mendarat dapat dikeluarkan dari landasan. Kecepatan pesawat yang sudah masuk *taxi way*, atau yang akan keluar menuju landas pacu tidak sebesar kecepatan pesawat pada landas pacunya dan lebar dari *taxi way* lebih kecil dari landasannya.

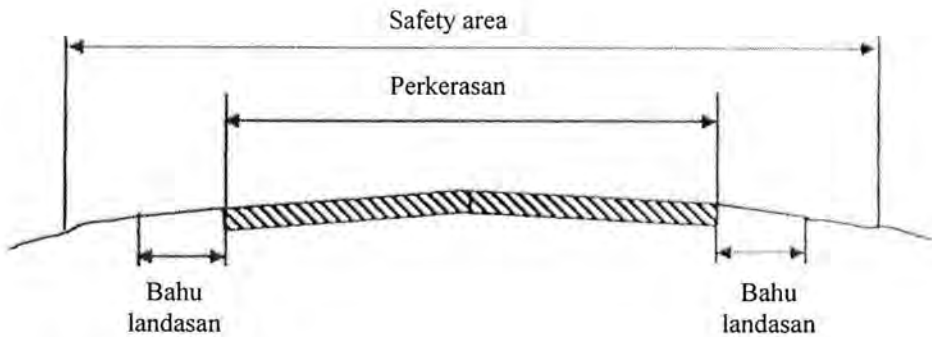
Untuk dapat melayani setiap pergerakan pesawat di landas hubung, maka landas hubung harus direncanakan sesuai dengan ukuran-ukuran standar yang telah ditetapkan oleh ICAO dan FAA. Dalam hal ini standar ukuran landas hubung (*taxiway*) dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Standar Ukuran Landas Hubung, (Kaki)

	ICAO					Kategori Pendekatan A, B, Utilitas				FAA						
						Visual dan takpresisi		Presisi		Kategori Pendekatan C, D, E, Transport						
	A	B	C	D	E	I	II	I	II	I	II	III	IV	V	VI	
	Lebar, kaki															
Perkerasan	25	35	50 <sup>a</sup>	60 <sup>b</sup>	75	25	35	25	35	25	35	50 <sup>c</sup>	75	75	100	
Keamanan	45	65	95	140	155	50	80	50	80	49	79	118	171	197	262	
Bahu landasan										10	10	20	25	35	40	
Gradien, %																
Perkerasan, memanjang maks.	3,0	3,0	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Efektivitas maks.																
Perubahan maks.										3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Tingkat kurva peralihan dari perubahan kemiringan per 100 kaki	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Perkerasan, melintang maksimum	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Dacrah aman																
Maksimum memanjang						2,0	2,0	2,0	2,0							
Maksimum melintang	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	

Keterangan :

- <sup>a</sup> Gunakan lebar 60 kaki apabila jarak antara roda depan dan roda utama sama atau > 60 kaki
- <sup>b</sup> 75 kaki apabila roda utama sebelah luar > dari 30 kaki
- <sup>c</sup> 60 kaki apabila jarak roda depan dan roda utama paling sedikitnya 60 kaki



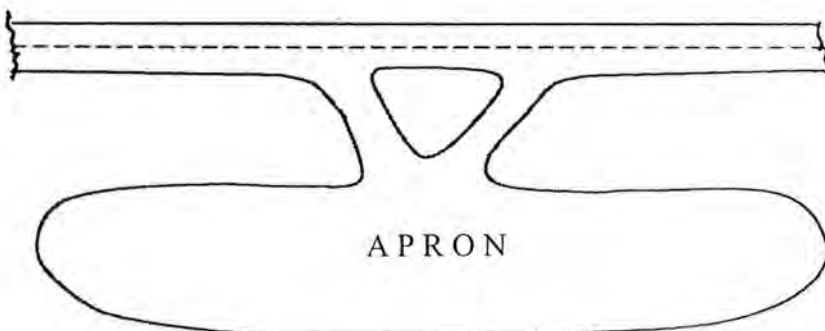
Gambar 2.3. Potongan Melintang Taxiway

### 2.3.7 Parkir Pesawat (*Apron*)

Apron adalah suatu sarana/fasilitas dari suatu bandar udara yang berfungsi sebagai tempat parkir dari pesawat. Dalam merencanakan tempat parkir pesawat, dibutuhkan informasi mengenai karakteristik pesawat yang akan dilayani dan volume pesawat selama periode jam puncak.

Lebar bentang sayap (*wing span*) dari pesawat terbang merupakan faktor yang sangat dibutuhkan dalam pengadaan *apron*. Hal ini diperlukan dalam pengaturan jarak antar pesawat pada saat parkir, agar pesawat pada saat memutar ataupun masuk dan keluar dari apron, tidak mengganggu pesawat lain yang sedang parkir.

Sketsa tempat parkir pesawat dapat dilihat pada Gambabr berikut. **Error!**



Gambar 2.4. Sketsa Apron

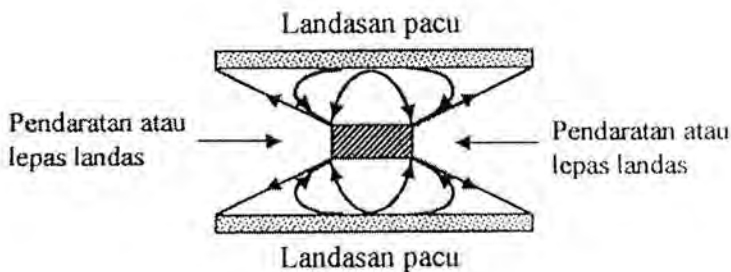
### 2.3.8. Hubungan Daerah Terminal dengan Landasan

Kunci denah bandar udara yang dikehendaki adalah terdapatnya jarak untuk menempuh landas hubung yang sesingkat mungkin dari daerah terminal ke ujung lepas landas dan untuk memperpendek jarak tempuh landas hubung yang sesingkat mungkin bagi pesawat yang mendarat. Hal ini dapat diterangkan secara skematis seperti terlihat pada Gambar 2.5. Pada gambar tersebut dijelaskan prinsip-prinsip yang mengatur konfigurasi bandar udara dan bukan merupakan denah yang optimum.

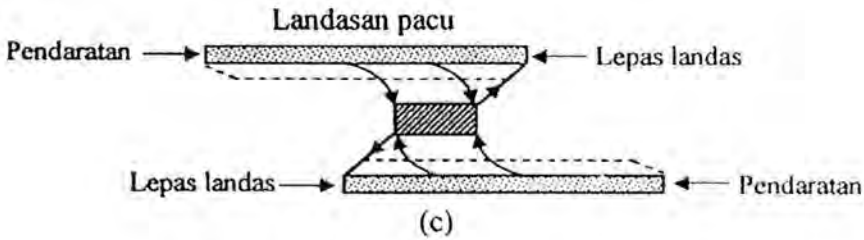
Gambar 2.5a memperlihatkan suatu bandara dengan landasan pacu tunggal, dengan anggapan bahwa jumlah operasi lepas landas dan pendaratan kurang lebih sama dalam setiap arah, jarak landas hubung juga sama, letak terminal juga dekat bagi pendaratan dari setiap arah.



(a)



(b)



Gambar 2.5. Hubungan landasan dan terminal

Apabila volume lalu lintas besar sehingga dibutuhkan landasan pacu yang sejajar, maka letak daerah terminal yang diinginkan terhadap landasan pacu sejajar diperlihatkan pada Gambar 2.5b. Denah itu dibuat berdasarkan anggapan kondisi angin adalah sedemikian sehingga pendaratan maupun lepas landas dapat dilakukan dalam setiap arah. Jika angin pada suatu bandar udara menyebabkan perlunya landasan pacu dengan lebih dari satu arah, daerah terminal harus diletakkan di tengah, hal ini dapat terlihat pada Gambar 2.5c. Untuk konfigurasi ini dianggap bahwa ketika tiupan angin lemah, pengendali lalu lintas dapat menggunakan kedua landasan pacu untuk pendaratan dan lepas landas.

#### 2.4. Sisi Darat (*land side*)

Daerah dari sisi darat (*land side*) merupakan suatu daerah yang menampung semua arus penumpang dan barang yang masuk melalui sistem jalan masuk darat ke bandar udara. Komponen dari sisi darat meliputi gedung terminal dan tempat parkir kendaraan. Kedua fasilitas tersebut sangat mempengaruhi keseimbangan pelayanan dari suatu bandar udara. Dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1 yang menjelaskan semua batas-batas daerah yang

termasuk pada sisi darat.

### 2.4.1. Gedung Terminal

Gedung terminal (*Terminal building*) merupakan salah satu fasilitas dari bandar udara yang sangat penting, karena fungsi dari gedung terminal adalah sebagai sarana untuk pemrosesan penumpang yang datang dan yang akan berangkat. Oleh karena itu dalam merencanakan suatu gedung terminal harus diperhatikan kemampuan dan keandalannya dalam menampung semua arus penumpang dan barang yang masuk dan keluar. Apabila permintaan dari angkutan udara mendekati kapasitas dari gedung terminal, maka akan mengganggu pelayanan dari bandar udara tersebut.

### 2.4.2. Tempat Parkir Kendaraan

Tersedianya tempat parkir bagi mobil penumpang sangat penting bagi suatu bandar udara. Walaupun penggunaan angkutan umum ke dan dari bandar udara dikembangkan, namun pemakaian kendaraan pribadi akan masih menjadi pilihan yang paling dikehendaki dari pemakai jasa angkutan udara. Pertimbangan utama dalam pengadaan lokasi parkir kendaraan untuk penumpang pesawat adalah diusahakan jarak lokasi parkir sependek mungkin. Volume dan karakteristik pemakai lapangan parkir merupakan bagian yang terpenting dalam merencanakan fasilitas lapangan parkir. Adapun fungsi atau kegunaan lapangan parkir pada suatu bandar udara adalah sebagai berikut :

- a. Penumpang pesawat
- b. Pengunjung yang menemani penumpang
- c. Pengunjung bandara untuk rekreasi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



- d. Karyawan bandar udara
- e. Taxi, persewaan mobil
- f. Orang yang berkepentingan dengan usaha di bandara

Bagi karyawan bandar udara sebaiknya lapangan parkir ditempatkan terpisah dan lokasinya sedekat mungkin dengan fasilitas dimana dia bekerja. Parkir untuk persewaan mobil tidak perlu dekat dengan bangunan terminal, tetapi harus disediakan ruangan bagi mobil yang telah dipesan di dekat pintu keluar. Lapangan parkir umum disediakan untuk penumpang, penjemput dan orang-orang yang rekreasi di pelabuhan udara.

Proyeksi-proyeksi kebutuhan lapangan parkir umumnya dibuat dengan metode korelasi terhadap proyeksi pertumbuhan lalu lintas udara, biasanya penumpang pesawat. Pada bandar udara yang sudah beroperasi, kita bisa memperoleh data lalu lintas harian keluar-masuk kendaraan pada bandar udara. Selisih antara kendaraan masuk dengan kendaraan yang keluar adalah akumulasi kendaraan yang tinggal di lapangan parkir.

Ploting distribusi harian dari kendaraan yang parkir, akan menggambarkan akumulasi jam-jam tersibuk dan kapan jam sibuk itu terjadi. Akumulasi tersibuk menunjukkan kebutuhan luasan lapangan parkir. Tingkat pengisian kendaraan dapat dipengaruhi jumlah pengantar yang menemani penumpang. Jumlah pengantar ini sangat bervariasi, dari 1 sampai 10 pengantar tergantung sifat dan karakteristik penduduk.

Dibawah ini adalah beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengetahui

kebutuhan lapangan parkir pada suatu bandar udara :

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

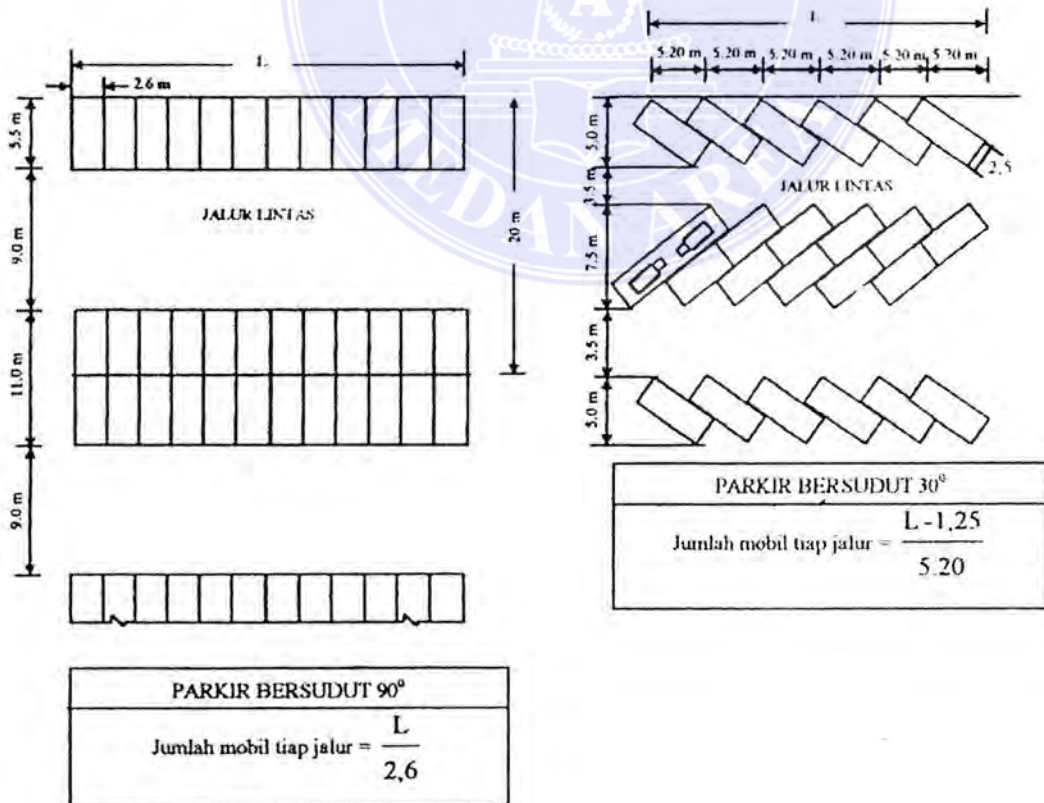
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

1. Cara pertama, dapatkan proyeksi distribusi harian dari penumpang yang masuk dan keluar dari bandar udara, konversikan jumlah penumpang ini ke jumlah kendaraan untuk menentukan akumulasi puncak dari jumlah kendaraan.
2. Cara kedua, hubungkan akumulasi maximum jumlah kendaraan dengan jam-jam sibuk jumlah penumpang pada tahun-tahun yang diketahui, gunakan korelasi ini untuk memproyeksikan permintaan kendaraan pada jam sibuk di masa depan.

Rata-rata luas parkir untuk satu mobil adalah lebar 2,6 M dan panjang 5,5 M, pemilihan konfigurasi parkir dipertimbangkan terhadap luas tanah yang tersedia. Dibawah ini diberikan contoh konfigurasi dari lapangan parkir.



## 2.5. Konfigurasi Landas Pacu

Banyak macam konfigurasi landasan pacu, sebagian konfigurasi adalah kombinasi dari konfigurasi dasar yang dikembangkan, sehingga menghasilkan bentuk dan tipe dari landasan pacu. Konfigurasi dasar yang dimaksud adalah :

### 1. Landasan pacu tunggal

Landasan pacu ini merupakan landasan yang paling sederhana. Kapasitas dari landasan pacu tunggal dalam kondisi VFR adalah berkisar diantara 50 sampai 100 pergerakan operasi per jam, sedangkan dalam kondisi IFR, kapasitas ini berkurang menjadi 50 sampai 70 operasi, tergantung pada komposisi campuran pesawat terbang dan alat-alat bantu navigasi yang tersedia. Sedangkan *exit taxi* terdiri dari dua jenis, yaitu :

- a) *Turn off taxiway* untuk kecepatan pesawat 15 mph (22 ft/detik)
- b) *High speed taxiway* untuk kecepatan pesawat 60 mph (88 ft/detik)

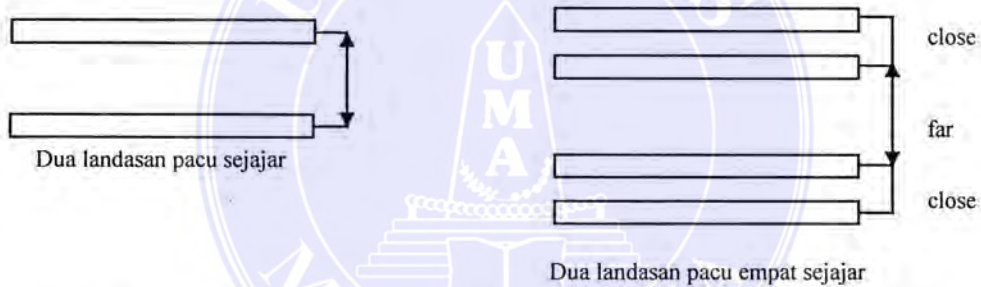


Gambar 2.7. Landasan pacu tunggal

### 2. Landasan pacu Sejajar

Kapasitas sistem ini sangat tergantung pada jumlah landasan pacu dan jarak diantaranya. Jarak diantara landasan pacu sangat bervariasi, jarak tersebut digolongkan ke dalam jarak yang rapat (*Close*), menengah (*Intermediate*), jauh (*Far*), tergantung pada tingkat kebebasan dari landasan pacu dalam kondisi IFR berikut ini :

- a. Landasan sejajar berdekatan (*close*) mempunyai jarak sumbu 700 ft = 213 m (untuk bandara pesawat transport). Operasi penerbangan pada satu landasan tergantung kepada operasi pada landasan lain.
- b. Landasan sejajar menengah (*intermediate*) dipisahkan dengan jarak 3500 ft = 1067 m sampai 5000 ft = 1524 m.
- c. Landasan sejajar jauh (*far*) dipisahkan dengan jarak 4300 ft = 1310 m atau lebih. Dalam kondisi IFR dua landasan dapat dioperasikan tanpa tergantung satu sama lain untuk kedatangan maupun keberangkatan pesawat.



Gambar 2.8 Dua landasan pacu sejajar dan dua landasan pacu empat sejajar

### 3. Landasan pacu dua-jalur

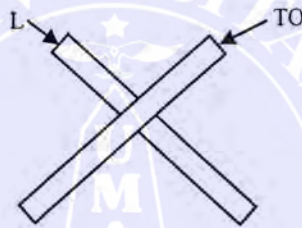
Landasan pacu dua jalur terdiri dari dua landasan pacu sejajar berjarak rapat (700 ft sampai 2499 ft) dengan landas hubung keluar yang memadai. Walaupun kedua landasan pacu dapat digunakan untuk operasi penerbangan campuran, tetapi diinginkan agar landasan pacu yang terletak paling jauh dari gedung terminal (sebelah luar) digunakan untuk kedatangan dan yang paling dekat dengan gedung terminal (sebelah dalam) untuk keberangkatan.

Landasan pacu dua jalur dapat menampung lalu lintas paling sedikit 70% lebih

banyak dari landasan pacu tunggal dalam kondisi VFR dan 60% dalam kondisi IFR.

#### 4. Landasan pacu berpotongan

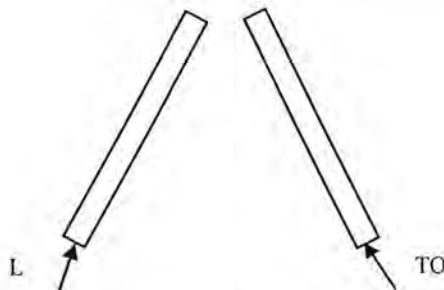
Banyak bandar udara yang mempunyai dua atau lebih landas pacu yang arahnya berbeda dan saling berpotongan. Landasan pacu ini yang berpotongan ini perlu apabila terdapat angin yang relatif kuat yang bertiup lebih dari satu arah, yang mengakibatkan angin sisi yang berlebihan apabila hanya satu landasan yang pacu yang disediakan.



Gambar 2.9 Landasan pacu berpotongan

#### 5. Landasan pacu V-terbuka

Landasan pacu yang arahnya memancar (*divergen*) tetapi berpotongan disebut landasan pacu V-terbuka, landasan pacu V-terbuka akan berubah seolah-olah sebagai landasan pacu tunggal apabila angin bertiup kuat dari satu arah. Apabila tiupan angin lemah, kedua landasan pacu dapat digunakan bersamaan.



Gambar 2.10. Landasan pacu V-terbuka

Perbandingan dari berbagai konfigurasi landasan pacu tersebut di atas, dipandang dari segi kapasitas dan pengendalian lalu lintas udara, konfigurasi landasan pacu satu arah adalah yang terbaik. Konfigurasi ini akan menghasilkan kapasitas yang tertinggi dibandingkan dengan konfigurasi yang lain. Dengan membandingkan konfigurasi arah memencar, landasan pacu V-terbuka lebih disenangi daripada yang berpotongan.

## 2.6. Klasifikasi Bandar Udara

Untuk menetapkan standar perencanaan bagi berbagai ukuran suatu Bandar udara dan fungsi pelayanannya, telah dibuat klasifikasi dari Bandar udara. ICAO membuatnya dalam kode huruf dan kode nomor, sedang FAA membaginya dalam group-group pesawat.

### 1. Klasifikasi Menurut ICAO (*International Civil Aviation Organization*)

Sebelumnya ICAO membagi klas-klas Bandar udara berdasarkan panjangnya saja dengan kode huruf. Bandar udara dengan huruf A adalah yang terpanjang (2.000 M lebih), dan huruf E yang terpendek (6000 M – 750 M). Akan tetapi semenjak tahun 1983 klasifikasi Bandar udara dirubah.

Panjang landasan diberi kode angka 1 dan seterusnya. Angka 1 adalah Bandar udara yang terpendek, yaitu kurang dari 800 M, sedangkan angka 4 yang terpanjang yaitu dengan landasan > 1.800 M. Kode ini diberi pasangan kode huruf A dan seterusnya. Kode huruf untuk membagi lapangan terbang menurut lebar sayap dan lebar jarak sisi roda utama pendaratan.

Tabel 2.3 Klasifikasi Bandara menurut ICAO

Kode Elemen 1		Kode Elemen 2		
Kode	Aerodrome reference field length - A. R. F. L.	Kode huruf	Lebar sayap	Jarak terluar roda pendaratan
1	2	3	4	5
1	Kurang dari 800 M	A	Sampai tidak termasuk 4,5 M	Sampai tidak termasuk 4,5 M
2	800 M sampai 1200 M	B	15 M - 24 M	4,5 M - 6 M
3	1200 M - 1800 M	C	24 M - 36 M	6 M - 9 M
4	1800 dan seterusnya	D	36 M - 52 M	9 M - 14 M
		E	52 M - 62 M	9 M - 14 M

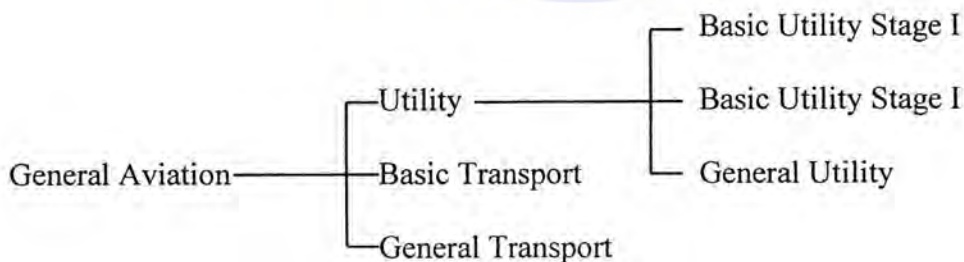
Sumber : Merancang, Merencana Lapangan Terbang, Ir. Heru Basuki

2. Klasifikasi Menurut FAA (*Federal Aviation Administration*)

Dalam perencanaan geometris lapangan terbang, FAA membagi dua bagian sistim pengangkutan udara, kedua bagian tersebut adalah :

- a. Pengangkutan Udara (*Air Carrier*)
- b. Pesawat-pesawat umum (*General Aviation*)

Bagian dari *General Aviation* dibagi lagi menjadi beberapa bagian, yaitu :



Lapangan terbang utility didefinisikan sebagai lapangan terbang yang melayani pesawat yang berat kurang dari 12.500 lbs, tidak termasuk pesawat jet.

*Basic utility stage I* adalah Bandar udara yang melayani 75% pesawat propeler

tidak lebih dari 12.500 lbs, jadi hanya melayani pesawat-pesawat kecil dengan

bobot 3.000 lbs. Bandar udara *basic utility stage II*, harus mampu melayani sekitar 95% pesawat yang beratnya tidak lebih dari 8.000 lbs. lapangan terbang *basic transport* harus dapat melayani pesawat-pesawat transport untuk *general aviation* dengan berat kotor sekitar 175.000 lbs.

Tabel 2.4 Klasifikasi Bandara menurut FAA

Group	Tipe Pesawat
I	B 727-100, 737-100, 737-200, DC 9-10, 9-30, 9-40, BAC 111 DC 8, DC 10, B 707, 720, 727-200 L
II	1011
III	B 747
IV	Lebih besar dari group III, pesawat masa depan

Sumber : FAA

## 2.7. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Letak dan Ukuran Bandara

Pemilihan tapak bandar udara yang tepat merupakan pedoman dalam pengembangan dari suatu bandar udara. Hal tersebut sangat dibutuhkan agar permasalahan yang menyangkut pada ketersediaan lahan dapat dioptimalkan.

Letak dari suatu bandar udara akan dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut :

1. Tipe pengembangan daerah sekitar
2. Kondisi-kondisi atmosfer dan meteorologi
3. Kemudahan untuk dicapai dengan transportasi darat
4. Ketersediaan lahan untuk perluasan
5. Halangan sekeliling
6. Keekonomisan biaya konstruksi
7. Ketersediaan utilitas



### 2.7.1. Tipe Pengembangan Daerah Sekitar

Hal ini merupakan faktor yang sangat penting, karena kegiatan-kegiatan bandar udara, terutama ditinjau dari kebisingan, seringkali menjadi masalah bagi penduduk disekitar bandar udara, pada saat ini dan masa depan.

Lokasi bandar udara yang berdekatan dengan daerah permukiman dan sekolah sedapat mungkin harus dihindarkan. Apabila jumlah penduduk disekitar tapak masih sedikit, sebaiknya dikeluarkan peraturan daerah setempat yang mengatur tata guna lahan di sekitar bandar udara untuk menghindari perselisihan di kemudian hari.

### 2.7.2. Kondisi-Kondisi Atmosfer dan Meteorologi

Adanya kabut dan asap mengurangi jarak penglihatan dan akan menurunkan kapasitas lalu lintas udara dari suatu bandar udara, karena kapasitas apabila jarak penglihatan buruk adalah lebih kecil daripada jarak penglihatan baik. Kabut mempunyai kecenderungan untuk diam dalam daerah-daerah yang anginnya lemah. Penelitian terbang kondisi-kondisi lokasi tertentu seperti juga halnya analisis yang dirinci dari catatan tentang cuaca yang ada, harus dilakukan untuk seluruh tapak yang potensial. Perbandingan dengan tapak-tapak yang lain juga harus dibuat untuk menjamin bahwa lokasi yang dipilih mempunyai karakteristik yang mempengaruhi kebutuhan-kebutuhan penerbangan.

### 2.7.3. Kemudahan untuk dicapai dengan transportasi darat

Waktu yang dihabiskan sejak dari tempat asal sampai tempat tujuan terakhir untuk penumpang dan pengiriman barang adalah merupakan suatu hal

UNIVERSITAS MEDAN AREA

yang harus diperhatikan. Dalam banyak hal, waktu perjalanan di darat jauh lebih

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

besar dari pada waktu perjalanan di udara. Tempat asal dan tujuan para penumpang tersebar diseluruh daerah. Karena kurangnya pemusatan tempat-tempat asal dan tujuan para penumpang pesawat terbang dalam suatu daerah lebih memilih menggunakan mobil sebagai sarana transportasi yang digunakan untuk menuju ke bandar udara. Oleh sebab itu perencanaan suatu jalan raya bebas hambatan sangat diperlukan sebagai penghubung langsung ke bandar udara.

Jalan masuk ke bandar udara tidak hanya dibutuhkan oleh penumpang pesawat terbang saja, tetapi juga oleh para pemakai bandar udara lainnya, seperti para karyawan, tamu, pengunjung dan mereka yang mempunyai urusan dengan penyewa bandar udara. Diperkirakan bahwa kecenderungan ini terus berlanjut di masa depan.

#### **2.7.4. Ketersediaan Lahan Untuk Perluasan**

Dalam bidang penerbangan, adalah perlu untuk mendapatkan lahan lebih dulu atau harus ada kemampuan untuk mendapatkan lahan yang cukup dimasa depan untuk perluasan bandar udara. Dengan meningkatnya ukuran pesawat terbang dan volume lalu lintas, landasan pacu harus diperpanjang, fasilitas terminal harus diperluas dan harus disediakan fasilitas-fasilitas pendukung tambahan. Oleh karena itu harus tersedia lahan yang cukup untuk menampung fasilitas-fasilitas yang baru tersebut.

#### **2.7.5. Halangan Sekeliling**

Tapak bandar udara harus dipilih sedemikian sehingga diadakan pengembangan bandar udara tersebut tidak ada halangan, atau apabila ada,

UNIVERSITAS MEDAN AREA

halangan itu dapat dihilangkan. Bandar udara harus dilindungi dengan peraturan

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

yang ketat dan pembatasan tinggi di dalam daerah putar bandar udara dan daerah yang segaris dengan landasan pacu. Dalam tahap perencanaan, harus diambil langkah-langkah untuk menghindari kemungkinan didirikannya halangan terhadap pesawat terbang yang menggunakan bandar udara itu pada masa depan. Oleh karenanya, penetapan daerah yang terkena batasan tinggi harus segera ditetapkan setelah tapak pelabuhan udara ditentukan.

### 2.7.6. Keekonomisan Biaya Konstruksi

Adalah jelas bahwa apabila terdapat tapak yang lain dan sama baiknya, tapak yang memberikan biaya pembuatan yang lebih murah yang dipilih. Tapak yang terletak di daerah yang tergenang air adalah jauh lebih mahal untuk dikembangkan daripada yang terletak di daerah kering. Daerah yang berlereng membutuhkan lebih banyak pekerjaan perataan lahan daripada daerah yang rata. Adanya bahan bangunan lokal, termasuk agregat yang dapat diperoleh di tapak atau daerah disekitarnya, dapat memperkecil biaya konstruksi.

### 2.7.7. Tersedianya Utilitas

Untuk bandar udara yang sangat besar membutuhkan air, gas alam atau minyak, tenaga listrik dan bahan bakar bagi pesawat terbang dan kendaraan darat dalam jumlah yang besar. Kebanyakan dari utilitas tersebut ditransport ke bandar udara dengan truk, kereta api ataupun dengan pipa. Berkenaan dengan tenaga listrik, kebanyakan bandar udara harus menyediakan alat pembangkit listrik sendiri yang dapat digunakan bila terjadi pemadaman aliran listrik.

Pesawat	Pabrik	Wingspan (M)	Panjang pesawat	Wheel base (M)	Wheel track (M)	Max. Structural Take Off Wt (kg)	Max Landing Wt (kg)	Operating Wt Empty (kg)	Zero Fuel Wt (kg)	Jumlah dan tipe mesin b	Pay Load c	Panjang landas pacu d
DC-9-32	Douglas	28.45	36,37	16,22	5,00	48.988,8	44.906,4	25.789,43	39.463,2	2 TF	115 - 127	2.286
DC-9-50	Douglas	28.45	40,23	18,57	5,00	54.432	49.896	28.725,58	44.452,8	2 TF	130	2.164,08
DC-8-61	Douglas	45.24	57,12	23,62	6,35	147.420	108.864	68.993,01	101.606,4	4 TF	196 - 259	3.352,8
DC-8-62	Douglas	45.24	46,16	18,54	6,35	158.760	108.864	64.980,47	88.452	4 TF	189	3.505,2
DC-8-63	Douglas	45.24	57,12	23,62	6,35	161.028	117.028,8	72.003,56	104.328	4 TF	196 - 259	3.627,12
DC-10-10	Douglas	47.35	55,55	22,07	10,67	195.048	164.883,6	106.443,59	151.956	3 TF	270 - 345	2.743,2
DC-10-30	Douglas	49.17	55,34	22,07	10,67	251.748	182.800,8	118.432,23	166.924,8	3 TF	270 - 345	3.352,8
B-737-200	Boeing	28.35	30,48	11,38	5,23	45.586,8	44.452,8	22.196,95	38.556	2 TF	86 - 125	1.706,88
B-727-200	Boeing	32.92	46,69	19,28	5,72	76.658,4	68.040	44.140,64	62.596,8	2 TF	134 - 163	2.621,28
B-720B	Boeing	39.88	41,68	15,44	6,43	106.278,48	79.380	52.164	70.761,6	4 TF	131 - 149	1.859,28
B-707-120B	Boeing	39.88	44,22	15,95	6,73	116.729,42	86.184	57.834	77.112	4 TF	137 - 174	2.286
B-707-320B	Boeing	43.41	46,61	17,98	6,73	151.320,96	97.524	67.495,68	88.452	4 TF	141 - 189	3.505,2
B-747B	Boeing	59.66	69,85	25,60	11,00	351.540	255.830,4	165.926,88	238.593,6	4 TF	362 - 490	3.352,8
L-1011	Lockheed	47.35	57,35	21,34	10,98	195.048	162.388,8	108.864	147.420	3 TF	256 - 330	2.286
COROVILLE B	Aerospatiale	34.29	32,99	12,50	5,18	56.001,46	49.501,37	30.055,54	39.499,49	2 TF	86 - 104	2.087,88
TRIDENT 2E	Howker Siddeley	29.87	34,98	13,41	5,81	65.091,6	51.256,8	33.203,52	45.360	3 TF	82 - 115	2.286
BAC 111-200	BAC	26.97	28,19	10,08	4,34	35.834,4	31.298,4	21.049,31	29.030,4	2 TF	65 - 79	2.087,88
SUPER VC-10	BAC	42.67	52,32	21,99	6,53	151.956	107.503,2	66.679,2	97.524	4 TF	100 - 163	2.499,36
A-300	Airbus Industri	44.83	53,62	18,62	9,60	136.987,2	127.506,96	84.737,01	116.498,01	2 TF	225 - 345	1.981,2
CONCORDE	Bac Aerospatiale	25.55	61,65	18,18	7,72	176.450,4	108.864	79.380	90.720	4 T	108 - 128	3.429

Keterangan

a. kira-kira tergantung konfigurasi kursi

b. T = Turbo Jet, TF = Turbo Fan

c. Perkiraan, jumlah penumpang sesungguhnya tergantung konfigurasi kursi

d. Standar pada tinggi muka laut

Sumber: Data Pabrik

### 2.7.8. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ukuran Bandar Udara

Ukuran bandar udara yang diperlukan akan tergantung pada faktor-faktor utama sebagai berikut :

1. Karakteristik prestrasi dan ukuran pesawat terbang yang akan menggunakan bandar udara itu.
2. Volume lalu lintas yang diantisipasi
3. Kondisi-kondisi meteorologi
4. Ketinggian tapak bandar udara

Karakteristik prestasi pesawat terbang akan mempengaruhi panjang landasan pacu. Volume dan karakter lalu lintas mempengaruhi jumlah landasan pacu yang dibutuhkan, susunan landas hubung, dan ukuran daerah ramp. Kondisi meteorologi yang dapat mempengaruhi ukuran bandar udara adalah angin dan temperatur. Temperatur yang tinggi membutuhkan landasan pacu yang lebih panjang. Arah angin mempengaruhi jumlah dan susunan landasan pacu. Ketinggian tapak bandar udara juga sangat mempengaruhi kebutuhan panjang landasan pacu. Makin tinggi letak bandar udara, landasan pacu yang dibutuhkan akan makin panjang.

### 2.8. Marking (Tanda-Tanda Visual)

Marking (tanda-tanda visual) yang dibuat pada perkerasan landasan dan *taxiway* diperlukan agar pilot mendapat alat bantu dalam mengemudikan pesawatnya mendarat ke landasan serta menuju apron. Marking ini hanya berguna pada siang hari saja, sedangkan malam hari fungsi marking digantikan oleh sistem

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

perlampuan. Warna yang dipakai biasanya putih pada landasan yang mempunyai perkerasan aspal, sedangkan warna kuning untuk *taxiway* dan *apron*. Pada dasarnya marking dibagi atas 4 tipe, keempat tipe tersebut adalah :

1. Marking landasan
2. Marking taxiway
3. Marking untuk area yang dibatasi
4. Marking untuk objek tetap

### 2.8.1. Marking Landasan

ICAO membagi marking landasan menjadi tiga, yaitu :

- a. Landasan *approach presisi*
- b. Landasan *approach non presisi*
- c. Landasan *non instrument*

Landasan non presisi dioperasikan di bawah kondisi VFR (*Visual Flight Rule*). Landasan *approach non presisi*, adalah landasan yang dibantu dengan peralatan VOR (*Very High Frekuensi Omny Radio Range*) bagi pesawat yang mendarat ke landasan dengan VOR sebagai pedoman. Landasan *instrument presisi* adalah landasan yang dilengkapi dengan ILS (*Instrument Landing System*). Beberapa jenis marking sebagai alat Bantu pendaratan adalah seperti tersebut di bawah ini :

#### 1) Nomor Landasan (*Runway Designation Marking*)

Nomor landasan ditempatkan di ujung landasan sebagai nomor pengenal dari landasan tersebut, terdiri dari dua angka, pada landasan dua sejajar

UNIVERSITAS MEDAN AREA

harus ditengahi dengan huruf L atau R.

Document Accepted 26/12/23

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

## 2) Marking Sumbu Landasan (*Runway Centre Line Marking*)

Ditempatkan sepanjang sumbu landasan berawal dan berakhir pada nomor landasan, kecuali pada landasan yang bersilangan. Marking ini merupakan garis putus-putus, dimana panjang garis dan panjang pemutusan sama. Panjang strip dan gapnya tidak boleh kurang dari 50 M dan tak boleh lebih dari 75 M, sedangkan untuk lebar strip antara 0,30 M sampai 0,90 M.

## 3) Marking Threshold

Ditempatkan diujung landasan, sejauh 6 M dari tepi ujung landasan membujur landasan membentuk seperti tuts piano. Panjang dari marking threshold 30 M, lebar 1,8 M. banyaknya strip tergantung pada lebar landasan. Dibawah ini dituliskan perbandingan dari lebar landasan dan banyaknya strip.

Tabel 2.6. Perbandingan lebar landasan dengan banyaknya strip.

Lebar landasan	Banyaknya strip
18 M	4
23 M	6
30 M	8
45 M	12
60 M	16

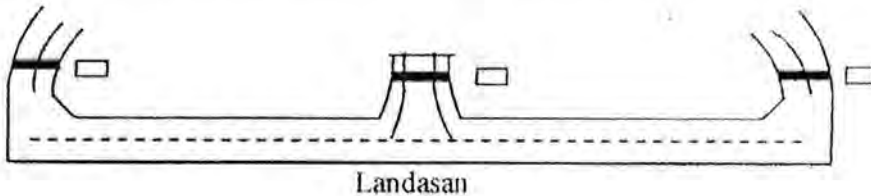
Sumber : Heru Basuki, Merancang Merencanakan Lapangan Terbang

## 4) Marking Untuk Jarak-jarak tetap (*Fixed Distance Marking*)

Marking ini berbentuk empat persegi panjang, berwarna menyolok, biasanya oranye. Ukuran panjangnya 45 M – 60 M, lebar 6 M – 10 M, terletak simetris kanan kiri sumbu landasan.

## 5) Marking tepi landasan (*Runway Side Stripe Marking*)

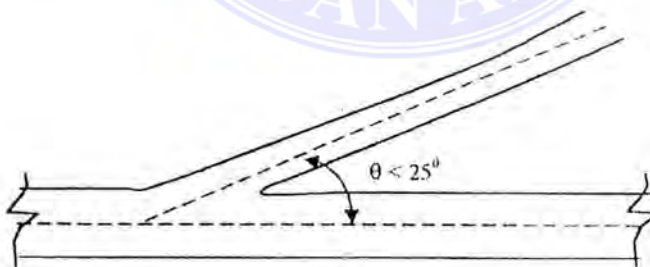
Merupakan garis lurus di tepi landasan, memanjang sepanjang landasan dengan lebar strip 0,9 M bagi landasan yang lebarnya lebih dari 30 M atau lebar strip 0,45 M bagi landasan kurang dari 30 M.



Gambar 2.11. Marking Landasan

### 2.8.2. Marking Taxiway

Marking sumbu taxiway merupakan garis pedoman dari sumbu landasan masuk ke taxiway, berbentuk garis selebar 15 cm berwarna kuning. Marking posisi *taxi holding* merupakan tanda bahwa taxinya akan berpotongan dengan landasan, pesawat harus berhenti di sini sebelum mendapat perintah masuk ke landasan.



Gambar 2.12. Marking Taxiway

### 2.8.3. Marking Untuk Area yang Dibatasi

Landasan atau taxiway yang tidak digunakan dan ditutup untuk kegiatan lalu lintas pesawat, diberi tanda silang berwarna kuning, dengan ukuran seperti

terlihat pada Gambar berikut ini :

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

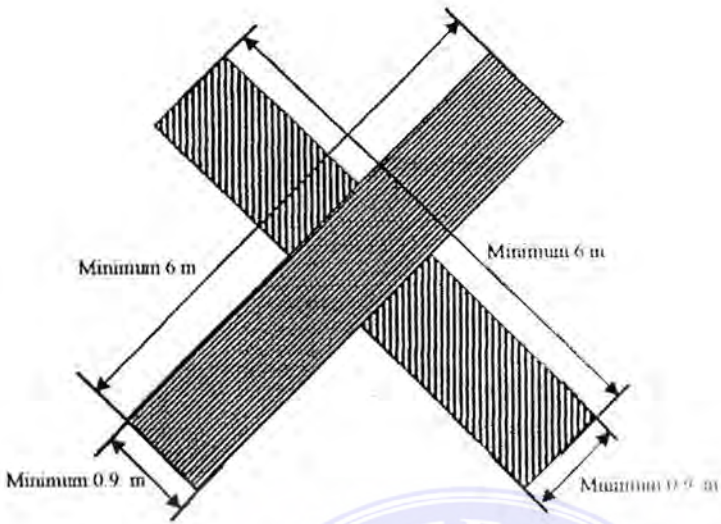
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

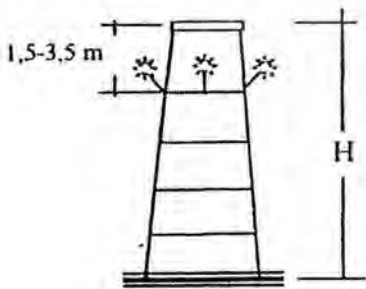




Gambar 2.13. Landasan yang ditutup

#### 2.8.4. Marking untuk Objek Tetap

Objek tetap yang dimaksud adalah menara air, antena, gedung/bangunan yang diperkirakan menjadi halangan pada penerbangan, dan harus diberi tanda dengan warna yang menyolok, misalnya warna putih oranye berganti-gantian membentuk kotak.



Gambar 2-14. Marking bangunan tinggi

#### 2.8.5. Instrument Landing System (ILS)

ILS adalah alat bantu radio untuk pendaratan pesawat dibawah kondisi cuaca yang kurang menguntungkan dan visibility yang rendah. ILS akan

memberikan informasi mengenai jalur approach yang tepat dan sudut pendaratan yang tepat kepada pilot. ILS terdiri dari, Localizer yang dipasang 300 M dari threshold ke luar landasan, Glide path dipasang 300 M dari Threshold ke dalam landasan. Pada bahu landas dipasang inner marker, middle, marker, serta outer marker, dimana ketiga peralatan ini berfungsi untuk memberikan informasi beberapa jauh dari titik pendaratan.

Glide path dan antenanya dipasang di luar samping sumbu landasan sejauh antara 120 M – 180 M. Inner marker dipasang kira-kira 60 M disamping sumbu landasan dan antenna luarnya dipasang sepanjang sumbu landasan, kira-kira 75 M dari threshold pendaratan. Middle marker ditempatkan disepanjang sumbu landasan sejauh 1 Km dari threshold arah pendaratan, begitu juga outer marker disepanjang sumbu landasan arah yang sama dengan inner dan middle sejauh 6 Km dari threshold pendaratan.

## 2.9. Pelayanan Operasional dan Kapasitas Bandar Udara

Keefektifan suatu sistem transportasi pada umumnya diukur dari kemampuannya dalam mengolah satuan yang ditransportasi secara efisien. Karena prestasi sistem tergantung pada komponen-komponen individu yang membentuk sistem ini, maka pada umumnya komponen-komponen tersebut perlu dievaluasi untuk menentukan kemampuan sistem tersebut.

Dalam transportasi udara, perhatian khusus diberikan pada pergerakan pesawat terbang, penumpang dan barang baik dari bandar udara maupun sistem penerbangan. Para penumpang makin terbiasa dengan penundaan penerbangan,

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

pemesanan tempat yang meleset, kemacetan di darat, kekurangan tempat parkir dan antrian yang panjang selama waktu-waktu puncak perjalanan.

Memburuknya pelayanan pada Bandar udara terjadi akibat dari pertumbuhan permintaan yang tinggi, sedangkan fasilitas-fasilitas yang tersedia tidak dapat memenuhi lagi.

Istilah kapasitas digunakan untuk menentukan kemampuan pengolahan suatu fasilitas pelayanan selama jangka waktu tertentu. Akan tetapi, untuk mengetahui kapasitas maksimum dari suatu fasilitas pelayanan, harus terdapat permintaan yang berkesinambungan terhadap pelayanan itu. Dalam dunia penerbangan, adalah tidak mungkin untuk mempunyai permintaan yang berkesinambungan sepanjang waktu beroperasinya sistem itu.

Penentuan kapasitas dan waktu pemrosesan yang berhubungan dengan beberapa alternatif untuk perbaikan bandar udara yang ada atau pengembangan bandar udara yang baru merupakan suatu langkah penting dalam perencanaan bandar udara. Perbandingan permintaan dengan kapasitas memberikan keterangan dasar untuk menetapkan besarnya fasilitas yang dibutuhkan.

Kapasitas sistem bandar udara untuk suatu daerah juga harus dilihat dalam kaitannya dengan peranan fungsional bandar udara dalam sistem itu. Terdapat perbedaan diantara fasilitas-fasilitas untuk melayani operasi penerbangan umum dan komersial. Berdasarkan kebutuhan-kebutuhan yang diproyeksikan dalam prakiraan permintaan, harus disediakan fasilitas yang memadai untuk bermacam-macam penggunaan penerbangan yang sesuai dengan pedoman kebijakan secara

keseluruhan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

Kapasitas merupakan ukuran penting dari keefektifan suatu Bandar udara, kapasitas boleh digunakan sebagai salah satu criteria dalam merencanakan Bandar udara. Apabila permintaan mendekati kapasitas, penundaan terhadap pesawat terbang akan meningkat dengan cepat. Untuk perencanaan Bandar udara, kapasitas didefinisikan dalam dua macam. Yang pertama menyatakan bahwa kapasitas adalah jumlah operasi pesawat terbang selama jangka waktu tertentu yang bersesuaian dengan tingkat penundaan rata-rata yang dapat diterima (kapasitas Praktis), sedangkan yang kedua menyatakan jumlah operasi pesawat terbang maksimum yang dapat dilakukan pada suatu Bandar udara selama jangka waktu tertentu ketika terdapat permintaan akan pelayanan yang berkesinambungan dan tidak mencakup tingkat penundaan yang diperbolehkan (kapasitas ultimit).

### 2.9.1. Operasional Take Off dan Landing

Pesawat terbang transport dioperasikan dalam suatu kode yang dikenal sebagai peraturan penerbangan Federal (FAR = *Federal Aviation Regulations*). Peraturan-peraturan tersebut menetapkan bobot pesawat terbang saat lepas landas (*take off*) dan mendarat (*landing*). Pada saat mendarat, bobot pesawat merupakan jumlah dari bobot kosong operasi, muatan dan cadangan bahan bakar. Bobot pendaratan ini tidak dapat melampaui bobot pendaratan struktur maksimum pesawat. Sedangkan untuk lepas landas, adalah jumlah dari bobot pendaratan dan bahan bakar untuk perjalanan. Bobot ini juga tidak boleh melampaui bobot lepas

landas struktur maksimum. Hal mengenai bobot pesawat dapat dilihat pada Tabel 2.5 Karakteristik Pesawat Terbang Komersial.

Pesawat terbang yang akan lepas landas dan mendarat dalam operasionalnya dibantu oleh alat-alat navigasi yang memandu pesawat baik saat di darat dan diudara. Pesawat yang akan mendarat harus searah dengan arah angin, sebaliknya pada saat lepas landas pesawat harus melawan arah angin.

Berikut ini adalah alat-alat navigasi yang digunakan pada saat mendarat di Bandara Polonia Medan :

1. Radio Komunikasi
2. Radar
3. VFH VOR (*Very high frequency Omnirange Equipment*), menentukan arah pesawat
4. DME (*Distance Measuring Equipment*), menentukan jarak antara pesawat
5. NDB (*Non Direct Bacon*), membantu pesawat mengarah ke NDB
6. *Localizer*, menentukan letak dan sudut menuju landasan
7. PAPI (*Precision Approach Path Indicator*), Sistem PAPI memberikan suatu petunjuk kemiringan pendaratan yang lebih pasti bagi penerbang dan hanya menggunakan satu perangkat peralatan elektronik pada satu titik diujung landasan.

Untuk operasional lepas landas, semua alat navigasi di atas digunakan selain *localizer* dan PAPI.

### 2.9.2. Kapasitas Per Jam Ultimit (*Ultimate Capacity*)

Kapasitas per jam ultimit didefinisikan sebagai jumlah operasi pesawat maksimum yang dapat dilakukan pada landasan pacu dalam satu jam. Pada kapasitas ini tidak mencakup tingkat penundaan yang diperbolehkan.

Untuk menentukan kapasitas sistim landasan pacu per jam dibutuhkan parameter-parameter yang akan mempengaruhi kapasitas. Karena adanya pemisahan pesawat terbang dalam kondisi VFR dan IFR, maka kapasitas landasan pacu per jam pada umumnya ditentukan untuk setiap kondisi tersebut.

Pesawat terbang yang menggunakan permukaan landasan didefinisikan dalam indeks campuran. Indeks ini merupakan petunjuk dari tingkat operasi dari angkutan udara pada landasan pacu tersebut. Untuk prosedur ini, pesawat terbang-terbang digolongkan seperti tercantum pada Tabel 2.7 di bawah ini :

Tabel 2.7 Penggolongan Pesawat Terbang untuk Kapasitas Ultimit

Kelas campuran pesawat	Kelas menurut turbulensi gelombang	Jumlah mesin	Bobot lepas landas maksimum yang diperbolehkan, pon
A	Kecil	Tunggal	< 12.500
B	Kecil	Banyak	< 12.500
C	Besar	Banyak	12.500 - 300.000
D	Besar	Banyak	< 300.000

Sumber : FAA

Pada model operasi tercampur, hal yang perlu diperhatikan adalah :

1. Kedatangan lebih diprioritaskan dari pada keberangkatan
2. Hanya satu pesawat yang diijinkan berada di atas landasan pacu
3. Pesawat terbang yang akan tinggal landas, hanya diijinkan bila pesawat terbang berikutnya berada sejauh 2 nmi atau lebih dari ujung landasan

Hal yang mempengaruhi kapasitas ini diantaranya adalah :

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

1. Komposisi pesawat terbang yang akan dilayani
2. Presentasi kedatangan dan keberangkatan
3. Presentasi *touch and go operation*
4. Letak dari landasan lintas (*exit taxiway*)
5. Pola operasi yang digunakan (VFR atau IFR)

Untuk pengaturan strategi landasan pacu, perhitungan kapasitas untuk operasi tercampur dipakai bantuan grafik yang memberikan kapasitas dasar perjam dan dikorelasi dengan faktor *exit* dan *touch and go*.

Langkah pertama dalam perhitungan ini adalah dengan mengklasifikasikan pesawat terbang yang beroperasi (*Mix Index = MI*) sesuai dengan Tabel 2.7.

$$\text{Besar Mix Index} = (\% \text{ pesawat C}) + 3 (\% \text{ pesawat D}) \dots\dots\dots 2.1$$

Dengan bantuan Tabel 2.9 dan Tabel 2.10 akan didapat kapasitas perjam.

$$C = C^* \times T \times E \dots\dots\dots 2.2$$

Dimana : C = Kapsitas perjam

C\* = Kapasitas dasar

T = *touch and go* (Tabel 2.8)

E = *exit factor* (Tabel 2.9 dan Tabel 2.10)

Cara penggunaan Tabel 2.9 adalah sebagai berikut :

1. Tentukan *exit range* berdasarkan mix index
2. Tentukan jumlah exit range (n), jarak minimum exit faktor = 750 feet ; n = 4 exit range = 1 ; n < 4 exit range dilihat pada Tabel 2.9 dan 2.10

Untuk mendapatkan nilai *touch and go factor* (T) adalah dengan bantuan Tabel 2.8 dan disesuaikan dengan besarnya nilai MI. sedangkan untuk kapasitas dasar

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah  
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
 Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

(C\*) dalam kondisi VFR di dapat dengan menarik garis vertikal sebesar nilai MI, memotong persentase kedatangan. Dan untuk kondisi IFR dengan cara yang sama.

Tabel 2.8 Touch and go factor (T) untuk kondisi VFR

% touch and go	Mix index	touch and go factor
0	0 – 180	1,03
1 – 10	0 – 70	1,04
11 – 20	0 – 40	1,04
21 – 30	0 – 10	1,13
31 – 40	0 – 10	1,26
41 – 50	0 – 10	1,33

Sumber : Robert Horonjeff, Planing and Design of Airpor

Untuk kondisi IFR ; T = 1,00

Tabel 2.9 Exit Factor (E) untuk kondisi VFR)

MI (%) (C + 3D)	Exit Range (feet)	Exit Factor (E)								
		40 % Kedatangan			50 % Kedatangan			60 % Kedatangan		
		n=0	n=1	N=2&3	n=0	n=1	n=2&3	n=0	n=1	n=2&3
0 – 20	2000-4000	0,85	0,88	0,94	0,80	0,85	0,93	0,93	0,83	0,93
21 – 50	3000-5500	0,84	0,91	0,98	0,71	0,85	0,92	0,92	0,85	0,92
51 – 80	3500-6500	0,81	0,91	0,97	0,76	0,85	0,92	0,91	0,84	0,91
81 – 120	5000-7000	0,83	0,90	0,95	0,80	0,86	0,91	0,92	0,87	0,92
121 – 180	5500-7500	0,93	0,99	0,99	0,84	0,94	0,98	0,98	0,94	0,98

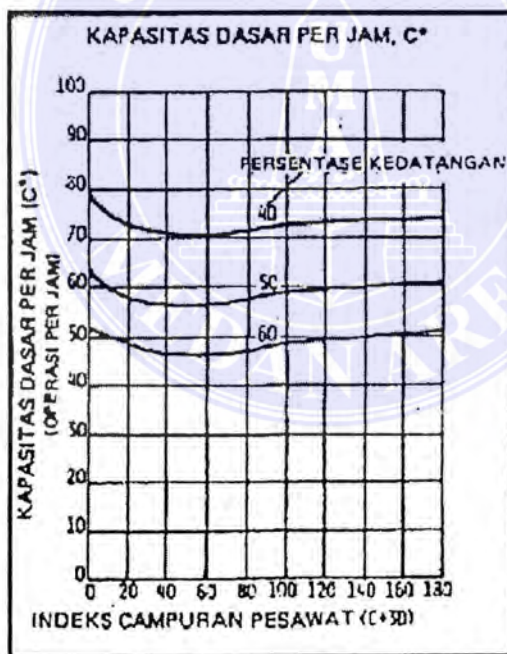
Sumber : Robert Horonjeff, Planing and Design of Airport



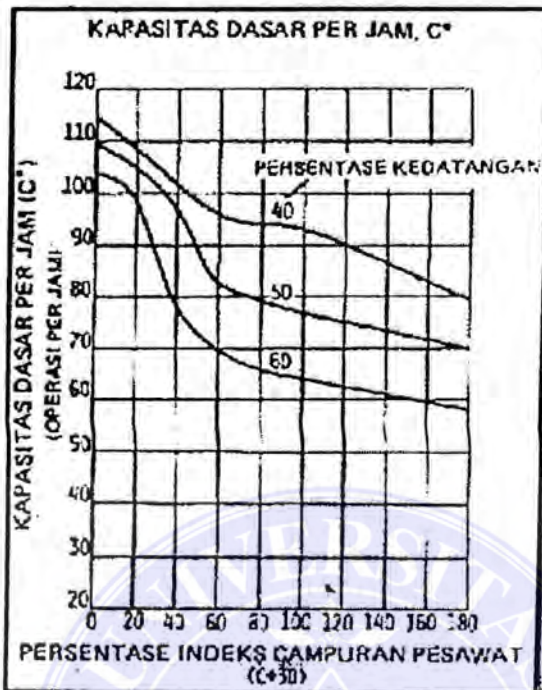
Tabel 2.10 Exit Factor ( E ) untuk kondisi IFR

MI (%) (C + 3D)	Exit Range (feet)	Exit Factor ( E )								
		40 % Kedatangan			50% Kedatangan			60% Kedatangan		
		n=0	n=1	N=2&3	n=0	n=1	n=2&3	n=0	n=1	n=2&3
0 - 20	2000-4000	0,98	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00
21 - 50	3000-5500	0,92	0,99	1,00	0,91	0,99	1,00	0,92	1,00	1,00
51 - 80	3500-6500	0,91	0,98	1,00	0,90	0,97	1,00	0,92	0,99	1,00
81 - 120	5000-7000	0,94	0,98	1,00	0,91	0,97	1,00	0,91	0,97	1,00
121 - 180	5500-7500	0,95	1,00	1,00	0,92	0,99	1,00	0,91	0,99	1,00

Sumber : Planning & Design Airport, Robert Horonjeff and Francis Mc Kelvey



Gambar 2.15 Grafik Kapasitas Dasar Perjam Dalam Kondisi VFR



Gambar 2.16 Grafik Kapasitas Dasar Perjam Dalam Kondisi IFR

### 2.9.3. Kapasitas Landasan Lintas

Hubungan konfigurasi landasan pacu dengan kapasitas landasan lintas sangat erat, terutama pada pergerakan pesawat terbang. Suatu pesawat terbang yang sedang melakukan penerbangan memerlukan keleluasan dan kebebasan gerakan di udara. Gerakan ini tergantung pada keadaan sekitarnya, baik saat mendarat maupun akan tinggal landas. Ketergantungan ini mengakibatkan ruang gerak dari pesawat terbang menjadi terganggu.

Kapasitas suatu Bandar udara dapat diamati secara langsung pada operasi landasan terbangnya. Faktor penting dalam operasi landasan terbang yang perlu diperhatikan dalam hal ini antara lain :

#### 1. Jarak minimum antara dua pesawat

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

2. Waktu lamanya pesawat menggunakan landasan (*run way occupancy time*)

Jarak antara ujung landasan (*threshold*) sampai daerah sentuh (*touch down point*) kira-kira 300-450 M atau 1.000-1.500 feet untuk berbagai jenis pesawat.

Jarak *exit taxi way* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Se = Dt + De \dots\dots\dots 2.3$$

$$De = \frac{(Vtd)^2 - (Vtd)^2}{2a_2} \dots\dots\dots 2.4$$

Dimana : Se = Jarak dari ujung landasan sampai high taxi way

Dt = Jarak antara ujung landasan dengan daerah sentuh

De = Jarak *touch down point* sampai pesawat mencapai kecepatan keluar dari landasan pacu

Vtd= Kecepatan awal pesawat saat mendarat

Ve = Kecepatan pesawat saat keluar dari landasan pacu

a<sub>2</sub> = Perlambatan rata-rata di darat

Besarnya *runway occupancy time* merupakan jumlah dari waktu yang digunakan oleh pesawat terbang sejak mulai pendaratan sampai keluar dari landasan pacu. Waktu pemakaian landasan pacu meliputi :

1. Waktu perjalanan dari ujung landasan sampai dengan roda pesawat utama menyentuh landasan, disini diasumsikan bahwa kecepatan mendarat lebih kecil dibandingkan lepas landas ( $Vtd < Vot$ ); dan perlambatan di udara ( $a_1$ ) sebesar 0,762 M/detik<sup>2</sup> atau 2,5 feet/detik<sup>2</sup>, = ± 5 feet/detik<sup>2</sup>

2. Waktu yang diperlukan pada saat roda utama menyentuh landasan pacu sampai roda depan menyentuh landasan, besarnya  $\pm 3$  detik.
3. Waktu yang diperlukan untuk melakukan pengereman di darat tergantung pada kecepatan saat keluar landasan.
4. Waktu yang diperlukan untuk menolak keluar dari landasan pacu 5 -10 detik.

Waktu besarnya *runway occupancy time* dituliskan sebagai berikut :

$$R_i = \frac{V_{ot} - V_{td}}{a_1} + 3 + \frac{V_{td} - V_e}{a_2} + t \dots\dots\dots 2.5$$

Dimana :

$R_i$  = *runway occupancy time*

$V_{ot}$  = Kecepatan pesawat saat melewati ujung landasan

$V_{td}$  = Kecepatan pesawat saat mendarat

$V_e$  = Kecepatan pesawat saat keluar dari landasan

$t$  = Waktu untuk membelok keluar dari landasan

$a_1$  = Perlambatan di udara

$a_2$  = Perlambatan di darat

#### 2.9.4. Landasan Pacu Khusus Untuk Mendarat

Kapasitas landasan pacu khusus untuk mendarat ditentukan oleh :

- 1) Komposisi pesawat
- 2) Jarak antara *gate arrival* dan *threshold runway*
- 3) Jarak minimum antara 2 pesawat

UNIVERSITAS MEDAN AREA

4) Besarnya lokasi dan waktu mendarat

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

### 5) Lamanya pesawat melesuri landasan

Besarnya ketidak tepatan waktu mendarat mempertimbangkan sulitnya menjaga jarak antara 2 pesawat. Ketidak tepatan ini terjadi pada :

- 1) Saat memasuki daerah pendaratan (*gate arrival*)
- 2) Kecepatan mendekat (*approach speed*) yang terjadi antara *gate arrival* dengan *threshold runway*

Sedangkan untuk pelayanan berbagai kelas (m) variasi kecepatan ( $V_1, V_2, V_3, \dots V_n$ ) perhitungan dilakukan dengan bantuan statistik probabilitas dalam suatu kerangka matrik yang terjadi dari matrik waktu antara minimum ( $m_{ij}$ ) pada kecepatan 1 dan kecepatan 2.

Besar kapasitas pelayanan adalah :  $C = \frac{1}{M}$  .....2.6

Dimana : C = Besar kapasitas pelayanan

$$M = \{\min (V_1, V_2)\} = (\text{matrik waktu antara minimum } m_{12})$$

Pada kasus pendaratan berbagai variasi kecepatan, biasanya ditinjau 2 kejadian yang biasa terjadi pada variasi kecepatan ( $V_1, V_2$ ) yaitu :

- 1) Saat pesawat kedua lebih cepat dari pesawat pertama

$$V_2 \geq V_1 \rightarrow \min (V_1, V_2) = \frac{d}{V_1} \dots\dots\dots 2.6.1$$

- 2) Saat pesawat kedua lebih lambat dari pesawat pertama

$$V_2 < V_1 \rightarrow \min (V_1, V_2) = \frac{d}{V_1} + y \left( \frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1} \right) \dots\dots\dots 2.6.1$$

Dimana : ( $V_1, V_2$ ) = Kecepatan pesawat

m = Waktu antara kedua pesawat

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

$d$  = Jarak minimum antara kedua pesawat

$y$  = Jarak pesawat dengan *approach path*

Disamping itu jika ditinjau dari besarnya ketidak tepatan kedudukan pesawat juga akan mempengaruhi besar kapasitas pelayanan. Ketidaktepatan ini misalnya pesawat terbang pertama berada di atas ambang (*threshold runway*) dan pesawat kedua tidak tepat pada jarak  $d$ . Besar kelebihan waktu ini dinamakan  $n$ .

Untuk  $V_2 < V_1 \rightarrow n(V_1, V_2) = \sigma_0 (1 - P_v) \dots \dots \dots 2.6.3$

Berdasarkan distribusi normal,

Untuk  $V_2 < V_1 \rightarrow n(V_1, V_2) = \sigma_0 (1 - P_v) - y \left( \frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1} \right) \dots \dots \dots 2.6.3$

Bila  $n(V_1 ; V_2) < 10 \rightarrow n = 0$

Jadi kapasitas pelayanan adalah :

Kapasitas waktu pelayanan  $m_{12}$  + Kapasitas waktu  $n_{12}$

Atau dirumuskan =  $C = \frac{1}{(m + n)} \dots \dots \dots 2.7$

Dimana :  $C$  = Besar kapasitas pelayanan

$(m + n)$  = Besar waktu antara minimum rata-rata

Dengan menganggap bahwa kesalahan posisi didistribusikan secara normal dengan simpangan baku ( $\sigma_0$ ), nilai penyangga dapat dicari dari persamaan berikut ini :  $B_{ij} = \sigma_0 \times q_v \dots \dots \dots 2.8$

Dimana :  $B_{ij}$  = Waktu penyangga pesawat  $i$  di depan dan  $j$  di belakang

$\sigma_0$  = Standar deviasi

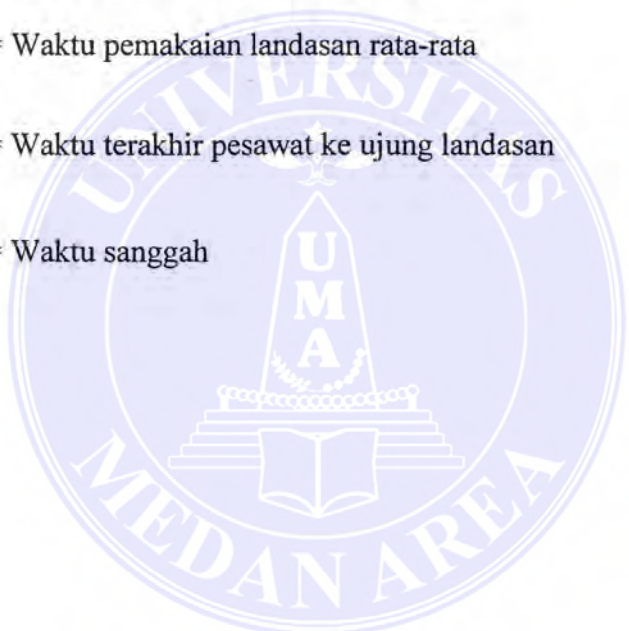
$q_v$  = Nilai dimana distribusi normal standar komulatif mempunyai nilai

Sebagai contoh, apabila  $P_v = 0,05$  maka  $q_v$  adalah persentase ke-95 dari distribusi dan dari tabel statistik diperoleh besarnya  $q_v = 1,65$

untuk pemisahan minimum diantara dua kedatangan supaya dapat dilakukan suatu keberangkatan, digunakan persamaan berikut :

$$(m + n) > E [R_i] + E \left[ \frac{\delta d}{V_j} \right] + B_{ij} \dots\dots\dots 2.9$$

- Dimana :  $(m + n)$  = Besar waktu minimum rata-rata
- $E [R_i]$  = Waktu pemakaian landasan rata-rata
- $E \left[ \frac{\delta d}{V_j} \right]$  = Waktu terakhir pesawat ke ujung landasan
- $B_{ij}$  = Waktu sanggah



## BAB III

### TINJAUAN TERHADAP BANDAR UDARA POLONIA MEDAN

#### 3.1. Tinjauan Umum

Rancangan induk Bandara Polonia Medan yang dibuat pada tahun 1933 – 1934 oleh Belanda sampai kini masih dalam keadaan bentuk rencana awal dengan sedikit renopasi pada system radar, peralatan dan letak terminal. Adapun tinjauan umum terhadap Bandara Polonia dapat dilihat pada Tabel di bawah ini :

Tabel 3.1 Uraian Umum Bandara Polonia Medan

No.	URAIAN	Keterangan
1	Nama Bandar Udara	Polonia
2	Nama kota / Propinsi	Medan / Sumatera Utara
3	Kelas Bandara	Internasional
4	Pengelola	PT (Persero) Angkasa Pura II
5	Jam operasi	24 jam
6	Pesawat terbesar beroperasi	Boeing 747-400
7	Alamat / kode pos	Bandara Polonia Medan / 20157
8	Telepon / Fax	(061) 4565777, 4557227, 4561800

Sumber : Laporan Pelayanan Operasi dan Kinerja Keselamatan Penerbangan Bandara Polonia (2004)

#### 3.2. Tinjauan Teknik

Bandar udara Internasional Polonia terletak  $\pm$  1 km dari pusat kota dan mempunyai konfigurasi landasan tunggal yang terletak tepat ditengah Bandar udara.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Tabel 3.2 Uraian Teknik Bandara Polonia Medan

No.	URAIAN	Keterangan
1	Koordinator Runway – 23	03.33.015 LU / 198.40.870 BT
	Koordinator Runway – 23	03.33.059 LU / 098.40.094 BT
2	Elevasi dari permukaan laut	26,50 M (91,2 Ft)
3	Temperatur rata-rata / tahun	$\pm 35^0$ C
4	Runway	(2900 x 45) M
5	Taxiway	19165 M <sup>2</sup>
6	Apron	85915 M <sup>2</sup>
7	Parkir Kendaraan Domestik	8773 M <sup>2</sup> (306 mobil, 120 motor)
8	Parkir Kendaraan Internasional	4710 M <sup>2</sup> (198 mobil, 120 motor)

Sumber : Laporan Pelayanan Operasi dan Kinerja Keselamatan Penerbangan Bandara Polonia (2004)

Pola operasi penerbangan pada bandara Polonia Medan direncanakan, sebagai berikut :

1. Jarak antara 2 pesawat terbang (d) = 3 Nmi (Nautical Mile = Mil laut)
2. Jarak *gate arrival* dengan *threshold runway* = 6 Nmi

### 3.3. Tinjauan Terhadap Pergerakan Pesawat Terbang

Jumlah pergerakan pesawat terbang pada Bandara Polonia Medan setiap bulannya mengalami kondisi yang tidak stabil (naik turun). Salah satu penyebab ketidakstabilan operasi penerbangan diakibatkan adanya permintaan penggunaan jasa angkutan udara yang meningkat pada saat turunnya harga tarif penerbangan, sehingga masyarakat lebih memilih menggunakan angkutan udara untuk dalam melakukan perjalanan. Ketidakstabilan dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

Tabel 3.3 Laporan lalu lintas harian Bandara Polonia Medan

Bulan	Domestik		Internasional		Lokal	Total
	Datang	Berangkat	Datang	Berangkat		
November 2003	1342	1318	317	328	38	3444
Desember 2003	1524	1506	301	313	112	3756
Januari 2004	1586	1532	331	386	60	3895
Februari 2004	1406	1456	336	286	51	3535

Sumber : Laporan Operasi Penerbangan bandara Polonia Medan (Nov 2003-Feb 2004)

Jenis pesawat yang dilayani akan sangat mempengaruhi volume penumpang. Semakin besar ukuran pesawat terbang maka memerlukan waktu lebih lama dalam penggunaan fasilitas *gate*. Operasi pada Bandara Polonia mengalami kesibukan pada saat waktu tertentu dan mengalami kelenggangan pada waktu yang lain. Menurut pengelola Bandara, permintaan penerbangan cenderung meningkat pada jam/waktu tersebut. Hal ini dapat dilihat dari besarnya pergerakan pesawat di jam-jam tersebut yang paling maksimum tiap bulannya.

Dari Tabel 3.3 terlihat pergerakan pesawat yang paling maksimum ada pada bulan Januari 2004 dengan total pergerakan pesawat sebesar 3895 pergerakan. Untuk lebih lengkapnya data pada Tabel 3.3. dapat dilihat pada lampiran 1. Adapun jumlah gerakan, komposisi (%) dan kecepatan (Knot) dapat dilihat pada Tabel 3.4 di bawah ini :

Tabel 3.4 Jenis dan jumlah pesawat yang dilayani pada bulan Januari 2004

Tipe	Jumlah Gerakan	Komposisi (%)	Kecepatan (knot)
A	16	11,940	60
B	8	5,970	95
C	66	49,254	110
D	32	23,881	130
E	12	8,955	150

Sumber : Laporan jam sibuk Apron Moment Control Bandara Polonia (2004)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Untuk lebih lengkapnya data pada Tabel 3.4 dapat dilihat pada lampiran 2

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

### 3.4. Pelayanan Operasional

Gerakan pesawat saat melintas masuk dan keluar dari landasan pacu merupakan suatu kegiatan operasional yang terjadi di landasan pacu dan landas hubung. Pada dasarnya pengaturan operasional pada landasan pacu dan landas hubung bertujuan untuk :

1. Memenuhi persyaratan pemisahan lalu lintas udara
2. Memberikan keterlambatan dan gangguan sekecil mungkin dalam operasi pendaratan, gerakan dilandasan dan lepas landas.

Menurut laporan lalu lintas udara Bandara Polonia Medan, perbandingan jumlah kedatangan dan keberangkatan adalah 1 : 1.

Dengan demikian operasional pesawat pada landasan pacu yang akan dianalisa meliputi :

- a. Pengaturan pesawat terbang terhadap jarak *exit taxiway*

Fungsi landas hubung keluar (*exit taxiway*) atau akdang disebut belokan (*turn off*) adalah untuk mengurangi pemakaian landasan pacu oleh pesawat yang mendarat. Landas hubung keluar dapat ditempatkan tegak lurus atau dengan bersudut. Untuk landas hubung bersudut ( $\pm 30^0$ ) disebut landas hubung keluar kepesatan tinggi (*high speed exit*).

Untuk proses pendaratan, pesawat melewati ambang landasan dan mengurangi kepesatannya di udara sampai roda pendaratan utama menyentuh permukaan perkerasan, di titik ini roda depan pesawat belum menyentuh landasan pacu. Pengaturan pesawat terhadap jarak *exit taxiway* bertujuan

untuk mengetahui letak landas hubung keluar dari ujung landasan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

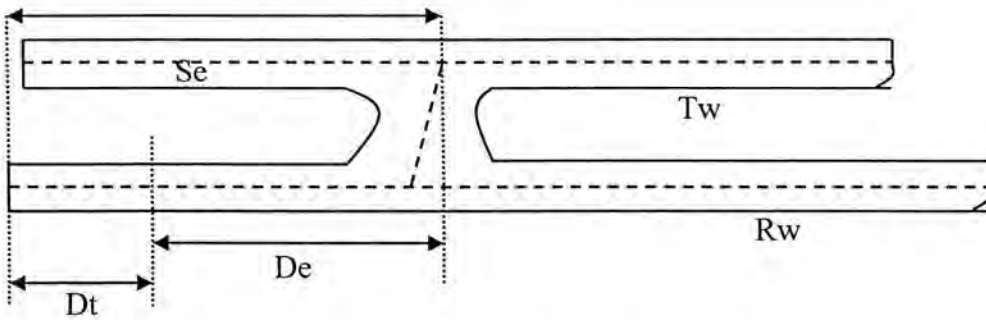
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

Gambar 3.1 Sketsa Jarak *exit taxiway*

Untuk pengaturan pesawat terhadap jarak *exit taxiway* dapat digunakan persamaan 2.3 dan 2.4.

b. Pengaturan jarak dan waktu dilandasan dengan kecepatan normal

Kecepatan pesawat saat keluar dari landasan dalam keadaan normal adalah 15 mph – 60 mph (22 feet/det – 88 feet/det). Waktu pemakaian landasan pacu oleh sebuah pesawat meliputi :

1. Waktu dari ambang landasan ke titik sentuh
2. Waktu bagi roda depan untuk menyentuh landasan
3. Waktu melintas di landasan
4. Waktu pesawat masuk ke landas hubung keluar

Untuk bagian 1 dapat dianggap bahwa kecepatan pada saat menyentuh landasan adalah 5 – 8 Knot lebih lambat dari kecepatan saat melewati ambang landasan. Untuk bagian 2, kira-kira 3 detik, untuk bagian 3 tergantung pada kecepatan di landas hubung keluar, sedangkan untuk bagian 4 kira-kira 10 detik. Untuk pengaturan jarak dan waktu pesawat dilandasan lintas digunakan persamaan 2.3, 2.4 dan 2.5.

c. Pengaturan jarak dan waktu dilandasan dengan kecepatan di atas normal

Untuk memperoleh kecepatan di atas normal, dapat digunakan modifikasi dari persamaan 24. Untuk perhitungan jarak dan waktu di landasan pesawat

UNIVERSITAS MEDAN AREA

diklasifikasikan berdasarkan kecepatan dan bentang sayap.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)26/12/23

## d. Ditinjau dari tanpa ketidaktepatan posisi mendarat

Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung besar kapasitas pelayanan bebas kesalahan adalah persamaan 2.6, tetapi karena kecepatan bervariasi maka persamaan 2.6.1 dan 2.6.2 juga dibutuhkan untuk mendapatkan matrik selang waktu diantara kedatangan pesawat diujung landasan.

## e. Ditinjau dari ketidaktepatan posisi mendarat

Persamaan yang digunakan adalah 2.6.3 dan 2.6.4, sehingga akan didapat besar kapasitas pelayanan ketidaktepatan posisi dengan menggunakan persamaan 2.7

## f. Perumusan kapasitas ultimate

Untuk menghitung kapasitas ultimate, pesawat digolongkan berdasarkan kelas menurut turbulensi gelombang. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut :

Tabel 3.5 Klasifikasi pesawat untuk kapasitas ultimate :

Type	Jenis Pesawat
A	BN, B-200, C-235, C-212, C120
B	B-1900, F-50, F-28, B-407
C	B-727, B-707, B-737, MD, F-100
D	B-747, AB, DC-8, DC-10

Sumber : FAA

Tabel 3.6 Daftar kecepatan mendarat pesawat terbang

Type	Nama	Kec. Mendarat (Vtd), Knot
B-747	Boeing 747 combi	150
DC-10	Douglas 10	150
L-1011	Lockheed	150
A-300	Airbus 300	130
AB-4	Airbus 300 B4	130
AB-6	Airbus 300 B6	130
B-727	Boeing 727 Freighter	130
B-737	Boeing 737	130
B-707	Boeing 707 all series	110
MD	Douglas MD	110
DHC-7	Douglas 7	110
F-28	Foker 28	95
F-50	Foker 50	95
F-100	Foker 100	95
CAN	Cesna all series	60
UNIVERSITAS MEDAN AREA	Avallanca	60

Sumber : Biro statistic Lalu Lintas udara Bandara Polonia Medan (2004)

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## BAB V

### KESIMPULAN

#### 5.1. Kesimpulan

Setelah menganalisa kapasitas landasan pacu, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hubungan konfigurasi landasan pacu dengan kapasitas landasan sangat erat, terutama pada gerakan pesawat, karena pesawat terbang yang sedang melakukan gerakan lepas landas dan mendarat memerlukan keleluasaan dan kebebasan bergerak.
2. Faktor terpenting dalam operasional di landasan adalah jarak minimum antara 2 pesawat dan lamanya waktu pesawat terbang menggunakan landasan pacu
3. Dalam keadaan umum kapasitas landasan pacu akan tergantung pada tipe pesawat yang digunakan, semakin besar tipe pesawat dengan kecepatan yang besar akan menghasilkan kapasitas landasan yang lebih kecil, karena jarak yang digunakan pesawat terbang untuk melintasi landasan terbang lebih jauh.
4. Pada landasan terbang Polonia pesawat terbang kelas A menggunakan exit taxiway berjarak 744,94 M dan 523,66 M, kelas B berjarak 1211,64 M dan 990,36 M, kelas C berjarak 1476,17 M dan 1254,89 M, kelas D berjarak 1889,10 M dan 1667,81 M, kelas E berjarak 2370,85 M dan 2149,56 M.
5. Kapasitas landasan pacu kondisi IFR diperoleh sebesar 59,40 gerakan/jam dan kondisi VFR sebesar 69,71 gerakan/jam.

6. Besar waktu minimum rata-rata ketepatan posisi sebesar 129,87 detik dan pergerakan yang terjadi sebesar 28 gerakan/jam dan besarnya waktu minimum rata-rata ketidaktepatan posisi adalah 150,19 detik dan pergerakan yang terjadi sebesar 24 gerakan/jam.

## 5.2. saran

1. Perlu diadakan perhatian lebih lanjut terhadap besarnya kesalahan posisi yang terjadi dan mempertimbangkan faktor-faktor penyebab terjadinya pelanggaran posisi, seperti komposisi tipe pesawat, cuaca, pengaruh lingkungan sekitar Bandara, sehingga jumlah pelanggaran dapat diperkecil.
2. Jarak kedatangan harus diperbesar melebihi nilai minimum, agar proses keberangkatan dapat dilakukan diantara dua kedatangan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Asford, Norman and Wright, Paul, 1979, **Airport Engineering**, John Willey and Sons, New York
2. Basuki, Heru, 1986, **Merancang Merencanakan Lapangan Terbang**, Penerbit Alumni, Bandung
3. Horonjeff, Robert and Kelvey, 1983, **Planning and Design of Airport**, Mc Graw – Hill Book Company
4. International Civil Aviation Organisation (ICAO), 1983, **International Standard and Recommended Practices**
5. Zainuddin, Ahmad, Be, 1983, **Selintas Pelabuhan Udara**, Penerbit Ananda, Yogyakarta

