



Parameter Perencanaan Bandara

Parameter Perencanaan

- PARAMETER EKONOMI
- PARAMETER SOSIAL
- PARAMETER TEKNIS/ASPEK PERANCANGAN



Parameter Ekonomi

Komponen benefits & cost dalam pembangunan bandar udara



Costs		Benefits	
<i>Direct (Pemerintah)</i>	<i>Indirect (Masyarakat)</i>	<i>Direct (Pemerintah)</i>	<i>Indirect (Masyarakat)</i>
<ul style="list-style-type: none">- Investasi awal (biaya konstruksi, pembebasan lahan)- Biaya O & M- Penyusutan- Subsidi	<ul style="list-style-type: none">- Meningkatnya kebisingan- Meningkatnya pencemaran udara- Meningkatnya kebisingan- Meningkatnya biaya produksi- Menurunnya produktivitas	<ul style="list-style-type: none">- Iklan- Peningkatan sewa tanah- Pelayanan navigasi- Parkir- Pajak penumpang	<ul style="list-style-type: none">- Meningkatnya perekonomian masyarakat dan daerah- Penyerapan tenaga kerja- Mendorong pengembangan wilayah/investasi industri- Menurunnya biaya produksi- Meningkatkan produktivitas

Parameter Sosial



Dalam analisa sosial yang diperhatikan adalah hasil total, atau produktivitas atau keuntungan yang diperoleh dari semua sumber yang dipakai dalam proyek untuk masyarakat atau perekonomian secara keseluruhan, tanpa melihat siapa yang menyediakan sumber-sumber tersebut dan siapa dalam masyarakat yang menerima hasil proyek tersebut. Hal itu disebut '*the social return*' atau '*the economic return*' daripada proyek.

Beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran lapangan terbang (Aspek Teknis)



- **Karakteristik dan ukuran pesawat rencana.**
Informasi tentang karakteristik (kemampuan) pesawat sebenarnya sudah di keluarkan oleh pabrik pesawat, tetapi karena “bahasa penerbangan” agak sulit dipahami oleh perencana yang notabene lulusan teknik sipil. Oleh karena itu, untuk menghubungkan keduanya dipakai pedoman dari Federal Aviation Administration United State Runway Length Requirement For Airport Design No. 150/5325-4 dan ICAO–Aerodrome Manual Part I, General; Document 7920-AN/865/2. Keduanya memuat data tentang karakteristik pesawat dan ukurannya.
- **Perkiraan volume penumpang.**
Volume penumpang menentukan jumlah dan panjang landasan, serta konfigurasi taxiway yang yang diperlukan.
- **Kondisi meteorologi (angin dan temperatur)**
Temperatur mempengaruhi panjang dan pendeknya suatu landasan. Temperatur yang tinggi memerlukan landasan yang panjang, begitu juga sebaliknya. Arah angin mempengaruhi jumlah dan konfigurasi landasan.
- **Ketinggian dari muka laut.**
Data ketinggian dari muka laut mempengaruhi ketinggian penerbangan pesawat pada saat mendarat dan meninggalkan landas pacu.

Fasilitas Bandara

Fasilitas Pokok

A. Fasilitas Keselamatan

- 1) pertolongan kecelakaan penerbangan-pemadam kebakaran (PKP-PK);
- 2) salvage;
- 3) alat bantu pendaratan visual (*Airfield Lighting System*);
- 4) catu daya kelistrikan;
- 5) pagar.

B. Fasilitas sisi udara (airside facility)

- 1) landas pacu (*runway*);
- 2) runway strip;
- 3) *runway end safety area (RESA)*;
- 4) *stopway*;
- 5) *clearway*;
- 6) landas hubung (*taxiway*);
- 7) landas parkir (*apron*);
- 8) marka dan rambu; dan
- 9) taman meteo (fasilitas dan peralatan pengamatan cuaca).

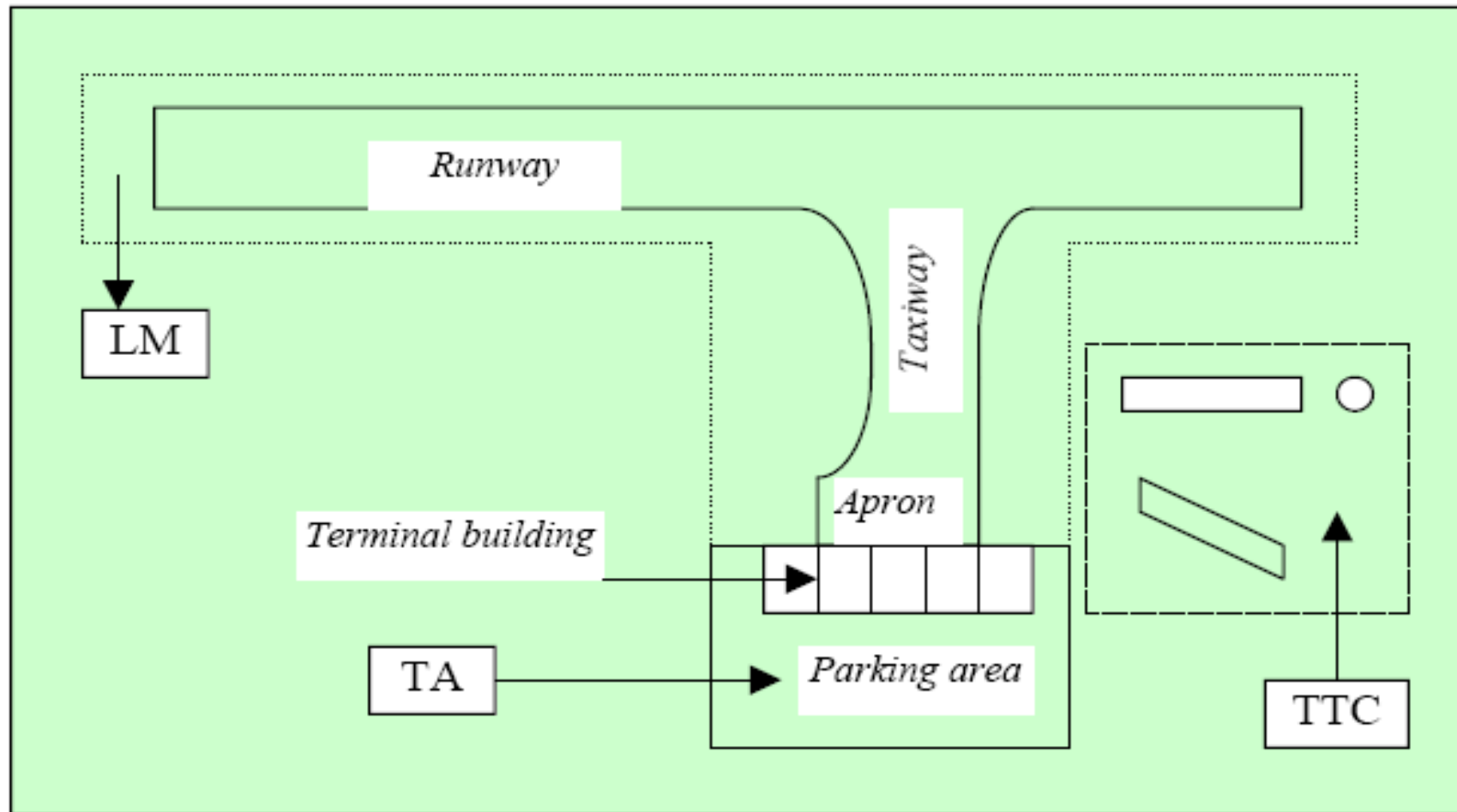
C. Fasilitas sisi darat (Landside facility)

- 1) bangunan terminal penumpang;
- 2) bangunan terminal kargo;
- 3) menara pengatur lalu lintas penerbangan (*control tower*);
- 4) bangunan operasional penerbangan
- 5) jalan masuk (*access road*); .
- 6) parkir kendaraan bermotor;
- 7) depo pengisian bahan bakar pesawat udara;
- 8) bangunan parkir,
- 9) bangunan administrasi/perkantoran;
- 10) marka dan rambu; serta
- 11) fasilitas pengolahan limbah.

Fasilitas penunjang

- a. fasilitas perbengkelan pesawat udara;
- b. fasilitas pergudangan;
- c. penginapan/hotel;
- d. toko;
- e. restoran; dan
- f. lapangan golf.

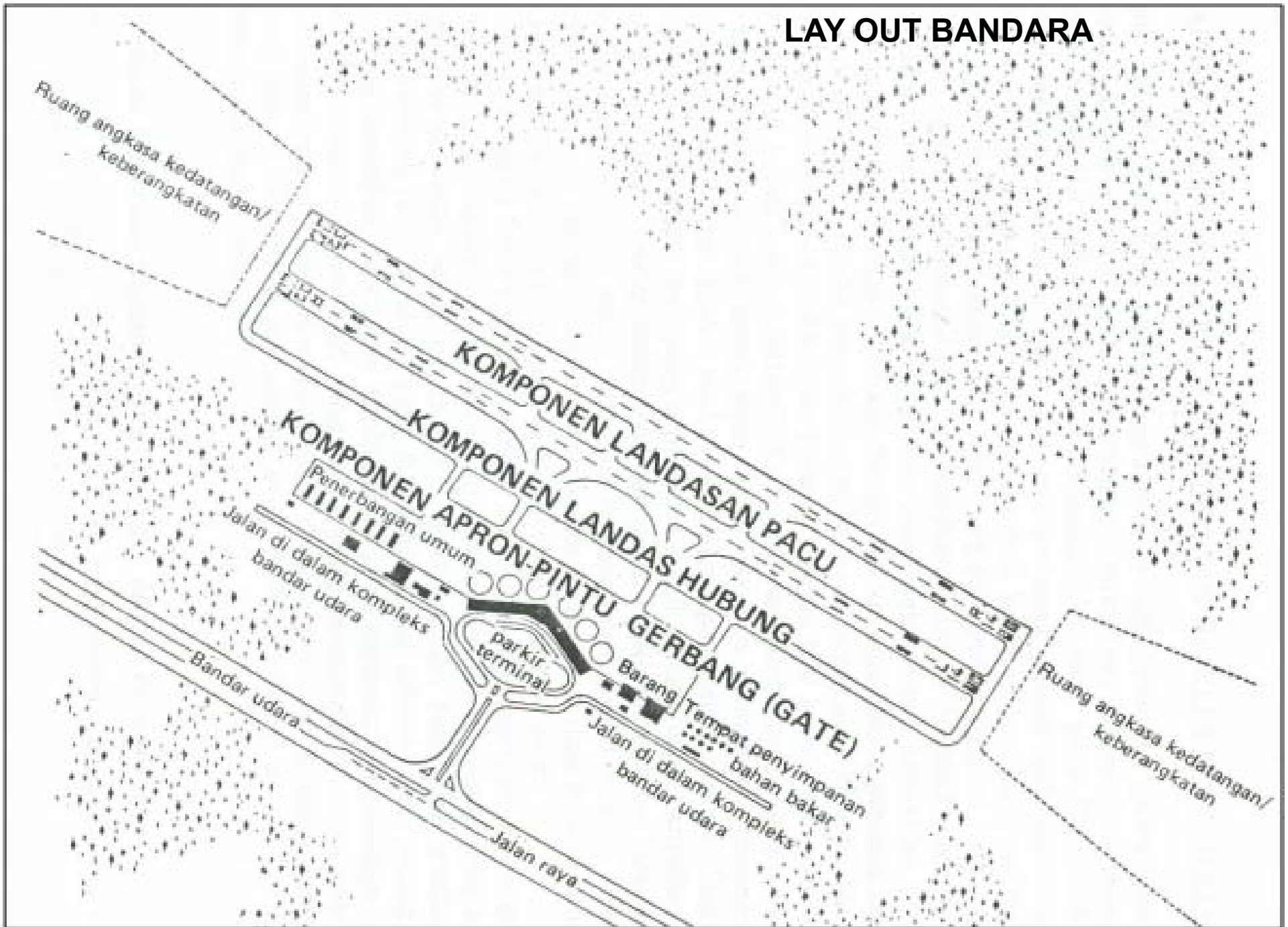
Sketsa Umum Fasilitas Bandara

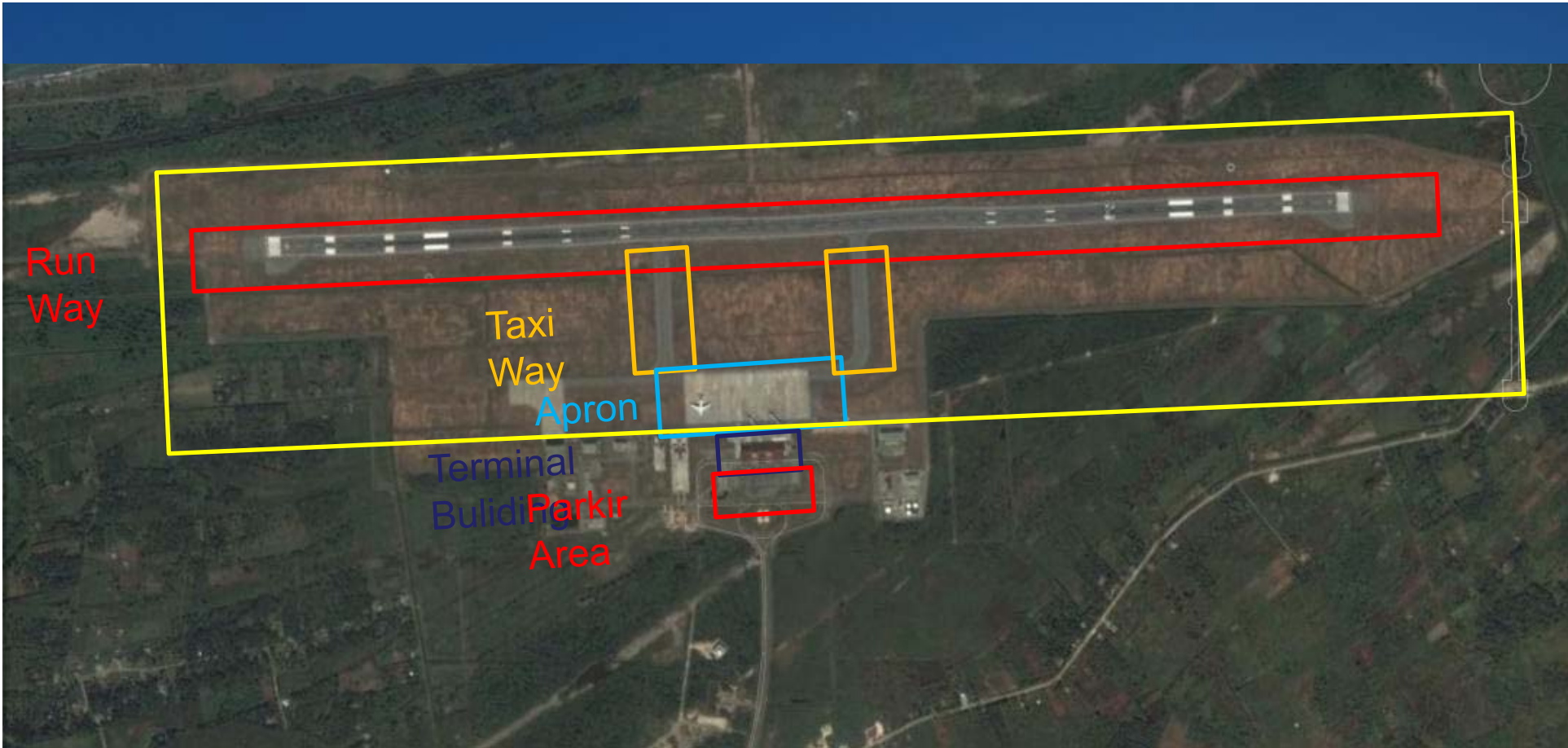


Gambar 1.5 Sketsa umum fasilitas bandara

Sumber: Indrayadi, 2004

LAY OUT BANDARA







Terminal Building

Apron

Taxi way

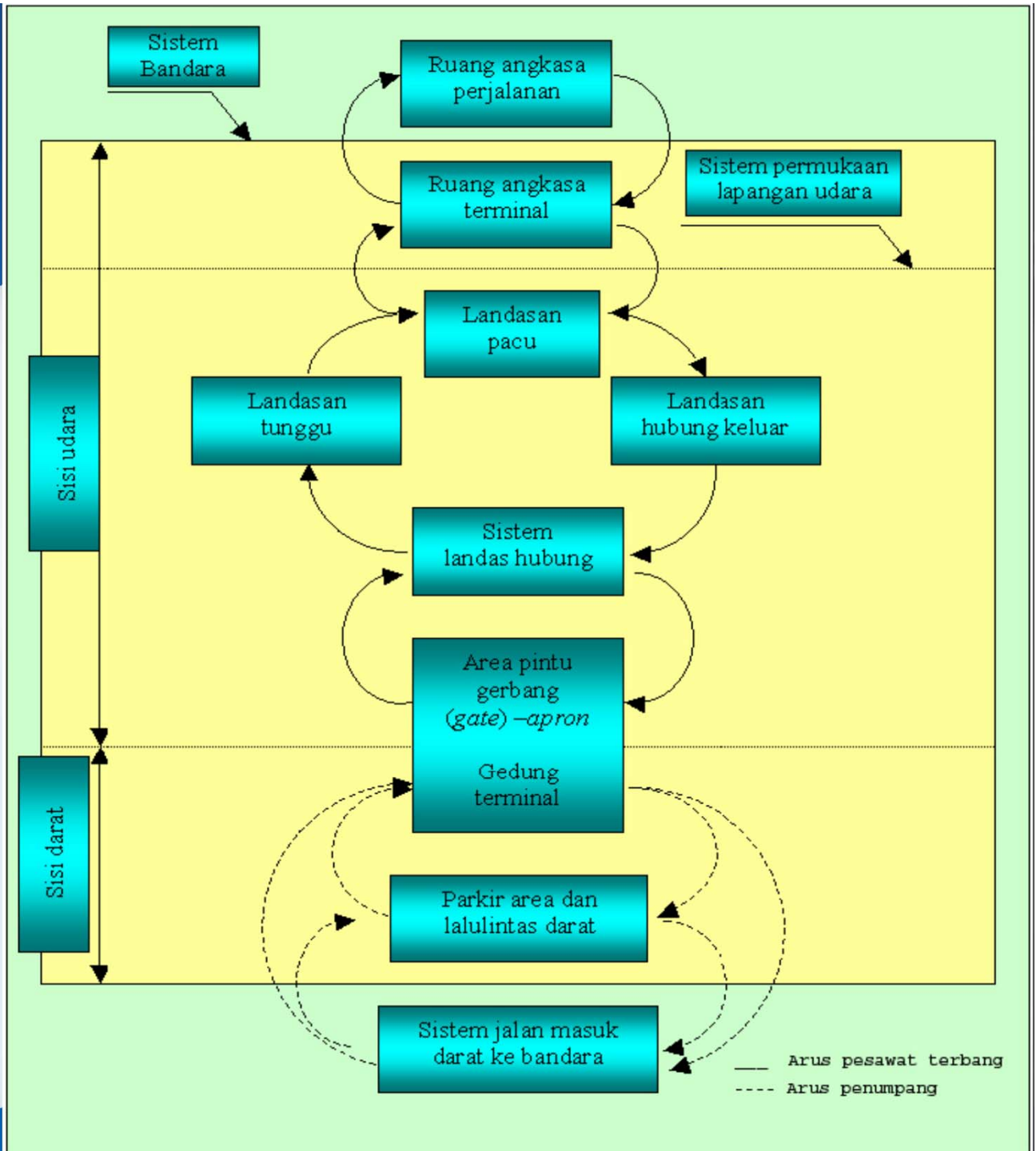
Run way

Runway Designator
Kode Arah bandara



Sistem Bandar Udara

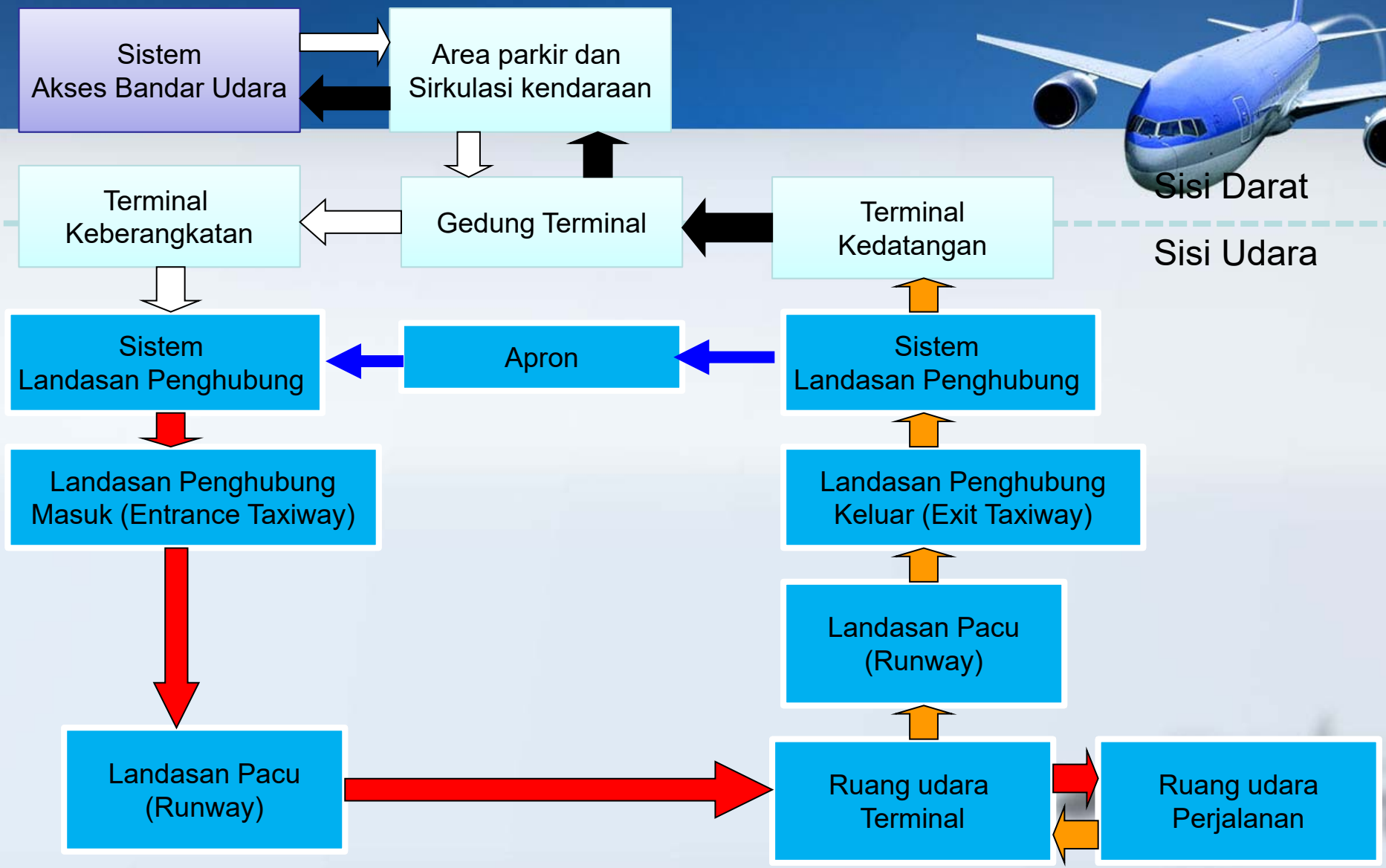
(Sumber: Horonjeff (1994) dan Basuki (1986))



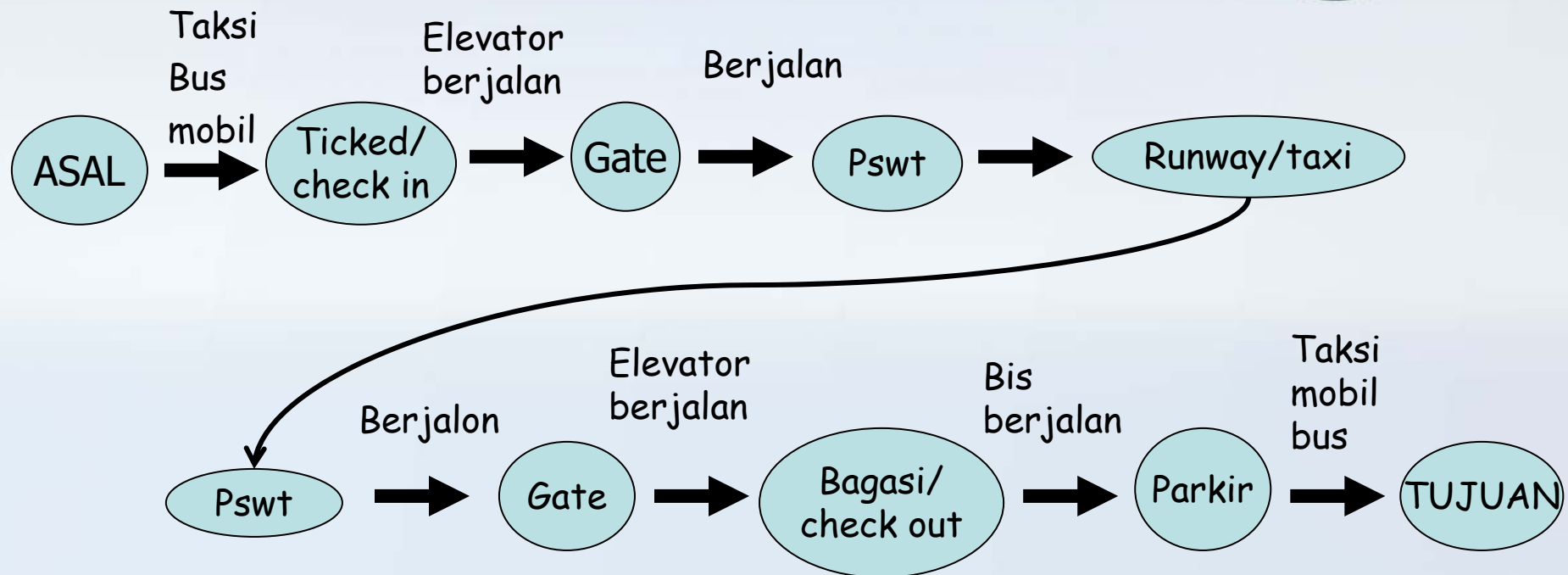
SKEMA SISTEM BANDAR UDARA




Sisi Darat
Sisi Udara



TIPIKAL PERJALANAN UDARA



Karakteristik Pesawat Sebagai Paramater Perencanaan Bandara



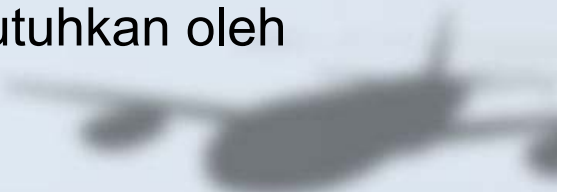
- **Berat (*weight*)**

Berat pesawat diperlukan datanya, untuk merencanakan tebal perkerasan dan kekuatan landas pacu, taxiway dan apron.
- **Ukuran (*size*)**

Lebar pesawat dan panjang pesawat (*fuselag*) mempengaruhi dimensi parkir area pesawat dan apron.
- **Kapasitas Penumpang**

Kapasitas penumpang mempunyai arti yang penting bagi perencanaan bangunan terminal dan sarana lainnya.
- **Kebutuhan Panjang Landasan Pacu**

Berpengaruh terhadap luas tanah yang dibutuhkan oleh lapangan terbang



Jenis Berat Pesawat



- **Operating Weight Empty/ OWE (bobot kosong operasi)** , bobot dasar pesawat termasuk crew tidak termasuk bahan bakar dan muatan.
- **Pay Load (muatan)** , beban yang menghasilkan pendapatan penumpang, bagasi, cargo, mail.
- **Zero Fuel Weight/ ZFW (bobot bahan bakar kosong)** , bobot maksimum tanpa bahan bakar (bahan bakar trip dan bahan bakar cadangan)
- **Maximum Structural Take off Weight/ MTOW (beban maksimum saat tinggal landas)**, Berat Maximum pesawat termasuk crew, berat pesawat kosong, bahan bakar, payload yang diizinkan.
- **Maximum Structural Landing Weight/MLW (beban maksimum struktur saat mendarat)**, pada main gear (roda beban pesawat) sebagai acuan perencanaan, dimana berat pesawat menumpu pada landasan selama landing.
- **Maximum Ramp Weight/ MRW (Berat Maximum Pesawat untuk Taxi)**



Tabel 1.4 **Beban Pesawat Saat Pengoperasian**

Komponen Pesawat	Berat Dasar	<i>Crew</i>	<i>Gear</i>	Muatan	Bahan Bakar				
					<i>Man.</i>	<i>T.o</i>	<i>Trav.</i>	<i>Ld.</i>	<i>Res.</i>
<i>OWE</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Payload</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Max.payload</i>	-	-	-	+ max.	-	-	-	-	-
<i>ZFW</i>	+	+	+	+ max.	-	-	-	-	-
<i>MRW</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>MTOW</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	+
<i>MLW</i>	+	+	+	+	-	-	-	+	+

Catatan : Tanda (+)= diperhitungkan, Tanda (-)= tidak diperhitungkan

Man = *Manuver* (gerakan), *T.o* = *Take off* (tinggal landas), *Trav* = *Travelling* (perjalanan),
Ld = *Landing* (mendarat), *Res* = *Reserve* (cadangan)

Sumber: Sartono (1992)

Contoh Berat Pesawat Boing 777

CHARACTERISTICS	UNITS	777-200LR	777-300ER	777-F
MAX DESIGN	POUNDS	768,000	777,000	768,800
TAXI WEIGHT	KILOGRAMS	348,368	352,442	348,722
MAX DESIGN	POUNDS	768,000	775,000	768,800
TAKEOFF WEIGHT	KILOGRAMS	347,452	351,535	347,815
MAX DESIGN	POUNDS	492,000	554,000	575,000
LANDING WEIGHT	KILOGRAMS	223,188	251,290	260,816
MAX DESIGN ZERO	POUNDS	461,000	524,000	547,000
FUEL WEIGHT	KILOGRAMS	209,106	237,683	248,115
OPERATING	POUNDS	320,000	370,000	318,300
EMPTY WEIGHT (1)	KILOGRAMS	145,150	167,829	144,379
MAX STRUCTURAL	POUNDS	141,000	154,000	228,700
PAYLOAD	KILOGRAMS	63,957	69,853	103,737
TYPICAL SEATING	TWO-CLASS	279 (4)	339 (6)	N/A
CAPACITY	THREE-CLASS	301 (5)	370 (7)	N/A
MAX CARGO	CUBIC FEET	5,656 (2)	7,552 (2)	22,371 (3)
-LOWER DECK	CUBIC METERS	160.2 (2)	213.8 (2)	633.5 (3)
USABLE FUEL	US GALLONS	47,890	47,890	47,890
	LITERS	181,283	181,283	181,283
	POUNDS	320,863	320,863	320,863
	KILOGRAMS	145,538	145,538	145,538

NOTES: (1) APPROXIMATE SPECIFICATION OPERATING WEIGHT FOR A TYPICAL THREE-CLASS CONFIGURATION. CONSULT WITH AIRLINE FOR SPECIFIC WEIGHTS AND CONFIGURATIONS.

(2) FWD CARGO = 18 LD3'S AT 158 CU FT EACH.
AFT CARGO = 14 LD3'S AT 158 CU FT EACH.
BULK CARGO = 600 CU FT

(3) INCLUDES MAIN DECK, FORWARD LOWER LOBE, AND AFT LOWER LOBE

(4) 42 FIRST CLASS AND 237 ECONOMY CLASS

(5) 16 FIRST CLASS, 58 BUSINESS CLASS AND 227 ECONOMY CLASS

(6) 56 FIRST CLASS AND 283 ECONOMY CLASS



Kebutuhan Bahan Bakar



- Bahan Bakar Pesawat terdiri dari dua Komponen :
 - Bahan Bakar Untuk Perjalanan
 - Bahan Bakar Cadangan untuk menerbangi bandara alternatif

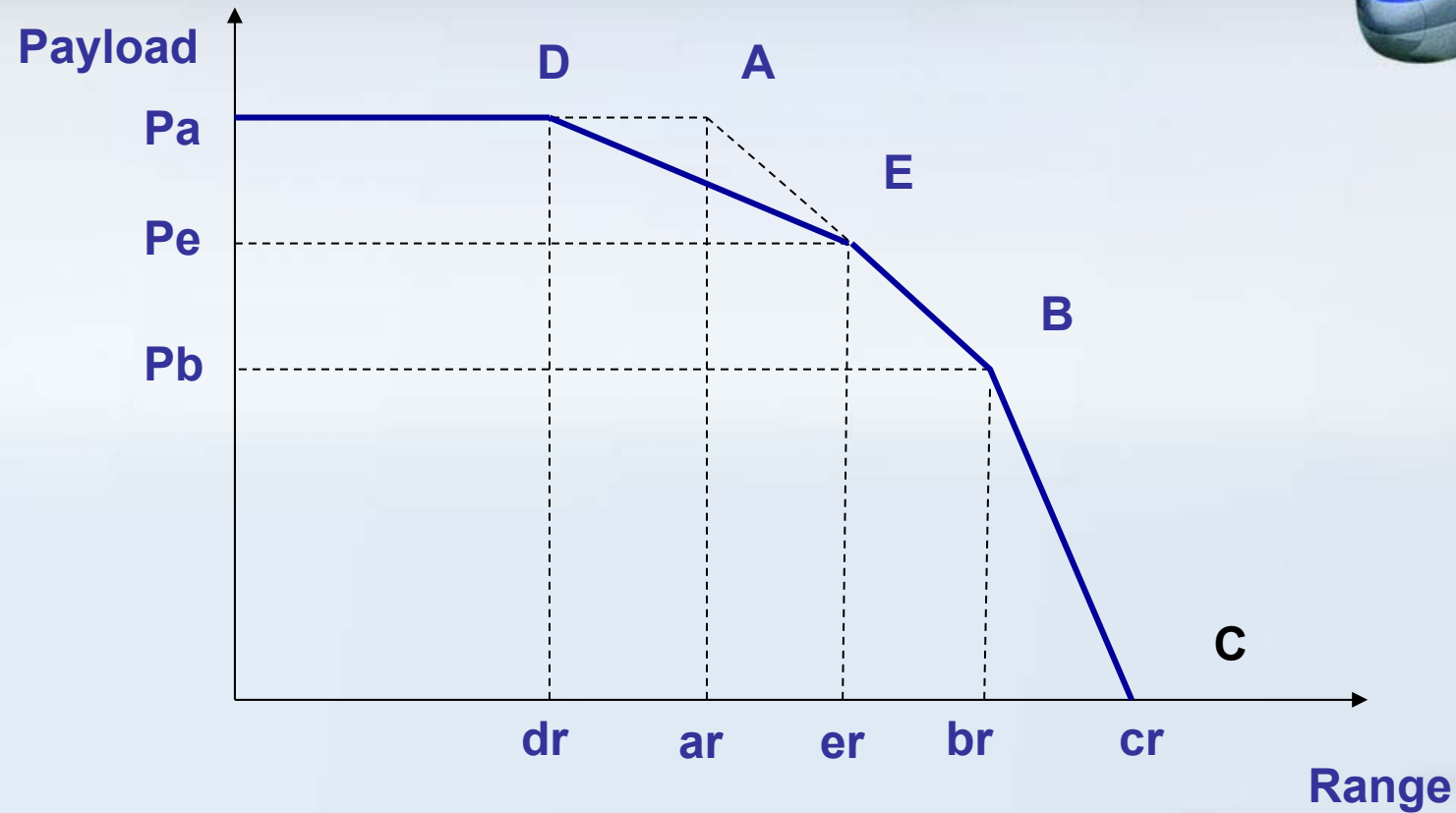
Persentase MTOW (Maximum Take Off Weight)



Jarak Perjalan	OWE	Pay Load	BBM Perjalanan	BBM Cadangan
Jarak Pendek	66	24	6	4
Jarak Sedang	59	16	21	4
Jarak Jauh	44	10	42	5



PAYLOAD versus RANGE



Example Problem



Data Sebuah Pesawat komersial (dalam lb) sebagai berikut:

- MTOW= 220,000;
- MLW=198,000;
- Zero Fuel Weight = 182,513;
- Operating Empty Weight= 125,513;
- Max. Structural Payload = 57,000;
- Fuel Capacity = 75,400.

Diasumsikan untuk menempuh badara cadangan pada kondisi darurat selama 1,25 jam dari bandara tujuan.

Kecepatan tempuh rata-rata 540 mil/ detik, konsumsi BBM 22.8 lb/mil. Plot pada grafik payload versus range

Solution :



- (1) Tentukan servis range pada kondisi maximum payload (Pa-ar)

formulation: $MTOW = OEW + \text{Max.Payload} + \text{Allow.Fuel}$

$220,000 = 125,513 + 57,000 + \text{BBM yang dibutuhkan}$

BBM yg Dibutuhkan = 37,487 lb.

BBM yg Dibutuhkan = BBM Cadang+ BBM Perjalanan

BBM Cadangan = reserve time*avr.route speed*avr.fuel burn

= $1.25 * 540 * 22.8 = 15,390 \text{ lb.}$

BBM Perjalanan = $37,487 - 15,390 = 22,097 \text{ lb.}$

Range at Pa = $22,097 / 22.8 = 969 \text{ mi.}$





Kontrol Terhadap Berat MLW

The actual landing weight for maximum payload (Pa) is :

$$LW = MTOW - \text{BBM Perjalanan}$$

$$= 220,000 - 22,097 = 197,903 \text{ lb. } (< 198,000 \text{ lb.})$$

Plot titik Pa-ar pada Payload vs. Range diagram **(57,000 lb.; 969 mil)**





(2) Tentukan Servis Range Pada Kondisi BMM Maximum (Pb – br).

Kapasitas BBM = 75,400 lb.

BBM Cadangan = 15,390 lb

Mak BBM Perjalanan = $75,400 - 15,390 = 60,010$ lb.


Jarak tempuh BBM Perjalanan Mak = $60,010 / 22.8 = 2632$ mil.

MTOW = OEW+Allow.Payload+Max.Fuel

220,000 = $125,513 + \text{Allow.Payload} + 75,400$

Allow.Payload = 19,087 lb.

Plot titik Pb-br pada Payload vs. Range diagram **(19,087 lb.; 2632 mil)**



(3) Tentukan jarak tempuh pesawat pada kondisi tanpa payload dan BBM Maksimum ($P_0 - C_r$: *Ferry Range*).

Ferry Range = Max. Fuel Capacity/Konsumsi BBM

Ferry Range = $75,400/22.8 = 3307$ mi.

Plot titik $P_0 - C_r$ pada Payload vs. Range diagram (**0 lb.; 3307 mi**)

Plotted PAYLOAD versus RANGE Diagram

