

DECLARED DISTANCE DAN RINTANGAN KAWASAN BANDARA

6.1 DECLARED DISTANCE

Declared distance adalah jarak yang dinyatakan oleh pemilik Bandar udara tersedia untuk pesawat untuk *take off run*, *take off distance*, *accelerate stop distance* dan *landing distance* yang diisyaratkan. Komponen jarak tersebut antara lain :

- ***Take Off Run Available (TORA)***

Panjang *runway* yang dinyatakan tersedia dan sesuai untuk pergerakan di permukaan (*ground run*) pada saat pesawat *take off* (lepas landas)

- ***Take Off Distance Available (TODA)***

Panjang *Take Off Run Available* (TORA) ditambah panjang *clearway*, bila tersedia.

- ***Accelerate Stop Distance Available (ASDA)***

Panjang *Take Off Run Available* (TORA) ditambah panjang *clearway*, bila tersedia.

- ***Landing Distance Available (LDA)***

Panjang *runway* yang dinyatakan tersedia dan sesuai untuk pergerakan di permukaan (*ground run*) pada saat pesawat yang *landing* (mendarat)

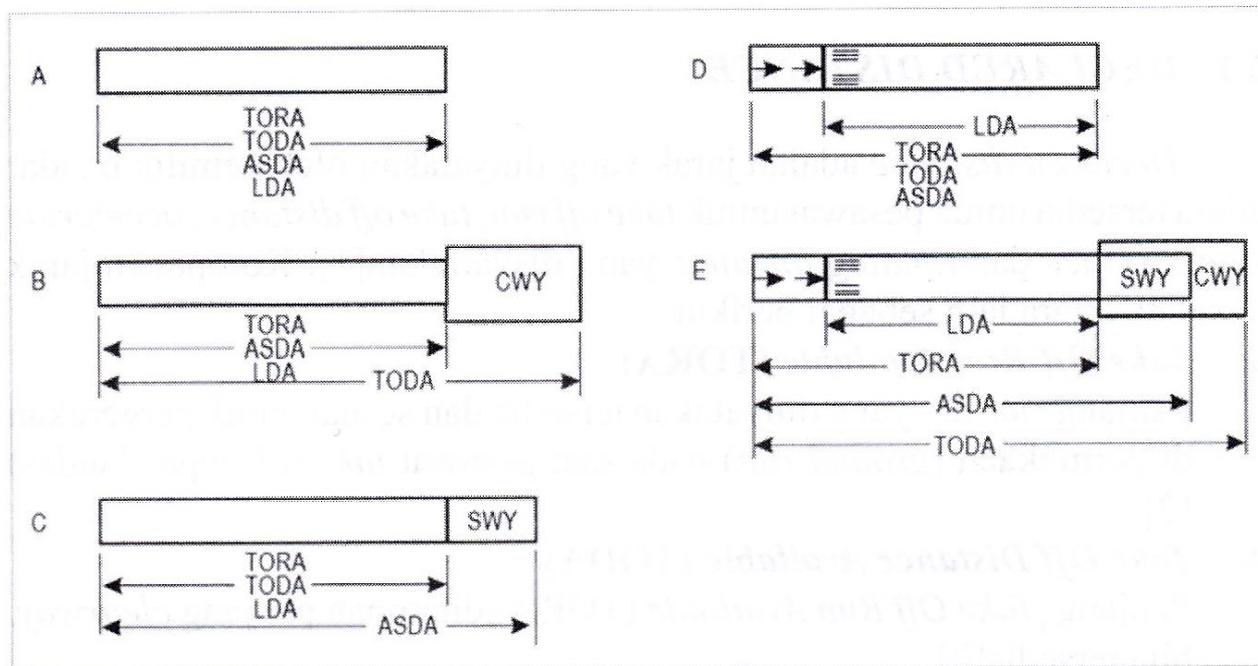
Bila di *runway* tidak tersedia *stopway* atau *clearway* dan *threshold* (permulaan bagian dari *runway* yang tersedia untuk *landing*), maka keempat *declared distance* secara normal harus sama dengan panjang *runway* sebagaimana ditunjukkan pada gambar 6.1(A).

Bila di *runway* tidak tersedia *clearway* (CWY) maka TODA termasuk dengan panjang *clearway*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.1 (B).

Bila di *runway* tersedia *stopway* (SWY) maka ASDA termasuk dengan panjang *stopway* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.1 (C).

Bila di *runway* tersedia *displaced threshold* (*threshold* yang terletak pada titik di *runway* sebelum permulaan *runway*, maka LDA akan dikurangi oleh jarak *displaced threshold* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.1 (D). *Displaced threshold* hanya mempengaruhi LDA untuk *approaches* yang dibuat terhadap *threshold*. Semua *declared distance* yang beroperasi untuk arah sebaliknya tidak terpenuhi.

Gambar 6.1 (B)–Gambar 6.1(D) menunjukkan *runway* yang memiliki *clearway*, *stopway*, atau *displaced threshold*. Ketika lebih dari satu fitur-fitur tersebut tersedia maka lebih dari satu *declared distances* yang akan termodifikasi—tetapi modifikasi akan mengikuti ilustrasi dasar. Sebagai contoh ditunjukkan pada Gambar 6.1 (E), dalam kondisi seluruh fitur tersedia.



Catatan: seluruh *declared distances* diilustrasikan beroperasi dari arah kiri ke kanan

Gambar 6.1 Ilustrasi *declared distance* (ICAO, 2013[2])

Bila arah *runway* (*runway direction*) tidak dapat digunakan untuk *take off* atau *landing*, atau keduanya, karena secara operasional itu terlarang maka harus dinyatakan dengan kata “*not usable*” (tidak digunakan) atau disingkat “NU”.

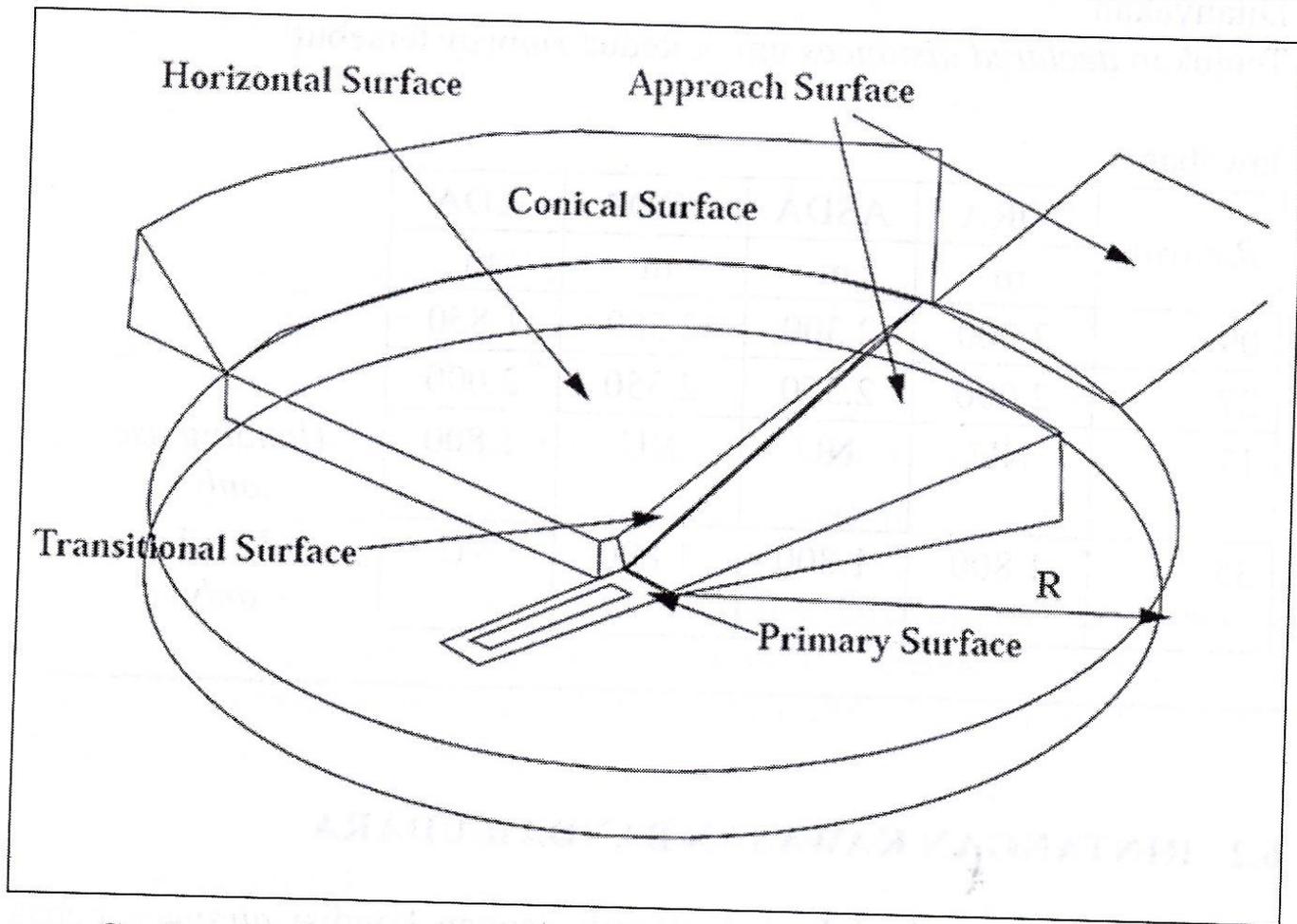
6.2 RINTANGAN KAWASAN BANDAR UDARA

Bandara harus berlokasi di daerah dengan kondisi *airspace* bebas dari *obstruction* (rintangan) yang bisa berbahaya bagi pesawat berputar di sekitar atau di *runway* atau jalur *approach* (ancang-ancang pendaratan).

Peraturan tentang perlindungan wilayah udara di sekitar bandar udara didefinisikan sebagai serangkaian permukaan imajiner atau kendala yang dibatasi. Di Amerika Serikat, tata letak permukaan imajiner ini diatur oleh peraturan FAA yang ditetapkan dalam FAR Part 77(3). Peraturan ini agak mirip dengan standar internasional yang diundangkan oleh ICAO dalam Annex 14 volume 1 Part 4(2).

6.2.1 FAR Part 77 (FAA)

Menurut FAA, wilayah udara di sekitar bandar udara yang dilindungi terdiri atas lima imaginary surface (permukaan imajiner) utama. Permukaan-permukaan tersebut diilustrasikan pada Gambar 6.3 dan Gambar 6.4, serta tabel 6.1. Untuk memberikan pengertian mengenai permukaan imaginary surface (permukaan imajiner) tersebut, berikut ditunjukkan ilustrasi pada Gambar 6.2 dan dijelaskan pengertian dari masing-masing komponen tersebut.



Gambar 6.2 Ilustrasi permukaan imajiner/*imaginery surface* (Trani, 2013[5])

- ***Primary surface (permukaan utama)***

Permukaan memanjang dengan as runway sebagai sumbunya. Untuk runway dengan perkerasan, primary surface adalah runway termasuk bahu (shoulder), ditambah dengan perpanjangan 200 ft (70 m) dari kedua threshold (ujung) runway.

- ***Horizontal surface (permukaan horizontal)***

Permukaan yang terletak di bidang horizontal 150 ft (45,7 m) di atas elevasi permukaan runway. Horizontal surface mempunyai batas-batas horizontal, yaitu garis lurus di kanan-kiri runway (primary surfaces) dan batas luarnya, yaitu busur lingkaran dengan jari-jari (R) yang terhubung dengan garis singgung.

- ***Conical surface*** (permukaan kerucut)

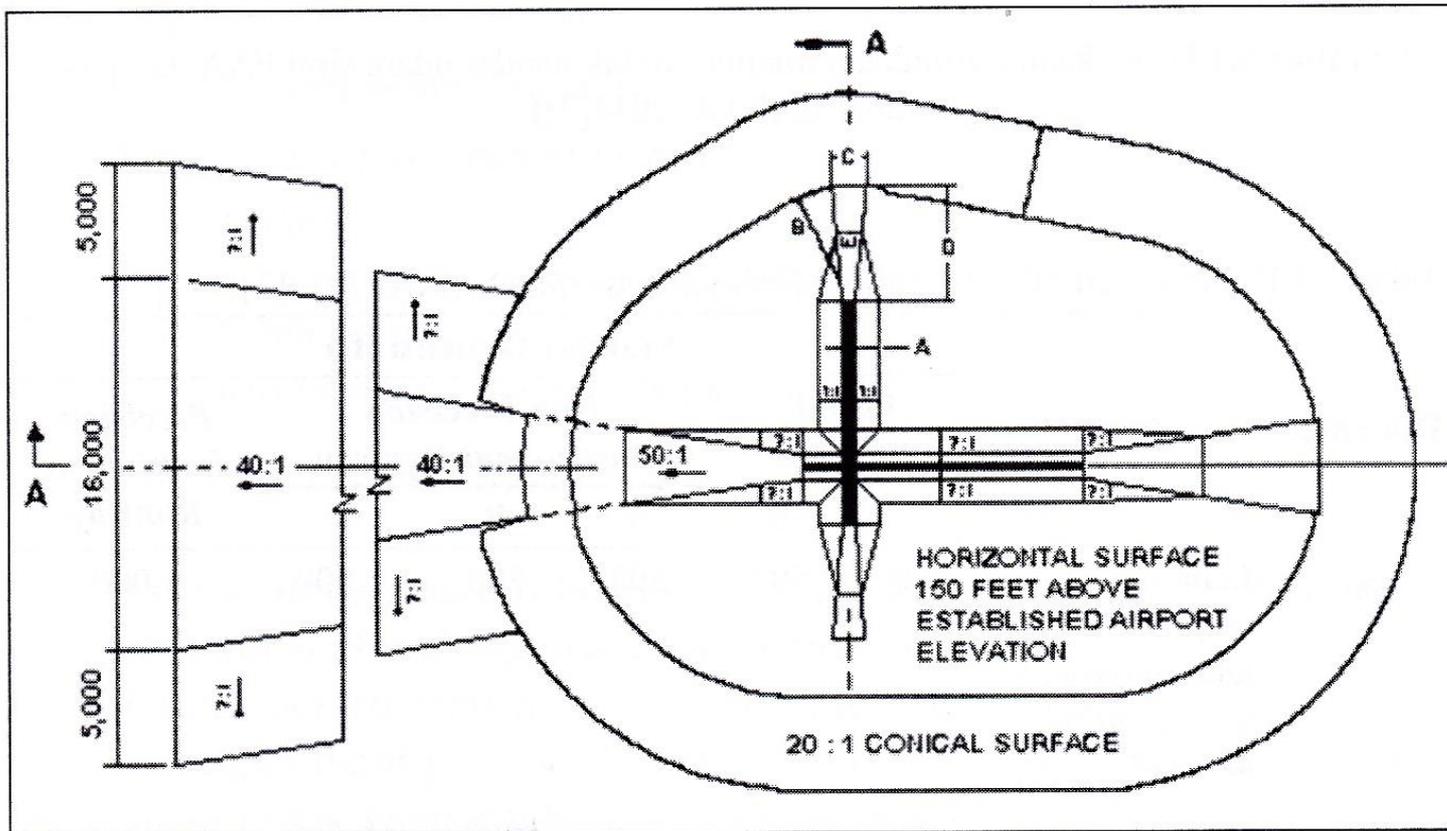
Permukaan dengan perluasan ke luar dan menanjak ke atas dari batas keliling horizontal surface dengan panjang 4.000 ft (1.219 m) dan dengan kelandaian 20:1 (H:V).

- ***Approach surface*** (permukaan pendaratan)

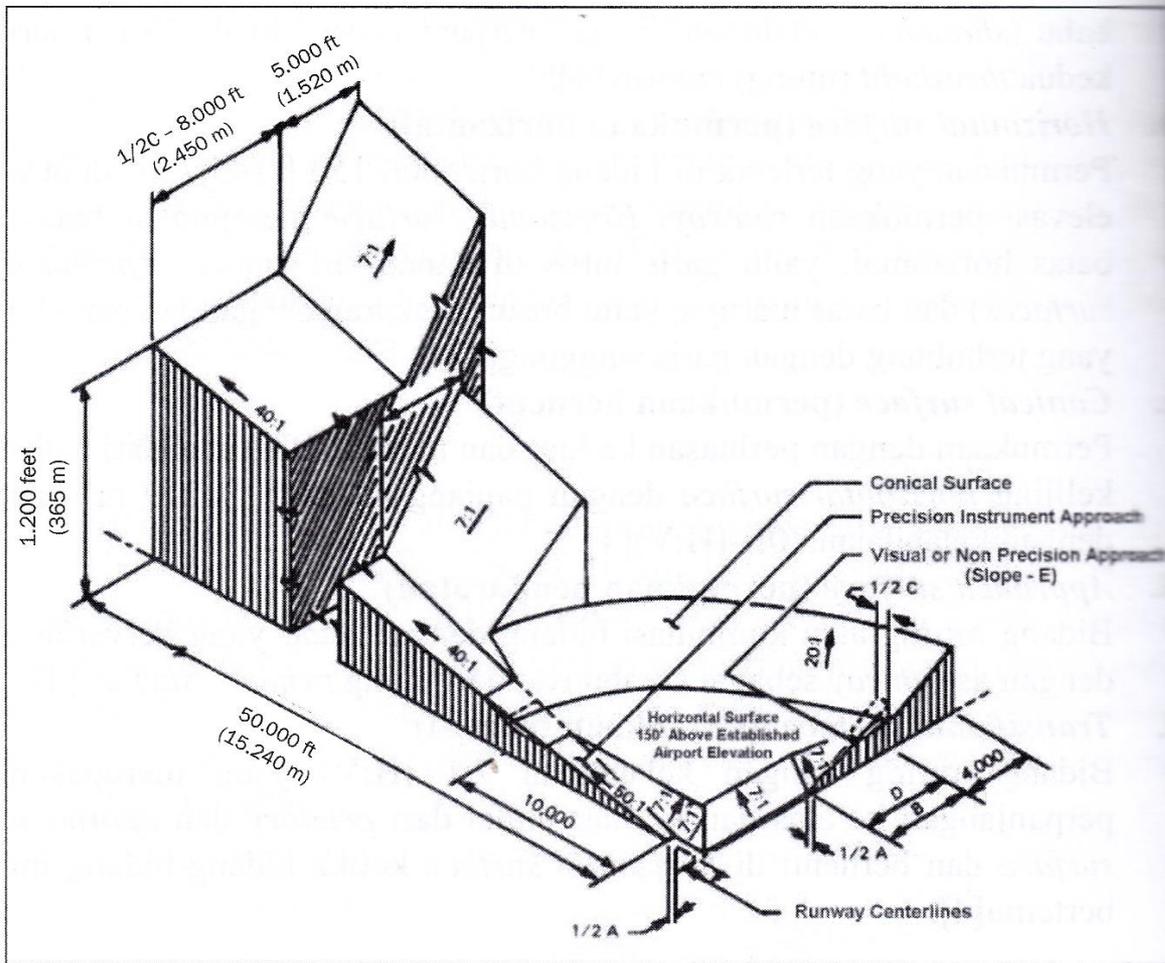
Bidang miring atau kombinasi bidang dengan lebar yang bervariasi, dengan as runway sebagai sumbunya, dari ujung primary surface.

- ***Transitional surface*** (permukaan transisi)

Bidang miring dengan kelandaian 7:1 (H:V) yang merupakan perpanjangan ke atas dan ke luar mulai dari primary dan approach surface dan berhenti di horizontal surface ketika bidang-bidang ini bertemu.



Gambar 6.3 Permukaan-permukaan imajiner untuk bandar udara sipil FAA: tampak denah (FAA, 2014[3])



Gambar 6.4 Permukaan-permukaan imajiner untuk bandar udara sipil FAA: tampak isometrik (FAA, 2014[3])

Tabel 6.1 Dimensi permukaan imajiner (*imaginery surface*) (FAA, 2014[3])

Dimensi ^a	Item	Standar Dimensi (ft)					
		<i>Visual Runway</i>		<i>Non Precision Instrument Runway</i>			<i>Precision Instrument Runway</i>
		A	B	A	B	C	
A	Lebar <i>primary surface</i> dan lebar <i>approach surface at inner end</i>	250	500	500	500	1.000	1.000
B	Jari-jari <i>horizontal surface</i>	5.000	5.000	5.000	10.000	10.000	10.000
C	Lebar <i>Approach Surface at end</i>	1.250	1.500	2.000	3.500	4.000	16.000

Tabel 6.1 Dimensi permukaan imajiner (*imaginery surface*) (FAA, 2014[3])

Dimensi ^a	Item	Standar Dimensi (ft)					
		<i>Visual Runway</i>		<i>Non Precision Instrument Runway</i>			<i>Precision Instrument Runway</i>
		A	B	A	B	C	
D	Lebar <i>Approach Surface</i>	5.000	5.000	5.000	10.000	10.000	— ^b
E	Kelandaian <i>Approach</i> (H:V)	20:1	20:1	20:1	34:1	34:1	— ^b

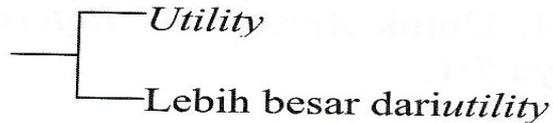
^aDimensi: A — *Utility runway*, B — *runway* lebih besar dari *utility*; C — visibilitas minimal > ¾ mi; D — visibilitas minimal ≤ ¾ mi.

^b*Precision instrument approach*, kelandaian adalah 50:1 untuk *inner* 10.000 ft dan 40:1 untuk tambahan 40.000 ft.

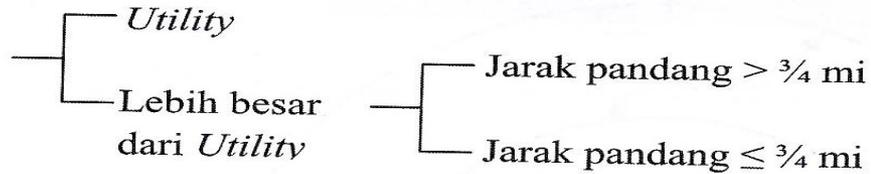
Sumber: *Objects Affecting Navigable Airspace*, Federal Aviation Regulations, Part 77, January 1975[3].

Di dalam FAR Part 77, *runway* diklasifikasikan sebagai berikut.

1. *Visual runway*



2. *Non precision instrument runway*



3. *Precision instrument runway*

Visual runway berarti fasilitas *runway* dirancang hanya untuk operasi dengan kondisi *visual approach* (pendaratan visual) saja.

Utility berarti *runway* dibangun untuk melayani pesawat bermesin piston dengan berat pesawat kurang dari 12.500 lbs (6.670 kg), biasanya digunakan untuk bandar udara dengan pesawat perintis.

Non precision instrument runway berarti *runway* dirancang dengan fasilitas pendaratan dengan petunjuk instrumen terbatas, dengan peralatan navigasi untuk area yang luas.

Precision instrument runway berarti *runway* dirancang dengan alat instrumen petunjuk pendaratan, yaitu alat ILS (*instrument landing system*) atau PAR (*Precision Approach Radar*).

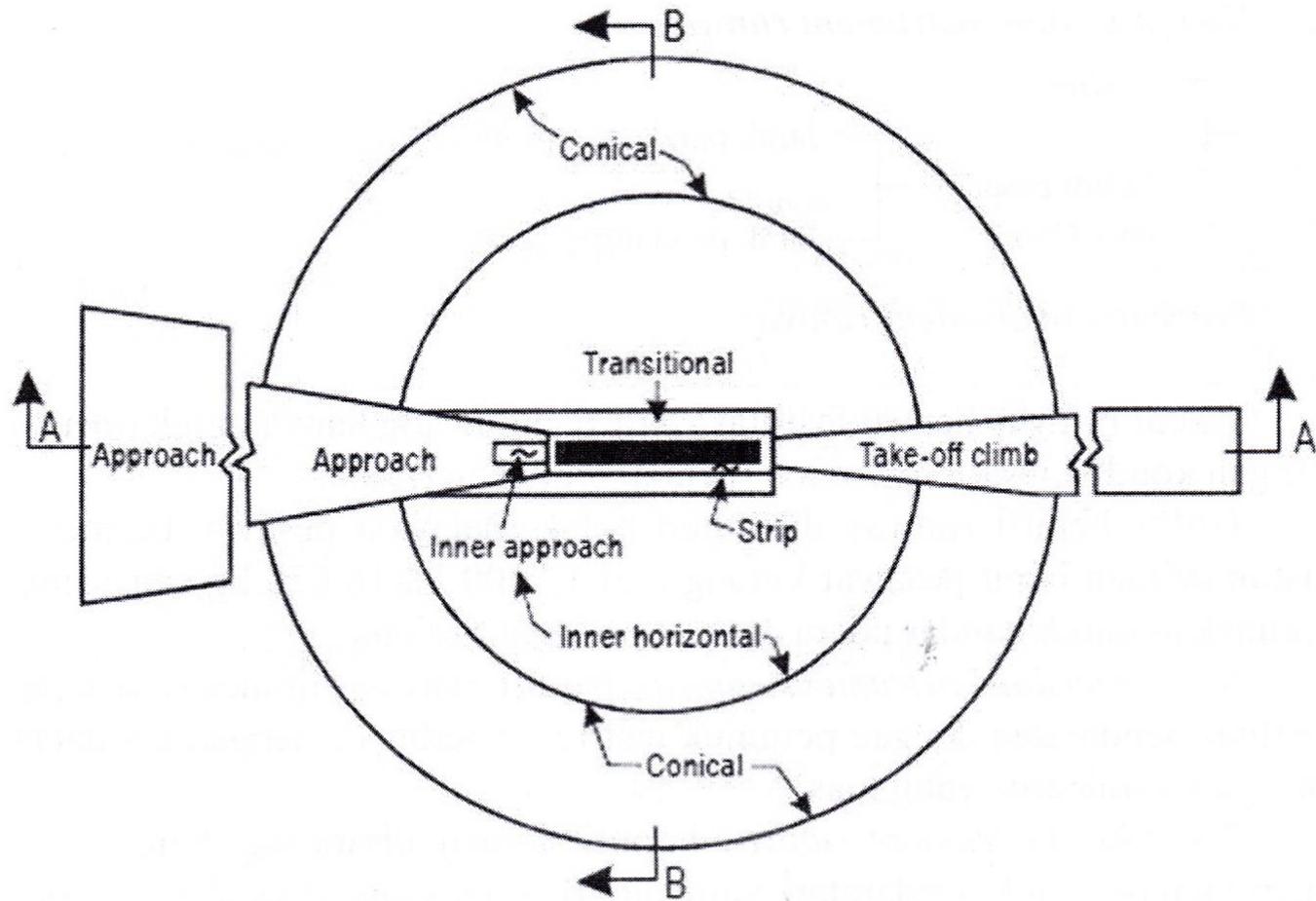
6.2.2 ICAO Annex 14 Volume 1 Part 4

Persyaratan ICAO serupa dengan FAR Part 27, tetapi dengan beberapa pengecualian ICAO (Gambar 6.5), antara lain sebagai berikut :

- ICAO mengatur *take off surfaces* (permukaan lepas landas) dan *approach surfaces* (permukaan pendaratan) berbeda, sedangkan FAA menganggap sama, yaitu *approach surfaces*.
- *Horizontal surfaces* yang diatur oleh ICAO adalah lingkaran dengan pusatnya adalah *airport reference point*, sedangkan di FAR Part 7 tidak menggunakan *airport reference point* sebagai pusat *horizontal surfaces*.

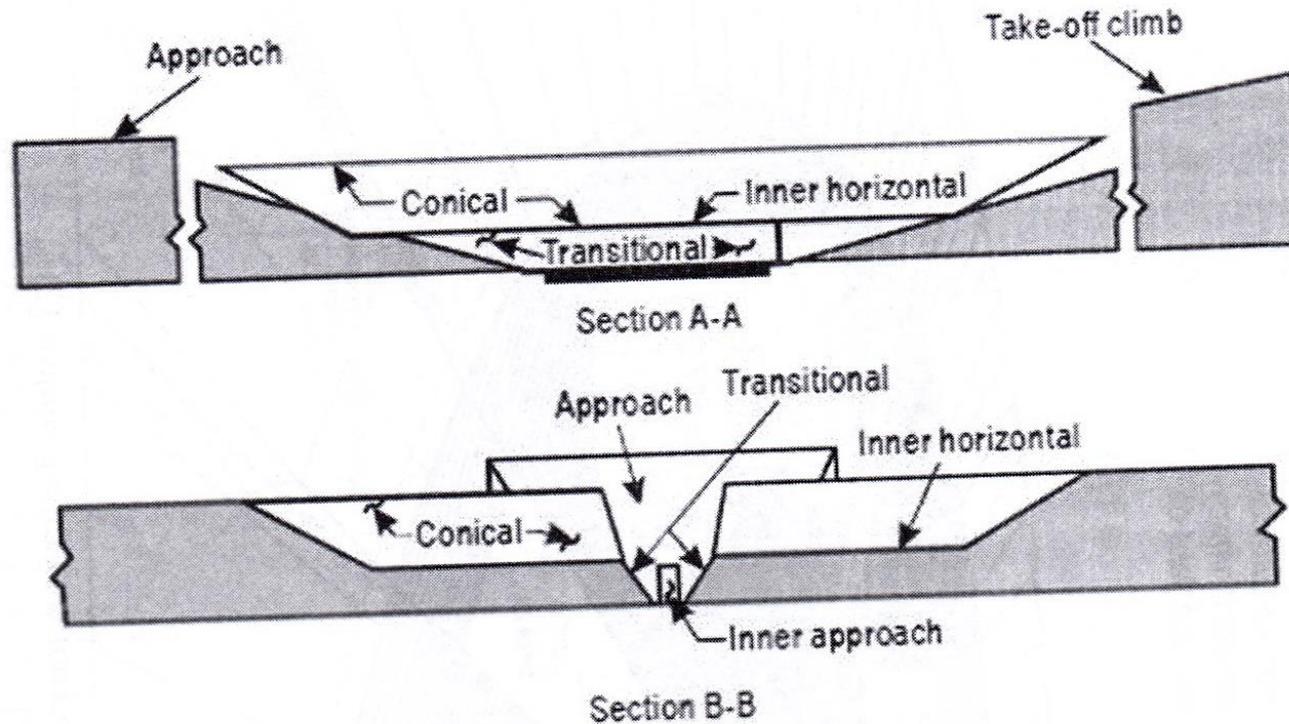
- Pada FAR Part 77[3], *conical surface* diperpanjang secara horizontal 4.000 ft (1.219 m) dengan kelandaian 20:1 tanpa memperhatikan *tipe runway* dan jarak pandang (*visibility*). Pada ICAO Annex 14[2], kelandaian dari *conical surface* serupa, tetapi jarak horizontalnya bervariasi, bergantung pada *Aerodrome Reference Code*.

- Pada FAR Part 77[3], kelandaian dari *transitional surface* konstan 7:1, sedangkan di ICAO Annex 3 dan 4. untuk *Aerodrome Reference Codes* (1 dan 2) lainnya, kelandaiannya 5:1.

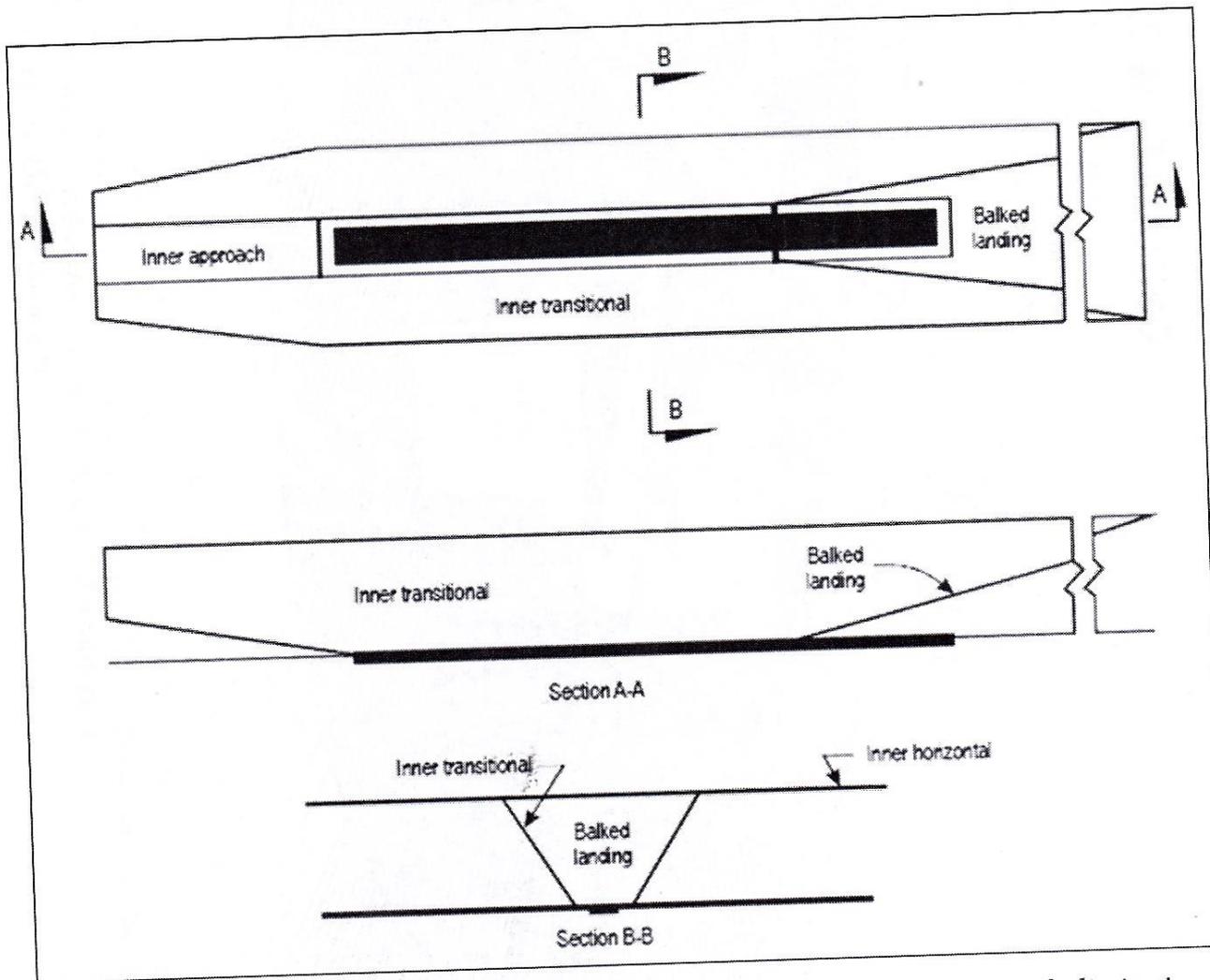


Gambar 6.5 *Obstacle limitation surfaces* ICAO (ICAO, 2013[2])

Gambar 6.6 menunjukkan potongan B-B dari Gambar 6.5. Untuk *inner transitional* dan *balked landing obstacle limitation surfaces* ditunjukkan pada Gambar 6.7 dan tampak tiga dimensi ditunjukkan pada Gambar 6.8.



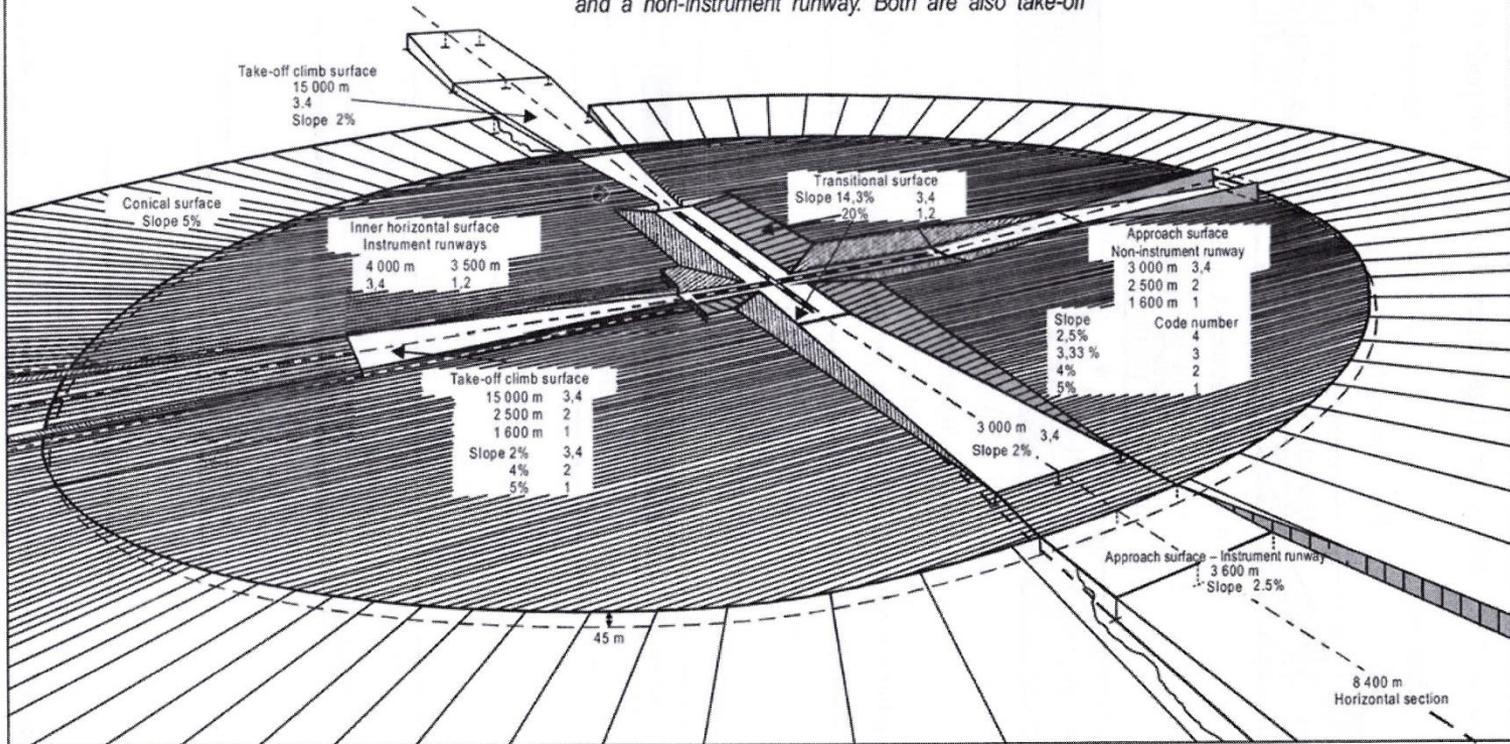
Gambar 6.6 Potongan B-B *Obstacle limitation surfaces*, ICAO (ICAO, 2013[2])



Gambar 6.7 Inner approach, inner transitional, dan balked landing obstacle limitation surfaces (ICAO, 2013[2])

OBSTACLE LIMITATION SURFACES

Note.— The figure shows the obstacle limitation surfaces at an aerodrome with two runways, an instrument runway and a non-instrument runway. Both are also take-off



Gambar 6.8 Pengaruh kinerja pesawat bermesin turbin kepada kebutuhan panjang *runway* [2]
(Sumber: ICAO Annex 14, 2013) [2]

Dimensi *obstacle limitation surfaces* ICAO untuk *runway approach* ditunjukkan pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Dimensi *obstacle limitation surfaces* (ICAO, 2013[2])

Surface and dimensions ^a (1)	RUNWAY CLASSIFICATION									
	Non-instrument Code number				Non-precision approach Code number			Precision approach category		
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	1 Code number 1,2 (9)	3,4 Code number 3,4 (10)	II or III Code number 3,4 (11)
CONICAL										
Slope	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Height	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m
INNER HORIZONTAL										
Height	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
Radius	2 000 m	2 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m
INNER APPROACH										
Width	—	—	—	—	—	—	—	90 m	120 m ^c	120 m ^c
Distance from threshold	—	—	—	—	—	—	—	60 m	60 m	60 m
Length	—	—	—	—	—	—	—	900 m	900 m	900 m
Slope	—	—	—	—	—	—	—	2.5%	2%	2%
APPROACH										
Length of inner edge	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	300 m ^b	300 m	150 m	300 m	300 m
Distance from threshold	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergence (each side)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
First section										
Length	1 600 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m
Slope	5%	4%	3.33%	2.5%	3.33%	2%	2%	2.5%	2%	2%
Second section										
Length	—	—	—	—	—	3 600 m ^b	3 600 m ^b	12 000 m	3 600 m ^b	3 600 m ^b
Slope	—	—	—	—	—	2.5%	2.5%	3%	2.5%	2.5%
Horizontal section										
Length	—	—	—	—	—	8 400 m ^b	8 400 m ^b	—	8 400 m ^b	8 400 m ^b
Total length	—	—	—	—	—	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m
TRANSITIONAL										
Slope	20%	20%	14.3%	14.3%	20%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
INNER TRANSITIONAL										
Slope	—	—	—	—	—	—	—	40%	33.3%	33.3%
BALKED LANDING SURFACE										
Length of inner edge	—	—	—	—	—	—	—	90 m	120 m ^c	120 m ^c
Distance from threshold	—	—	—	—	—	—	—	c	1 800 m ^d	1 800 m ^d
Divergence (each side)	—	—	—	—	—	—	—	10%	10%	10%
Slope	—	—	—	—	—	—	—	4%	3.33%	3.33%

- a. All dimensions are measured horizontally unless specified otherwise.
 b. Variable length (see 4.2.9 or 4.2.17).
 c. Distance to the end of strip.
 d. Or end of runway whichever is less.

- e. Where the code letter is F (Column (3) of Table 1-1), the width is increased to 155 m. For information on code letter F aeroplanes equipped with digital avionics that provide steering commands to maintain an established track during the go-around manoeuvre, see Circular 301 — *New Larger Aeroplanes — Infringement of the Obstacle Free Zone: Operational Measures and Aeronautical Study*.

Dimensi *obstacle limitation surfaces* sangat bergantung pada panjang *runway* yang diwakili oleh *Aerodrome Reference Codes* (Bab 4, Tabel 4.1) dan juga bergantung pada alat bantu navigasi yang digunakan oleh *runway* untuk pendaratan.

ICAO membagi *runway* berdasarkan alat bantu navigasinya menjadi *non instrument runway* dan *instrument runway*[2].

- Non Instrument runway adalah runway yang bertujuan untuk pengoperasian pesawat menggunakan prosedur visual approach atau prosedur instrument approach sampai saat approach masih dapat digunakan dalam kondisi visual meteorologi conditions (kondisi ketika pilot masih memiliki visibilitas cukup).
- Instrument runway adalah satu dari beberapa tipe runway yang ditujukan untuk pengoperasian pesawat dengan menggunakan prosedur instrument approach, yaitu sebagai berikut :
 - 1) Non precision approach runway, yaitu runway yang dilayani dengan visual aids (bantuan visual) dan nonvisual aids (bantuan bukan visual) yang ditujukan untuk operasi pendaratan dengan mengikuti instrument approach operation tipe A dan jarak pandang tidak kurang dari 1.000 m.

2) Precision approach runway, kategori I, yaitu runway yang dilayani dengan visual aids (bantuan visual) dan nonvisual aids (bantuan bukan visual) yang ditujukan untuk operasi pendaratan dengan mengikuti instrument approach operation tipe B dengan decision height (DH) tidak kurang dari 60 m (200 ft) dan visibility tidak kurang dari 800 m atau runway visual range tidak kurang dari 550 m.

3) Precision approach runway, kategori II, yaitu runway yang dilayani dengan visual aids (bantuan visual) dan nonvisual aids (bantuan bukan visual) yang ditujukan untuk operasi pendaratan dengan mengikuti instrument approach operation tipe B dengan decision height (DH) tidak kurang dari 60 m (200 ft), tetapi tidak kurang dan visibility tidak kurang dari 800 m atau runway visual range tidak kurang dari 550 m.

4) Precision approach runway, kategori III, yaitu runway yang dilayani dengan visual aids (bantuan visual) dan nonvisual aids (bantuan bukan visual) yang ditujukan untuk operasi pendaratan dengan mengikuti instrument approach operation tipe B dengan :

A - ditujukan untuk pengoperasian dengan decision height (DH) kurang dari 30 m (100 ft) atau tanpa decision height dan runway visual range tidak kurang dari 175 m.

B - ditujukan untuk pengoperasian dengan decision height (DH) kurang dari 15 m (50 ft) atau tanpa decision height dan runway visual range tidak kurang dari 175 m tetapi tidak kurang dari 50 m.

C - ditujukan untuk pengoperasian tanpa *decision height* dan tanpa batasan runway visual range.