

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN UDARA

NOMOR: KP 40 TAHUN 2015

TENTANG

STANDAR TEKNIS DAN OPERASI
PERATURAN KESELAMATAN PENERBANGAN SIPIL – BAGIAN 139
(*MANUAL OF STANDARD CASR – PART 139*)
VOLUME II TEMPAT PENDARATAN DAN LEPAS LANDAS HELIKOPTER
(*HELIPORTS*)

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN UDARA,

- Menimbang :
- a. bahwa Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 24 Tahun 2009 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (*Civil Aviation Safety Regulation Part 139*) tentang Bandar Udara (*Aerodromes*) sebagaimana telah diubah terakhir dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 74 Tahun 2013 telah mengatur bahwa setiap pembangunan dan pengoperasian Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter (*Heliports*) harus sesuai dengan standar teknis penerbangan sipil;
 - b. bahwa dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: KP 28 Tahun 2014 tentang Manual Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (*Manual Of Standard CASR Part 139*), Volume II Tempat Pendaratan Dan Lepas Landas Helikopter (*Heliports*), masih terdapat kekurangan dan perlu disempurnakan sesuai dengan hasil audit ICAO USOAP;
 - c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil - Bagian 139 (*Manual of Standard CASR - Part 139*) Volume II Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter (*Heliports*);

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4956);
 2. Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 2012 tentang Pembangunan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Bandar Udara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 71, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5295);
 3. Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2009 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi Dan Tata Kerja Kementerian Negara RI sebagaimana telah diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 80 Tahun 2014;
 4. Peraturan Presiden Nomor 24 Tahun 2010 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Kementerian Negara Republik Indonesia sebagaimana telah diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 135 Tahun 2014;
 5. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 24 Tahun 2009 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (*Civil Aviation Safety Regulation Part 139*) tentang Bandar Udara (*Aerodrome*) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 74 Tahun 2013;
 6. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 25 Tahun 2009 tentang Pendelegasian Kewenangan Menteri Perhubungan Kepada Direktur Jenderal Perhubungan Udara di bidang Penerbangan;
 7. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 60 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Perhubungan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 68 Tahun 2013;

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : PERATURAN DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN UDARA TENTANG PERSYARATAN STANDAR TEKNIS DAN OPERASI PERATURAN KESELAMATAN PENERBANGAN SIPIL BAGIAN 139 (*MANUAL OF STANDAR CASR PART 139*) VOLUME II TEMPAT PENDARATAN DAN LEPAS LANDAS HELIKOPTER (*HELIPORTS*).

Pasal 1

Memberlakukan Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil - Bagian 139 (*Manual of Standard CASR - Part 139*) Volume II Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter (*Heliport*), sebagaimana tercantum dalam Lampiran Peraturan ini.

Pasal 2

Pada saat Peraturan ini mulai berlaku, maka Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: KP 28 Tahun 2014 tentang Manual Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (*Manual Of Standard CASR Part 139*), Volume II Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter (*Heliports*), dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 3

Direktur Bandar Udara melaksanakan pengawasan terhadap pelaksanaan Peraturan ini.

Pasal 4

Peraturan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : Jakarta
pada tanggal : 11 Pebruari 2015

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN UDARA

TTD

SUPRASETYO

SALINAN Peraturan ini disampaikan kepada:

1. Sekretaris Jenderal Kementerian Perhubungan;
2. Inspektur Jenderal Kementerian Perhubungan;
3. Sekretaris Direktorat Jenderal Perhubungan Udara;
4. Para Direktur di lingkungan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara;
5. Para Kepala Kantor Otoritas Bandar Udara;
6. Para Kepala Bandar Udara UPT di lingkungan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara;
7. Direktur Utama PT. Angkasa Pura I (Persero);
8. Direktur Utama PT. Angkasa Pura II (Persero).

SALINAN sesuai dengan aslinya
KEPALA BAGIAN HUKUM DAN HUMAS,



HEMI PAMURAHARJO
Pembina Tk. I / (IV/b)
NIP. 19660508 199003 1 001

STANDAR TEKNIS DAN OPERASI

MOS 139 - II

**TEMPAT PENDARATAN DAN LEPAS LANDAS
HELIKOPTER (*HELIPORT*)**

PENDAHULUAN

- 1 . MAKSUD : Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil - Bagian 139 (*Manual Of Standard CASR - Part 139*) Volume II Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter (*Heliport*) merupakan pedoman bagi penyelenggara *Heliport* agar setiap pembangunan dan pengoperasian *Heliport* dapat memenuhi standar teknis dan operasional *Heliport* yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara serta sebagai upaya mewujudkan keamanan dan keselamatan penerbangan.
- 2 . ACUAN : Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil - Bagian 139 (*Manual Of Standard CASR - Part 139*) Volume II Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter (*Heliport*) harus sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
3. PENGHAPUSAN : Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : KP. 28 Tahun 2014 yang dikeluarkan pada tanggal 30 Januari 2014 dicabut dan dinyatakan tidak berlaku .
- 4 . AMANDEMEN : Perubahan Standar Teknis dan Operasi harus disetujui oleh Direktur Jenderal Perhubungan Udara.

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN UDARA

TTD

SUPRASETYO

SALINAN sesuai dengan aslinya
KEPALA BAGIAN HUKUM DAN HUMAS,



HEMI PAWURAHARJO
Pembina Tk. I / (IV/b)

NIP. 19660508 199003 1 001

DAFTAR ISI

BAB 1	PENDAHULUAN.....	1-1
1.1.	Umum	1-1
1.2.	Definisi	1-1
1.3.	Penerapan	1-5
1.4.	Sistem Waktu	1-6
1.5.	Data heliport yang dilaporkan kepada <i>Aeronautical Information Publication (AIP)/ Aeronautical Information Service (AIS)</i> dan dimuat dalam <i>Manual Heliport</i>	1-6
1.6.	Koordinasi Penyelenggara Heliport	1-7
1.7.	Registrasi Heliport	1-8
1.8.	<i>Heliport Manual</i>	1-8
BAB 2	KARAKTERISTIK FISIK (<i>PHYSICAL CHARACTERISTIC</i>).....	2-1
2.1.	<i>Surface Level Heliport</i>	2-1
2.1.1.	<i>Final Approach And Take-Off Area (FATO)</i>	2-1
2.1.2.	<i>Toucdown And Lift-Off Area (TLOF)</i>	2-2
2.1.3.	<i>Safety Area</i>	2-3
2.1.4.	<i>Helicopter Clearway</i>	2-5
2.1.5.	<i>Helicopter Ground Taxiway dan Ground Taxi-Route</i>	2-5
2.1.6.	<i>Helicopter Air Taxiway dan Air Taxi-Route</i>	2-7
2.1.7.	Tempat Parkir Helikopter (<i>Helicopter Stand</i>)	2-9
2.1.8.	Lokasi FATO pada surface level heliport yang berada di dalam bandar udara	2-12
2.2.	<i>Elevated Heliport</i>	2-13
2.2.1.	<i>Elevated Heliport</i>	2-13
2.2.2.	<i>Final Approach And Take-Off Area (FATO)</i>	2-13
2.2.3.	<i>Helicopter Clearways</i>	2-14
2.2.4.	<i>Touchdown And Lift-Off Area (TLOF)</i>	2-14
2.2.5.	<i>Safety Area</i>	2-16
2.2.6.	<i>Helicopter Ground Taxiway dan Ground Taxi-Routes</i>	2-17
2.2.7.	<i>Helicopter Air Taxiway dan Air Taxi-Routes</i>	2-18
2.2.8.	<i>Apron</i>	2-19
2.2.9.	<i>Safety Net</i>	2-20
2.2.10.	<i>Landing Net</i>	2-20
2.2.11.	<i>Tie-Down Point</i>	2-20
2.3.	<i>Helideck</i>	2-21
2.3.1.	<i>Final Approach And Take-Off Area (FATO)</i>	2-21
2.3.2.	<i>Touchdown And Lift-Off Area (TLOF)</i>	2-22
2.3.3.	<i>Landing Net</i>	2-24
2.3.4.	<i>Tie-Down Point</i>	2-24
2.3.5.	<i>Safety Net</i>	2-24
2.4.	<i>Shipboard Heliport</i>	2-24
2.4.1.	<i>Final Approach And Take-Off Area (FATO)</i>	2-25
2.4.2.	<i>Touchdown And Lift-Off Area (TLOF)</i>	2-25
2.4.3.	<i>Landing net</i>	2-28
2.4.4.	<i>Tie-Down Point</i>	2-28
2.4.5.	<i>Safety net</i>	2-28

BAB 3	OBSTACLE RESTRICTION	3-1
3.1.	<i>Obstacle Limitation Surface And Sector</i>	3-1
3.2.	<i>Surface Level Heliport – Obstacle Restriction</i>	3-3
3.3.	<i>Winching Area – Obstacle Restriction</i>	3-9
3.4.	<i>Elevated Heliport – Obstacle Restriction</i>	3-10
3.5.	<i>Helideck – Obstacle Restriction</i>	3-17
3.6.	<i>Shipboard Heliport – Obstacle Restriction</i>	3-26
BAB 4	ALAT BANTU VISUAL	4-1
4.1.	<i>Wind Direction Indicator (WDI)</i>	4-1
4.2.	Sistem Penerangan	4-2
4.2.1.	<i>Heliport Beacon</i>	4-2
4.2.2.	<i>Approach Light System</i>	4-4
4.2.3.	<i>Flight Path Aligment Guidance Lighting System</i>	4-5
4.2.4.	<i>Visual Approach Slope Indicator</i>	4-6
4.2.5.	<i>FATO Approach And Take-Off Area Lighting System</i>	4-11
4.2.6.	<i>Aiming Point Light</i>	4-11
4.2.7.	<i>Touchdown And Lift-Off Area Lighting System</i>	4-11
4.2.8.	<i>Winching Area Floodlighting</i>	4-12
4.2.9.	<i>Taxiway Light</i>	4-13
4.2.10.	<i>Visual Aids For Denoting Obstacle</i>	4-13
4.2.11.	<i>Floodlighting Obstacle</i>	4-13
4.3.	<i>Surface Level Heliport</i>	4-13
4.3.1.	<i>Marka Dan Marker</i>	4-13
4.3.1.1.	<i>Final Approach And Take-Off Area Dimension Marking</i>	4-13
4.3.1.2.	<i>Final Approach And Take-Off Area Perimeter</i> ...	4-14
4.3.1.3.	<i>Marking</i>	4-16
4.3.1.4.	<i>Touchdown Marking</i>	4-17
4.3.1.5.	<i>Heliport Name Marking</i>	4-17
4.3.1.6.	<i>Helicopter Ground Taxiway Marking And Marker</i>	4-17
4.3.1.7.	<i>Helicopter Air Taxiway Marking And Marker</i>	4-18
4.3.1.8.	<i>Helicopter Stand Marking</i>	4-19
4.3.1.9.	<i>Flight Path Alignment Guidance Marking</i>	4-21
4.3.1.10.	<i>Identifition Marking</i>	4-21
4.3.1.11.	<i>Maximum Allowable Mass Marking</i>	4-22
4.3.1.12.	<i>D-Value Marking</i>	4-23
4.3.1.13.	<i>Passenger Walkway Marking</i>	4-24
4.3.1.14.	<i>Emergency Exit Marking</i>	4-24
4.4.	<i>Elevated Heliport</i>	4-24
4.4.1.	<i>Marka Dan Marker</i>	4-24
4.4.1.1.	<i>Marka Identifikasi</i>	4-24
4.4.1.2.	<i>FATO Marking</i>	4-24
4.4.1.3.	<i>TLOF Marking</i>	4-25
4.4.1.4.	<i>Touchdown Marking</i>	4-25
4.4.1.5.	<i>Heliport Name Marking</i>	4-25
4.4.1.6.	<i>Free Sector Marking</i>	4-25
4.4.1.7.	<i>Pasenger Walking Marking</i>	4-26

	4.4.1.8. <i>Emergency Exit</i>	4-26
	4.4.1.9. <i>Flight Path Alignment Marking</i>	4-26
	4.4.1.10. <i>D-Value Marking</i>	4-27
	4.4.1.11. <i>Obstacle Marking</i>	4-28
	4.4.1.12. <i>Maximum Allowable Mass Marking</i>	4-28
4.4.2.	<i>Lights</i>	4-28
	4.4.2.1. <i>FATO Lights</i>	4-28
	4.4.2.2. <i>TLOF Lights</i>	4-28
	4.4.2.3. <i>Obstacle Lights</i>	4-29
4.5	<i>Helideck</i>	4-30
	4.5.1 <i>Wind Direction Indicator (WDI)</i>	4-30
	4.5.2 <i>Sistem pencahayaan (Lighting system)</i>	4-30
	4.5.3 <i>Marka dan marker</i>	4-31
	4.5.3.1 <i>Identification Marking</i>	4-31
	4.5.3.2 <i>Touchdown Marking</i>	4-32
	4.5.3.3 <i>Maximum Allowable Mass Marking</i>	4-32
	4.5.3.4 <i>D-Value Marking</i>	4-32
	4.5.3.5 <i>Touchdown Perimeter Marking</i>	4-33
	4.5.3.6 <i>Heliport Name Marking</i>	4-33
	4.5.3.7 <i>Helideck Obstacle Free Sector Marking</i>	4-33
	4.5.3.8 <i>Helideck Dan Shipboard Surface Marking</i>	4-33
	4.5.3.9 <i>Obstacle Marking</i>	4-34
	4.5.3.10 <i>Passenger Walkway Marking</i>	4-34
	4.5.3.11 <i>Emergency Exit Marking</i>	4-34
	4.5.3.12 <i>Flight Path Alignment Marking</i>	4-34
4.6	<i>Shipboard</i>	4-35

BAB 5 PERSONIL DAN FASILITAS PENDUKUNG PENGOPERASIAN

	HELIPORT	5-1
5.1.	Personil Heliport	5-1
5.2.	Fasilitas pendukung pengoperasian heliport	5-1
5.3.	Pengoperasian heliport pada malam hari	5-1

BAB 6 RESCUE DAN FIRE FIGHTING..... 6-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1-1	Safety Area Untuk Instrument FATO	2-4
Gambar 2.1-2	Ground Taxi-Route	2-6
Gambar 2.1-3	Air Taxi-Route	2-9
Gambar 2.1-4	Helicopter Stand yang dirancang untuk hover-turn.....	2-10
Gambar 2.1-5	Helicopter Stand yang dirancang untuk hover-turn dengan air taxi-routes/taxiway – pengoperasian secara tidak simultan	2-11
Gambar 2.1-6	Helicopter Stand Protection Area	2-12
Gambar 2.2-1	Helicopter Stand Protection Area	2-16
Gambar 2.2-2	Contoh Konfigurasi Tie-down Point.....	2-21
Gambar 3.1-1	Obstacle limitation surfaces – Take-Off climb and approach surface	3-1
Gambar 3.1-2	Take-off climb / approach surface width	3-1
Gambar 3.1-3	Transitional Surface for a FATO with a Pin S Approach Procedures with a VSS.....	3-2
Gambar 3.1-4	Ilustrasi bertambahnya kecuraman pendekatan helikopter selama pengoperasian pada performance Class 1	3-2
Gambar 3.2-1	Transitional, Inner Horizontal Dan Conical Surface OLS (Instrument Non-Precision Approach FATO)	3-4
Gambar 3.2-2	Transitional, Inner Horizontal Dan Conical Surface OLS (Instrument Non-Precision Approach FATO, Alternative Jika Inner Horizontal Surface Tidak Tersedia)	3-4
Gambar 3.2-3	Kawasan lepas landas dan Pendekatan (Non-Instrument Approach FATO)	3-6
Gambar 3.2-4	Batas – batas kawasan lepas landas untuk penerbangan instrument approach FATO	3-7
Gambar 3.2-5	Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan instrument non-precision FATO	3-7
Gambar 3.2-6	Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan instrument precision FATO	3-9
Gambar 3.3-1	Winching Area	3-10
Gambar 3.4-1	Transitional, inner horizontal dan conical surface OLS (instrument non-precision approach FATO)	3-11

Gambar 3.4-2	Transitional, inner horizontal dan conical surface OLS (instrument non-precision approach FATO, alternative jika inner horizontal surface tidak tersedia).....	3-11
Gambar 3.4-3	Transitional, inner horizontal dan conical surface OLS (instrument precision approach FATO)	3-12
Gambar 3.4-4	Kawasan lepas landas dan pendekatan (non-instrument approach FATO).....	3-13
Gambar 3.4-5	Instrument Approach FATO.....	3-14
Gambar 3.4-6	Instrument Approach FATO.....	3-14
Gambar 3.4-7	Precision Approach FATO	3-16
Gambar 3.4-8	Transitional Area	3-16
Gambar 3.5-1	Obstacle Free Sector.....	3-18
Gambar 3.5-2	Helideck obstacle limitation sector dan permukaan untuk FATO dan berhimpitan TLOF 1D dan terbesar.....	3-20
Gambar 3.5-3	Helideck obstacle limitation sector and surface untuk TLOF 0.83D dan lebih besar	3-21
Gambar 3.5-4	Kawasan lepas landas dan pendekatan (non-instrument approach FATO).....	3-22
Gambar 3.5-5	Instrument approach FATO	3-23
Gambar 3.5-6	Instrument (non-precision)	3-23
Gambar 3.5-7	Approach Surface for Precision Approach FATO	3-25
Gambar 3.6-1	Shipboard heliport obstacle limitation surface	3-27
Gambar 3.6-2	Ships-side non-purpose-built heliport obstacle limitation sectors and surfaces	3-27
Gambar 3.6-3	Kawasan lepas landas dan pendekatan (non-instrument approach FATO).....	3-28
Gambar 3.6-4	Instrument approach FATO	3-29
Gambar 3.6-5	Instrument (non-precision)	3-30
Gambar 3.6-6	Approach Surface for Precision Approach FATO	3-31
Gambar 4.1-1	Wind Direction Indicators (WDI)	4-1
Gambar 4.2-1	Karakteristik kedipan heliport beacon	4-3
Gambar 4.2-2	Isocandela diagram.....	4-4
Gambar 4.2-3	Approach Light System.....	4-5
Gambar 4.2-4	Format Sinyal HAPI	4-7
Gambar 4.2-5	Proteksi Permukaan Obstacle untuk visual approach slope indicator system.	4-10

Gambar 4.3-1	Marker sisi Runway-type FATO	4-14
Gambar 4.3-2	FATO Designation Marking dan Heliport Identification Marking untuk Runway-type FATO	4-15
Gambar 4.3-3	Perpaduan Heliport Identification, Aiming Point dan FATO Perimeter Marking	4-16
Gambar 4.3-4	Aiming Point Marking	4-16
Gambar 4.3-5	Helicopter Stand Marking	4-20
Gambar 4.3-6	Flight Path Alignment Marking	4-21
Gambar 4.3-7	Marka Identifikasi pada Rumah Sakit.....	4-22
Gambar 4.3-8	Ukuran <i>D-value marking</i>	4-24
Gambar 4.4-1	Free Sector Marking	4-26
Gambar 4.4-2	Flight Path Alignment Marking	4-27
Gambar 4.4-3	Ukuran angka dan huruf.....	4-28
Gambar 4.5-1	Flight path alignment marking	4-35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1-1	Nilai kekesatan permukaan heliport	2-3
Tabel 2.1-2	Jarak pemisah (separation distance) antara helicopter ground taxiway dan helicopter ground taxiway lainnya	2-7
Tabel 2.1-3	Jarak pemisah (separation distance) antara helicopter air taxiway dan helicopter air taxiway lainnya, helicopter ground taxiway	2-9
Tabel 2.1-4	Jarak antara tepi runway atau taxiway dengan tepi FATO.....	2-12
Tabel 2.2-1	Dimensi Landing Net	2-20
Tabel 3.1-1	Dimensi Dan Sudut Kemiringan batasan permukaan obstacle (obstacle limitation surface) untuk kondisi visual FATO	3-3
Tabel 4.1-1	Dimensi Wind Direction Indicators (WDI).....	4-1
Tabel 4.2-1	Dimensi dan sudut kemiringan (slope) proteksi permukaan Obstacle	4-9
Tabel 6.2-1	Kategori fire fighting heliport	6-1
Tabel 6.7-1	Kategori fire fighting heliport	6-2
Tabel 6.7-2	Minimum kategori fire fighting untuk surface level heliport	6-2
Tabel 6.7-3	Minimum kategori fire fighting untuk elevated heliport	6-3

B A B 1

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Manual Standar Teknis dan Operasional (*Manual of Standard*) Bagian 139 Volume II ini berisi standar dan spesifikasi yang mengatur karakteristik fisik dan *obstacle limitation surface* pada *heliport* beserta fasilitas dan pelayanan yang tersedia pada *heliport*. Spesifikasi dalam Manual Standar (*Manual of Standard*) Bagian 139 Volume II ini tidak membatasi pengoperasian dari helikopter, dimana ketentuan operasional helikopter telah diatur dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara tentang pengoperasian helikopter dan *ICAO Annex 6 Part III*.

1.2. Definisi

Akurasi adalah sebuah tingkat kesesuaian antara estimasi atau nilai yang diukur dan nilai sebenarnya.

Kalender adalah sistem referensi waktu diskrit sementara yang memberikan dasar untuk menentukan posisi sementara untuk resolusi satu hari (ISO 19108).

Cyclic Redundancy Check (CRC) adalah sebuah algoritma matematika diterapkan pada ekspresi digital data yang menyediakan tingkat jaminan terhadap risiko atau perubahan data.

“D” adalah dimensi keseluruhan helikopter yang terbesar ketika rotor berputar diukur dari posisi yang paling maju dari ujung rotor utama jalur pesawat udara ke posisi paling belakang dari rotor ekor pesawat udara atau helikopter struktur.

Kualitas data adalah sebuah derajat atau tingkat keyakinan bahwa data yang diberikan memenuhi kebutuhan pengguna data dalam hal akurasi, resolusi dan integritas.

Datum adalah suatu jumlah atau sekumpulan jumlah yang dapat dipergunakan sebagai acuan atau dasar perhitungan besaran lain (ISO 19104).

Declared Distance – Heliport,

- a. ***Take-off Distance Available (TODAH)***. Panjang FATO ditambah panjang *clearway* helikopter melintasi (jika tersedia) dinyatakan tersedia dan cocok untuk helikopter memulai lepas landas.

- b. **Rejected Take-off Distance Available (RTODAH)** merupakan jarak dari panjang FATO termasuk jarak tertentu yang di *declared*, sehingga jaraknya dapat menampung *helicopter performance class 1* pada saat melakukan *rejected take-off* dengan aman (*safe*). RTODAH harus memiliki permukaan yang mampu menahan efek dari rotor *downwash*, aman (*safe*) bagi *helicopter performance class 1* pada saat melakukan pendaratan dengan aman (*safe*) dan memiliki daya dukung yang cukup bagi *helicopter performance class 1* melakukan *rejected take-off*.
- c. **Landing Distance Available (LDAH)** merupakan jarak dari panjang FATO ditambah panjang area tambahan yang di *declared* dan bebas dari ketidakrataan permukaan yang dapat mempengaruhi helikopter pada saat menyelesaikan *landing maneuver* dari ketinggian 30 meter. Karakteristik permukaan area tambahan harus sama dengan karakteristik FATO.

Dinamic load-bearing surface adalah kemampuan daya dukung permukaan terhadap beban helikopter dalam keadaan darurat pada saat sentuhan di atas permukaan.

Elevated Heliport adalah sebuah *heliport* yang berlokasi di atas struktur bangunan di atas tanah.

Tinggi ellipsoid (tinggi Geodesi) adalah ketinggian yang terkait dengan *ellipsoid* referensi, diukur sepanjang *ellipsoid* bagian terluar normal melalui titik yang dimaksud.

Final Approach and Take-Off Area (FATO) adalah sebuah area tertentu di mana fase akhir dari manuver pendekatan untuk *hover* atau *landing* selesai dilaksanakan dan dimana *take-off* manuver dimulai. FATO akan digunakan oleh helikopter yang dioperasikan dalam kinerja kelas 1 (*performance class 1*), daerah yang ditetapkan meliputi area *rejected take-off available*.

Datum Geodetic adalah satu set minimal parameter yang diperlukan untuk menentukan lokasi dan orientasi sistem referensi lokal terhadap global sistem referensi/*frame*.

Geoid adalah permukaan equipotensial di bidang gravitasi bumi yang bertepatan dengan permukaan laut (rata-rata permukaan laut) tanpa terganggu diperpanjang terus menerus melalui benua.

Catatan:

Geoid adalah ketidakrataan bentuk karena gangguan lokal gravitasi (*pasang surut angin, salinitas, arus, dll*) dan arah gravitasi tegak lurus terhadap *geoid* di setiap titik.

Geoid Undulation adalah jarak dari geoid di atas (positif) atau di bawah (negatif) referensi *ellipsoid* matematika.

Catatan:

Terkait dengan *Word Geodetic System - 1984 (WGS-84)* mendefinisikan *ellipsoid*, perbedaan antara WGS-84 tinggi *ellipsoid* dan tinggi *orthometrik* mewakili WGS-84 geoid undulasi.

Kalender Gregorian adalah kalender penggunaan umum; pertama kali diperkenalkan pada tahun 1582 untuk menentukan tahun yang lebih mendekati tahun tropis dibanding kalender Julian (ISO 19108).

Catatan:

Dalam kalender Gregorian, tahun umum memiliki 365 hari dan tahun kabisat 366 hari dibagi menjadi dua belas bulan berurutan.

Helicopter Air Taxiway adalah jalur yang telah ditentukan pada permukaan yang telah dipersiapkan untuk helikopter dalam melakukan *air taxiing*.

Helicopter Ground Taxiway adalah *taxiway* yang berada pada permukaan tanah dipergunakan untuk pergerakan pada helikopter yang beroda di bagian bawah (*wheel Helicopter undercarriage*).

Helicopter Stand adalah tempat parkir (*aircraft stand*) yang dipersiapkan untuk parkir helikopter, dimana setelah helikopter melakukan *ground taxi* atau sentuhan pendaratan (*touch down*) dan menaik (*lift-off*) ketika melakukan *air taxi*.

Helicopter taxi-route adalah sebuah jalur yang dipersiapkan untuk pergerakan helikopter dari suatu tempat ke tempat yang lain. *Taxi-route* termasuk suatu pergerakan helikopter pada saat terbang (*air taxi*) atau *ground taxi* yang mana keberadaannya tepat ditengah-tengah pada *taxi-route*.

Helideck adalah *heliport* yang terletak di fasilitas tetap atau mengambang lepas pantai seperti unit eksplorasi dan / atau produksi yang digunakan untuk eksploitasi minyak atau gas.

Heliport adalah tempat pendaratan dan lepas landas helikopter di daratan (*surface level heliport*, di atas gedung (*elevated heliport*) di anjungan lepas pantai/kapal (*helideck*), dan *shipboard*.

Elevasi Heliport adalah elevasi pada titik tertinggi dari FATO.

Data Aeronautika (integritas) adalah tingkatan dari jaminan sebuah data aeronautika dan nilainya belum hilang atau diubah sejak keaslian data atau amandemen dari unit atau instansi yang berwenang.

Klasifikasi Integritas (data aeronautika) adalah klasifikasi berdasarkan potensi risiko yang dihasilkan dari penggunaan data yang telah rusak. Data aeronautika diklasifikasikan sebagai:

- a. Data rutin, ada kemungkinan sangat rendah bila menggunakan data rutin yang rusak bahwa kelanjutan penerbangan yang aman dan pendaratan pesawat udara akan sangat beresiko dengan potensi kehancuran;
- b. Esensi data: ada kemungkinan rendah bila menggunakan data penting yang rusak bahwa kelanjutan penerbangan yang aman dan pendaratan pesawat udara akan sangat beresiko dengan potensi kehancuran, dan
- c. Data terkritis: ada kemungkinan tinggi bila menggunakan data penting yang rusak bahwa kelanjutan penerbangan aman dan pendaratan pesawat udara akan sangat beresiko dengan potensi kehancuran.

Obstacle adalah objek benda tetap (permanen atau sementara) dan objek benda bergerak, atau bagian dari keduanya, yang terletak pada suatu wilayah yang digunakan untuk pergerakan pesawat udara atau helikopter di permukaan atau yang ketinggiannya melebihi permukaan tertentu yang dimaksudkan untuk menjaga keselamatan pesawat udara atau helikopter yang sedang dalam penerbangan (*in flight*)

Tinggi Orthometrik adalah ketinggian titik yang berhubungan dengan *geoid*, umumnya disajikan sebagai elevasi MSL.

Point-in-space Approach (PIN) adalah *Point-in-space Approach* didasarkan pada *Global Navigation Satellite System (GNSS)* dan merupakan prosedur pendekatan yang dirancang untuk helikopter saja. Hal ini selaras dengan titik acuan yang terletak untuk memungkinkan manuver penerbangan berikutnya atau pendekatan dan pendaratan menggunakan manuver visual dalam kondisi *visual* yang memadai untuk melihat dan menghindari *obstacle*.

Point-in-space (PIN) visual segment adalah segmen dari prosedur pendekatan pin helikopter dari *Missed Approach Point (MAPT)* ke lokasi pendaratan untuk pin prosedur "*proceed visually*". Segmen visual menghubungkan titik-in-space (PIN) ke lokasi pendaratan.

Catatan :

Kriteria desain prosedur pendekatan pin dan persyaratan desain rinci untuk segmen visual yang ditetapkan dalam Prosedur untuk Layanan Navigasi Udara - Pengoperasian Pesawat Udara, (PANS-OPS, Doc 8168).

Protection Area adalah suatu daerah di dalam *taxi-route* di sekitar helikopter stand yang menyediakan pemisahan dari objek, FATO, *taxi-route* lainnya dan *helicopter stand*, untuk manuver aman helikopter.

Rejected Take-off Area suatu daerah yang telah ditentukan pada helikopter yang cocok untuk *performance class-1* dalam melaksanakan gagal lepas landas (*rejected take-off*).

Runway-Type FATO adalah FATO yang memiliki bentuk yang sama dengan *runway*.

Safety Area adalah *area* yang telah ditentukan pada *heliport* di sekeliling FATO yang bebas dari obstacle, selain yang diperlukan untuk keperluan navigasi penerbangan, dan dimaksudkan untuk mengurangi risiko kerusakan helikopter secara tidak sengaja pada saat menyimpang dari FATO.

Shipboard Heliport Purpose adalah Sebuah *heliport* yang terletak di kapal yang dapat dipersiapkan (*purpose*) atau yang tidak dipersiapkan (*non-purpose*). Sebuah *shipboard* yang dipersiapkan (*purpose*) adalah salah satu yang dirancang khusus untuk operasi helikopter. Sebuah *shipboard* yang tidak dipersiapkan (*non-purpose*) adalah salah satu yang memanfaatkan area kapal yang mampu mendukung sebuah helikopter tetapi tidak dirancang khusus untuk melayani helikopter.

Static Load-bearing Surface adalah permukaan *heliport* yang mampu mendukung beban helikopter yang berada di atas permukaan tersebut.

Surface Level Heliport adalah sebuah *heliport* yang berlokasi di atas permukaan tanah atau struktur yang berada dipermukaan air.

Touchdown and Lift-off Area (TLOF) adalah suatu daerah sentuhan atau menaik (*lift-off*) helikopter.

Winching Area adalah suatu area yang dipersiapkan untuk transfer penumpang atau barang dari/ke kapal dengan menggunakan helikopter

1.3. Penerapan

1.3.1. Manual standar teknis dan operasional (*Manual of Standard*) Bagian 139 *Volume II* ini berlaku di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

1.3.2. Manual standar teknis dan operasional ini tidak berlaku untuk *heliport* perairan yang mana TLOF (*Touchdown and Lift Off area*) berada di atas permukaan air.

1.3.3. Jika terdapat suatu yang tidak diatur di Manual standar teknis dan operasional *volume II* ini dapat mengacu pada *Standar Manual Volume I* “Bandar Udara”.

1.3.4. Manual standar teknis dan operasional (*Manual of Standard*) Bagian 139 *Volume II* ini mengacu pada spesifikasi helikopter *type*

single main rotor dan untuk helikopter *type tandem rotor* hanya bersifat kajian khusus per kasus terutama dalam standar pemenuhan *safety area* dan *protection area*.

1.4. Sistem Waktu

Pelaporan dan publikasi waktu operasional *heliport* menggunakan standar waktu UTC.

1.5. Data *Heliport* yang dilaporkan kepada *Aeronautical Information Publication (AIP)/Aeronautical Information Service (AIS)* dan dimuat dalam *Manual Heliport*.

1.5.1. Titik Referensi *Heliport (Heliport Reference Point)*, antara lain :

- 1.5.1.1. *Heliport reference point* harus ditentukan terutama bagi *heliport* yang berada di luar bandar udara.
- 1.5.1.2. *Heliport reference point* harus terletak pada titik pusat *heliport*.
- 1.5.1.3. Koordinat geografis *heliport reference point* harus diukur dan dilaporkan dalam format WGS-84 (derajat, menit dan detik dengan desimal dua digit dibelakang koma/seperseratus detik).

1.5.2. Elevasi *Heliport (Heliport Elevation)*

Elevasi *heliport* harus diukur dan dilaporkan dengan nilai akurasi terdekat dalam satuan kaki di atas permukaan laut (*feet, MSL/mean sea level*).

1.5.3. Dimensi *Heliport*

1.5.3.1. Data *heliport* yang wajib diukur atau dijelaskan sesuai fasilitas *heliport* yang tersedia :

- (a) *Heliport type - surface level heliport, elevated heliport atau helideck*;
- (b) *Touchdown and Lift-Off Area (TLOF)* - dimensi, slope/kemiringan, tipe permukaan, daya dukung dalam ton dan/atau kilogram (kg);
- (c) *Final Approach and Take-Off Area (FATO)* - tipe FATO, *true bearing* atau *designation number*, dimensi, slope/kemiringan, tipe permukaan;
- (d) *Safety area* - dimensi dan tipe permukaan;
- (e) *Clearway* - dimensi, profil tanah (*ground profile*);
- (f) *Helicopter ground taxiway, air taxiway and air transit route* - *designation*, lebar, dan tipe permukaan;

- (g) *Apron* – tipe permukaan, *helicopter stands*; dan
 - (h) Alat bantu visual (*visual aids*) – marka dan lampu di FATO, TLOF, *taxiway* dan *apron*, serta yang dipergunakan untuk prosedur pendekatan (*approach procedures*).
- 1.5.3.2. Koordinat geografis titik pusat TLOF dan/atau masing – masing *threshold* FATO harus diukur dan dilaporkan dalam format WGS-84 (derajat, menit, detik dengan desimal dua digit dibelakang koma/seperseratus detik).
- 1.5.3.3. Koordinat geografis titik *centerline* dari *helicopter ground taxiways*, *air taxiways* dan *air transit routes* harus diukur dan dilaporkan dalam format WGS-84 (derajat, menit, detik dengan desimal dua digit dibelakang koma/seperseratus detik).
- 1.5.3.4. Koordinat geografis setiap *helicopter stand* harus diukur dan dilaporkan dalam format WGS-84 (derajat, menit, detik dengan desimal dua digit dibelakang koma/seperseratus detik).
- 1.5.3.5. Koordinat geografis dari *obstacle* yang signifikan berada di sekeliling dan disekitar *heliport* serta posisi alat bantu navigasi penerbangan harus diukur dan dilaporkan dalam format WGS-84 (derajat, menit, detik dengan desimal dua digit dibelakang koma/seperseratus detik), jarak serta tinggi *obstacle*, dan dilaporkan kepada *Aeronautical Information Services* untuk publikasi *Aerodrome Information Publication* (AIP).
- 1.5.4. Data *Heliport* harus selalu terjaga keakurasiannya, mulai dari proses pemeriksaan lapangan sampai dengan data dipergunakan oleh operator penerbangan.
- 1.5.5. Jarak yang harus ditetapkan (*declared*) dalam sebuah *heliport*, jika relevan untuk diterapkan, antara lain :
- 1.5.5.1. *Take-off distance available*;
 - 1.5.5.2. *Rejected take-off distance available*; dan
 - 1.5.5.3. *Landing distance available*.

1.6. Koordinasi Penyelenggara *Heliport*

Penyelenggara *heliport* agar menyampaikan data mentah (*raw data*) kepada *Aeronautical Information Publication* (AIS) untuk publikasi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

1.7. Registrasi Heliport

Register Bandar Udara adalah bandar udara yang melayani pesawat udara untuk angkutan udara niaga dengan kapasitas maksimum 30 (tiga puluh) tempat duduk atau dengan berat maksimum tinggal landas sampai dengan 5.700 (lima ribu tujuh ratus) kilogram untuk angkutan udara niaga, termasuk tempat pendaratan dan lepas landas helikopter (*heliport/helideck*) dan bandar udara perairan (*waterbase*), dimana penyelenggara bandar udara tersebut telah mengajukan permohonan dan mendapat registrasi dari Direktur Jenderal Perhubungan Udara sebagai register bandar udara

1.8. *Heliport Manual*

- 1.8.1. Pemilik/ Penyelenggara *Heliport* harus melengkapi permohonan penerbitan register *heliport* dengan melampirkan Buku Pedoman Pengoperasian *Heliport (Heliport Manual)* yang sekurang-kurangnya memuat :
 - 1.8.1.1.1. Daftar isi;
 - 1.8.1.1.2. Lembar amandemen;
 - 1.8.1.1.3. BAB I : Informasi Umum.
 - a. Lingkup dan Tujuan;
 - b. Nama Penyelenggara;
 - c. Struktur Organisasi dan Manajemen Penyelenggara;
 - d. Sistem Pencatatan Pergerakan Helikopter;
 - e. Tanggung Jawab Penyelenggara;
 - f. Gambar Konstruksi Permukaan Heliport;
 - g. Pelayanan Lalu Lintas Udara.
 - 1.8.1.1.4. BAB II : Data dan Fasilitas Tempat Pendaratan dan Lepas Landas;
 - a. Lokasi heliport terhadap bandar udara terdekat;
 - b. Lokasi yang menunjukkan fasilitas utama, termasuk windsock;
 - c. Lokasi dan tinggi obstacle;
 - d. Fasilitas tempat pendaratan dan lepas landas helikopter.
 - 1.8.1.1.5. BAB III : Standar Prosedur Pengoperasian;
 - a. Standar Prosedur Pelayanan Pendaratan Dan Lepas Helikopter;
 - b. Standar Prosedur Inspeksi;
 - c. Standar Prosedur Pengaturan dan Pengendalian Obstacle;
 - d. Standar Prosedur Keadaan Darurat di Helideck;
 - e. Standar Prosedur Darurat/Evakuasi Medis (*Emergency/ Medical Evacuation*) pada malam hari, terkait dengan kesiapan fasilitas helideck;
 - f. Standar Prosedur Darurat/Evakuasi Medis (*Emergency/ Medical Evacuation*) pada malam hari,

terkait persiapan tanggap darurat (*emergency response*).

1.8.1.1.6. BAB IV : Sistem Pelaporan.

- a. Penyusunan laporan setiap perubahan yang terjadi;
- b. Nama dan tanggung jawab petugas pelaporan;
- c. Data lengkap dan rinci organisasi dan personil bilamana terjadi perubahan agar dilaporkan.

1.8.2. Setiap perubahan struktur organisasi, manajemen, fasilitas/peralatan dan operasional *heliport*, pemilik/penyelenggara *elevated heliport* memuktahirkan buku pedoman pengoperasian heliport (*heliport manual*).

B A B 2
KARAKTERISTIK FISIK (*PHISICAL CHARACTERISTIC*)

2. KARAKTERISTIK FISIK

2.1. *Surface Level Heliport*

2.1.1. *Final Approach And Take-Off Area (FATO)*

2.1.1.1. *Surface level heliport* wajib memiliki minimal 1 (satu) buah *FATO (Final Approach and Take Off Area)*.

2.1.1.2. *FATO* dapat bermacam-macam bentuk, sepanjang luasnya dapat menampung sebuah lingkaran yang mempunyai garis tengah minimal 1,5 (satu koma lima) kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya yang akan dioperasikan pada *surface level heliport*.

2.1.1.3. Permukaan *FATO* harus :

- a. Tahan terhadap efek dari bantalan udara (*rotor downwash*);
- b. Bebas dari ketidakaturan yang dapat mempengaruhi helikopter pada saat lepas landas dan pendaratan;
- c. Memiliki daya dukung yang cukup menampung bagi *helicopter performance class 1* pada saat melakukan *rejected take-off* dengan aman (*safe*), dimana kemungkinan sama dengan situasi pendaratan darurat (*emergency landing*);
- d. Memiliki daya dukung yang cukup menampung beban statis bagi *helicopter performance class 2* dan 3;
- e. Memiliki *slope*/kemiringan tidak melebihi 3%; dan
- f. Permukaan *FATO* harus bersifat "*Ground Effect*".

2.1.1.4. *FATO* harus bebas dari *obstacle* yang dapat mengganggu operasional helikopter, di luar alat bantu visual untuk memberikan petunjuk bagi helikopter.

2.1.1.5. Semua objek menetap yang diperbolehkan berada di *FATO* harus bermasa rendah dan mudah rapuh (*frangible mounted*), dengan ketinggian maksimum 25 cm.

2.1.1.6. Letak FATO harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat meminimalkan pengaruh lingkungan sekitarnya, termasuk turbulensi, yang bisa berdampak buruk pada operasi helikopter.

2.1.1.7. Bagi *surface level heliport* yang berada di dalam bandar udara FATO tersebut dapat terletak pada atau dekat *runway strip* atau *taxiway strip*.

2.1.2. *Touchdown And Lift-Off Area (TLOF)*

2.1.2.1. *Surface level heliport* wajib memiliki minimal 1 (satu) buah TLOF dimana TLOF tersebut dapat berhimpitan/menjadi satu dengan FATO, keberadaan TLOF dapat lebih dari 1 (satu) dan harus terletak pada *helicopter stand*. Khususnya untuk *runway-type FATO*, letak TLOF tambahan pada FATO dapat diperkenankan.

2.1.2.2. TLOF dapat bermacam-macam bentuk, sepanjang luasnya dapat menampung sebuah lingkaran yang mempunyai garis tengah minimal 0,83 (nol koma delapan puluh tiga) kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya (D) yang akan dioperasikan pada *surface level heliport*.

2.1.2.3. Kemiringan (*slope*) TLOF harus cukup untuk mencegah akumulasi air, tetapi *slope* tidak melebihi 2% kesegala arah.

2.1.2.4. Daya dukung konstruksi TLOF yang berhimpitan/menjadi satu dengan FATO harus didesain untuk dapat menahan beban dinamis minimal 2,5 (dua koma lima) kali dari berat maksimum helikopter terbesar yang akan beroperasi pada *surface level heliport* tersebut.

2.1.2.5. Daya dukung konstruksi TLOF yang terletak pada *helicopter stand* harus didesain untuk dapat menahan beban static (*static load bearing*) dari berat maksimum helikopter terbesar yang akan beroperasi pada *surface level heliport* tersebut.

2.1.2.6. TLOF yang berhimpitan/menjadi satu dengan FATO dimana dapat menampung sebuah lingkaran yang mempunyai garis tengah minimal 1 (satu) kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya (D) yang akan dioperasikan pada *surface level heliport*. Sentral TLOF harus terletak tidak kurang dari 0,5 D dari tepi FATO.

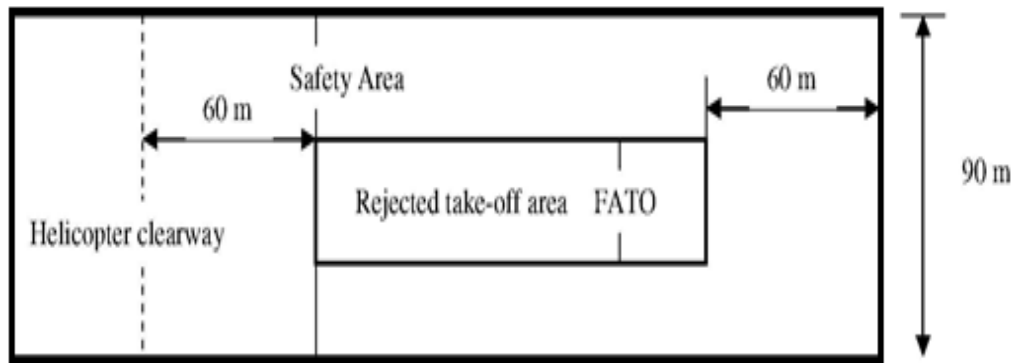
- 2.1.2.7. TLOF harus bebas dari objek tetap, di luar alat bantu visual untuk memberikan petunjuk bagi helikopter.
- 2.1.2.8. Semua objek menetap yang diperbolehkan berada di TLOF harus bermasa rendah dan mudah rapuh (*frangible mounted*) dengan ketinggian maksimum 25 cm di tepi terluar TLOF.
- 2.1.2.9. TLOF harus bebas dari material lepas (*loose material*) yang dapat terkena dampak bantalan udara (*rotor downwash*).
- 2.1.2.10. Untuk lebih terjaminnya aspek keselamatan penerbangan, penyelenggara *surface level heliport* dapat melakukan uji kekesatan permukaan *surface level*. Nilai untuk kekesatan *runway* dapat mengacu pada Table di bawah ini :

No.	Nilai Rata-Rata Kekesatan permukaan	Maksimum Periode Uji
1.	0.85 dan di atas (nilai yang ditentukan)	36 bulan
2.	0.7 sampai dengan 0.84	12 bulan
3.	0.65 sampai dengan 0.69	6 bulan
4.	Kurang dari 0.65	Harus terpasang landing net.

Table 2.1-1, Nilai Kekesatan Permukaan *Heliport*.

2.1.3. Safety Area

- 2.1.3.1 *Surface level heliport* yang dioperasikan secara *visual meteorological conditional (VMC)* wajib memiliki *safety area* yang mengelilingi tepi FATO dihitung dari tepi FATO sampai jarak mendarat minimal 3 (tiga) meter atau 0,25 kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya (D) yang akan dioperasikan pada *surface level heliport* dimana nilai terbesar dari kedua jarak tersebut yang digunakan.
- 2.1.3.2 *Surface level heliport* yang dioperasikan secara *instrument meteorological conditional (IMC)* wajib memiliki *safety area* dengan lebar minimal 45 meter dihitung dari *centerline* FATO dan panjang minimal 60 meter dihitung dari tepi FATO.



Gambar 2.1-1 *Safety area* untuk instrument FATO

- 2.1.3.3 Pada area yang diproteksi terkait dengan keberadaan obstacle dapat diperkenankan dengan jarak 10 m dari *safety area* dan sudut kemiringan tidak melebihi 100% (45 derajat), dengan catatan keberadaan *obstacle* hanya 1 (satu) sisi. Jika *obstacle* berada pada area lepas landas maka harus dibuat penilaian resiko (*risk assesment*).
- 2.1.3.4 *Safety area* harus bebas dari objek tetap, di luar alat bantu visual untuk memberikan petunjuk bagi helikopter.
- 2.1.3.5 Semua objek tetap yang diperbolehkan berada di *safety area* dan bertepatan disepanjang sisi FATO harus tidak melebihi 25 cm. ketinggian objek tetap di luar sisi FATO sampai dengan *safety area* yaitu 25 cm dengan penambahan ketinggian 5 % dihitung dari tepi terluar FATO.
- 2.1.3.6 Benda bergerak (*mobile object*) tidak diperbolehkan berada di *safety area* pada saat helikopter beroperasi.
- 2.1.3.7 Tidak ada objek tetap yang diperbolehkan berada di atas permukaan FATO pada *safety area*, kecuali objek yang bermassa rendah yang mana fungsinya harus berada di area tersebut.
- 2.1.3.8 Permukaan *safety area* harus :
- Selalu dirawat agar tidak menimbulkan *flying debris* akibat dari bantalan udara (*rotor downwash*); dan
 - Memiliki *slope*/kemiringan tidak melebihi 4%.
- 2.1.3.9 Permukaan *safety area* dapat berupa tanah yang dipadatkan (*unsealed/natural surface*) atau perkerasan (*sealed*).

2.1.4. *Helicopter Clearway*

- 2.1.4.1 Jika tersedia, letak *helicopter clearway* dimulai dari tepi terluar FATO.
- 2.1.4.2 Lebar *helicopter clearway* tidak boleh kurang dari lebar *safety area*.
- 2.1.4.3 Pada permukaan *helicopter clearway* tidak boleh ada ketinggian obyek melebihi *slope* 3% dihitung dari tepi FATO.
- 2.1.4.4 Permukaan *helicopter clearway* harus bebas dari objek yang dapat membahayakan helikopter.
- 2.1.4.5 *Surface level heliport* yang dioperasikan secara *instrument meteorological condition (IMC)* wajib memiliki *helicopter clearway*.

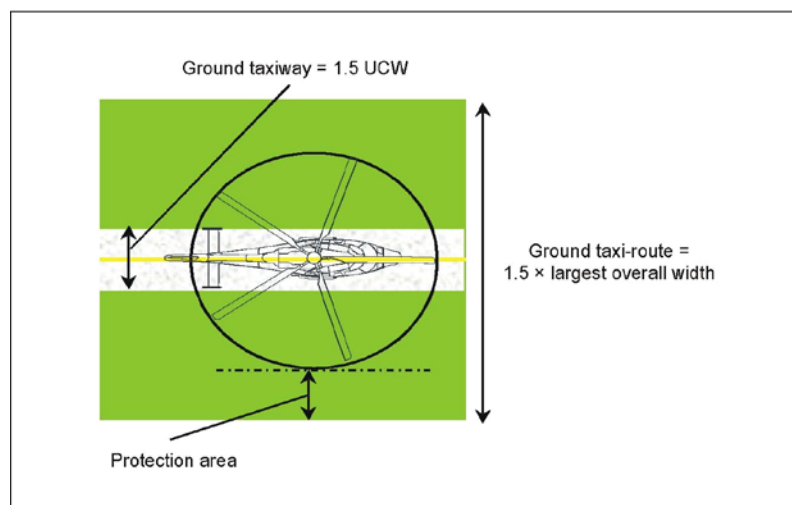
2.1.5. *Helicopter Ground Taxiway Dan Ground Taxi-Route.*

- 2.1.5.1. *Helicopter ground taxiway* harus memiliki lebar minimal 1,5 (satu koma lima) kali lebar dari bentangan kaki helikopter (*undercarriage width/UCW*) helikopter terbesar yang beroperasi.
- 2.1.5.2. Kemiringan memanjang (*longitudinal slope*) pada *helicopter ground taxiway* maksimal 3%.
- 2.1.5.3. Permukaan *helicopter ground taxiway* harus dapat menampung beban statis dari helikopter terbesar yang beroperasi.
- 2.1.5.4. *Helicopter ground taxiway* harus berada tepat ditengah *ground taxi-route*.
- 2.1.5.5. *Lebar dari Helicopter ground taxiway* harus tidak boleh melebihi 1.5 (satu koma lima) kali *width of undercarriage (UCW)* helikopter terbesar pada *Helicopter ground taxiway* yang dilayani
- 2.1.5.6. *Helicopter ground taxiway dan taxi-route* harus bebas dari objek tetap, di luar alat bantu visual untuk memberikan petunjuk bagi penerbangan.
- 2.1.5.7. Semua objek menetap yang diperbolehkan berada di *helicopter ground taxiway dan taxi-route* harus bermassa rendah dan mudah rapuh (*frangible mounted*).
- 2.1.5.8. Objek yang memiliki fungsi yang dibutuhkan untuk pengoperasian helikopter pada *helicopter ground*

taxiway, diperbolehkan berada pada jarak kurang dari 50 cm. ketinggian objek tersebut tidak boleh melebihi 25 cm dari permukaan *helicopter ground taxiway*. penambahan ketinggian dapat dimungkinkan dengan sudut kemiringan (*slope*) keatas dan keluar sebesar 5 % pada ketinggian 25 cm dimulai dari permukaan *helicopter ground taxiway*.

2.1.5.9. Permukaan *helicopter ground taxiway* dan *taxi-route* harus wajib memiliki drainase dengan *slope* melintang (*transverse slope*) maksimal 2%.

2.1.5.10. Permukaan *helicopter ground taxi-route* harus tahan terhadap efek dari bantalan udara (*rotor downwash*).



Gambar 2.1-2 *Ground taxi-route*

2.1.5.11. Tidak diperbolehkan pengoperasian helikopter secara simultan pada *helicopter ground taxi-route*.

2.1.5.12. Jarak pemisah (*separation distance*) sebuah objek atau *helicopter stand* antara *helicopter ground taxiway* dengan *helicopter ground taxiway* lainnya, serta *helicopter air taxiway*, sekurang – kurangnya:

	Helicopter ground taxiway	Air taxiway	Object	Helicopter stand
Helicopter ground taxiway	2 [between edges]	4 [between centre lines]	1 [edge to object]	2 [between edges]
Air taxiway	4 [between centre lines]	4 [between centre lines]	1.5 [centre line to object]	4 [centre line to edge]

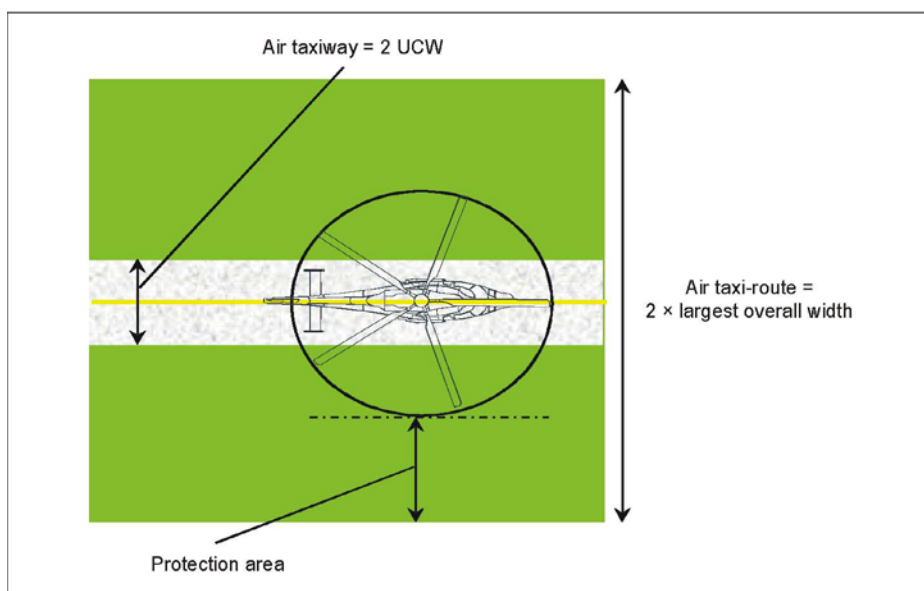
Tabel 2.1-2 Jarak pemisah (separation distance) antara helicopter ground taxiway dan helicopter ground taxiway lainnya.

Catatan : (nilai dalam tabel di atas dalam satuan lebar keseluruhan helikopter terbesar beserta rotor turningnya).

2.1.6. Helicopter Air Taxiway dan Air Taxi-Route.

- 2.1.6.1. *Helicopter air taxiway* harus memiliki lebar minimal 2 kali lebar dari bentangan kaki helikopter (*undercarriage width/UCW*) helikopter terbesar yang beroperasi.
- 2.1.6.2. Permukaan *helicopter air taxiway* harus dapat menampung beban statis helikopter terbesar.
- 2.1.6.3. Sudut kemiringan (*slope*) pada *helicopter air taxiway* tidak boleh melebihi batasan sudut pendaratan helikopter di *helicopter air taxiway* yang dilayani. Sudut kemiringan melintang (*transverse slope*) tidak boleh melebihi 10 % dan sudut kemiringan memanjang (*longitudinal slope*) tidak boleh melebihi dari 7 %.
- 2.1.6.4. *Helicopter air taxiway* harus berada tepat ditengah *air taxi-route*.
- 2.1.6.5. *Helicopter air taxi-route* harus simetris di setiap sisinya terhadap garis tengah (*centerline*) minimal 1 kali dari lebar keseluruhan helikopter terbesar yang beroperasi (*largest helicopter width*).
- 2.1.6.6. *Helicopter air taxiway* dan *taxi-route* harus bebas dari objek tetap, di luar alat bantu visual untuk memberikan petunjuk bagi penerbangan.

- 2.1.6.7. Semua objek menetap yang diperbolehkan berada di *helicopter air taxiway* dan *taxi-route* harus bermassa rendah dan mudah rapuh (*frangible mounted*).
- 2.1.6.8. Objek yang memiliki fungsi yang dibutuhkan untuk pengoperasian helikopter pada *helicopter air taxi-route*, diperbolehkan berada pada kurang dari jarak 1 m. ketinggian objek tersebut tidak boleh melebihi 25 cm dari permukaan *helicopter air taxiway*. Penambahan ketinggian dapat dimungkinkan dengan sudut kemiringan (*slope*) keatas dan keluar sebesar 5 % pada ketinggian 25 cm dimulai dari permukaan *helicopter air taxiway*.
- 2.1.6.9. Objek yang berada di atas permukaan yang mana fungsinya dibutuhkan untuk pengoperasian helikopter pada *helicopter air taxi-route*, tidak boleh :
- a. Diletakan dengan jarak tidak kurang dari 0.5 kali lebar keseluruhan helikopter pada *helicopter air taxi-route* yang dirancang dari *centerline helicopter air taxiway*; atau
 - b. Melebihi 25 cm dari permukaan *helicopter air taxiway* dengan jarak 0.5 kali lebar keseluruhan helikopter pada *helicopter air taxi-route* yang dirancang dari *centerline helicopter air taxiway*. Penambahan ketinggian tersebut dapat dimungkinkan dengan sudut kemiringan (*slope*) keatas dan keluar sebesar 5 % dimulai dari ketinggian 25 cm.
- 2.1.6.10. Permukaan *helicopter ground taxi-route* harus tahan terhadap efek dari bantalan udara (*rotor downwash*);
- 2.1.6.11. Permukaan *helicopter ground taxi-route* harus bersifat "Ground Effect" yang diperlukan untuk pengoperasian *helicopter*.



Gambar 2.1-3 Air taxi-route

2.1.6.12. Tidak diperbolehkan mengoperasikan helikopter secara simultan pada *helicopter air taxi-route*.

2.1.6.13. Jarak pemisah (*separation distance*) sebuah objek atau *helicopter stand*, antara *helicopter air taxiway* dengan *helicopter air taxiway* lainnya, serta *helicopter ground taxiway*, sekurang – kurangnya:

	Helicopter ground taxiway	Air taxiway	Object	Helicopter stand
Helicopter ground taxiway	2 [between edges]	4 [between centre lines]	1 [edge to object]	2 [between edges]
Air taxiway	4 [between centre lines]	4 [between centre lines]	1.5 [centre line to object]	4 [centre line to edge]

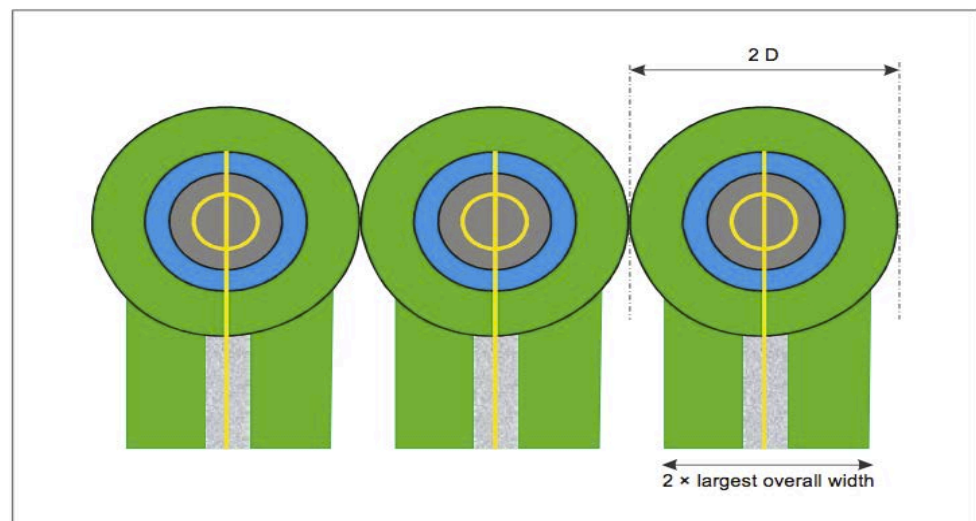
Tabel 2.1-3 Jarak pemisah (*separation distance*) antara *helicopter air taxiway* dan *helicopter air taxiway* lainnya, *helicopter ground taxiway*.

Catatan : (nilai dalam tabel diatas dalam satuan lebar keseluruhan helikopter terbesar beserta rotor turningnya).

2.1.7. Tempat Parkir Helikopter (*Helicopter Stand*)

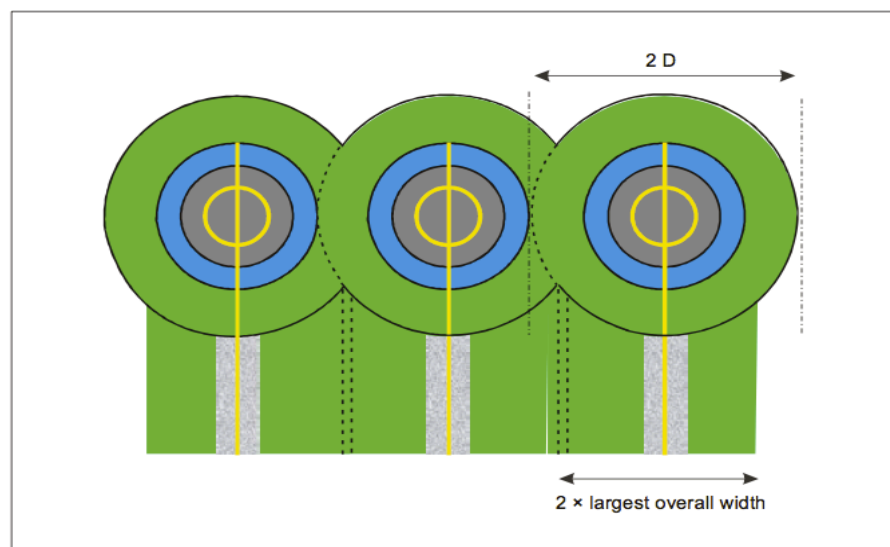
2.1.7.1. Ketika sebuah TLOF dipergunakan sebagai *helicopter stand*, area proteksi dari *stand* tidak boleh tumpang tindih dengan proteksi area dari *helicopter stand* yang lainnya atau *taxi route*.

- 2.1.7.2. Tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) wajib memiliki *slope*/kemiringan permukaan maksimal 2%.
- 2.1.7.3. Tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) harus dapat menampung sebuah lingkaran yang mempunyai garis tengah minimal 1,2 (satu koma dua) kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya (D) yang akan dioperasikan pada *surface level heliport*.
- 2.1.7.4. Ketika tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) digunakan untuk *taxi-through* dan dimana rotor helikopter tidak berputar (*rotor running*), lebar minimum *helicopter stand* berikut proteksi area harus sama dengan lebar *taxi-route*.
- 2.1.7.5. Tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) yang digunakan untuk berputarnya sebuah helikopter wajib memiliki dimensi beserta area proteksi (*protection area*) minimal 2 kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya (D), lihat gambar 2.1-4.
- 2.1.7.6. Tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) yang digunakan untuk berputarnya sebuah helikopter wajib memiliki area proteksi (*protection area*) minimal 0,4 kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya (D) dihitung dari tepi tempat parkir helikopter (*helicopter stand*).
- 2.1.7.7. Untuk pengoperasian secara simultan, area proteksi *helicopter stand* dan *taxi-route* yang ada tidak boleh tumpang tindih.



Gambar 2.1-4 *Helicopter stand* yang dirancang untuk *hover-turn*. Dengan *air taxi-routes/taxiway*-pengoperasian secara bersamaan (simultan)

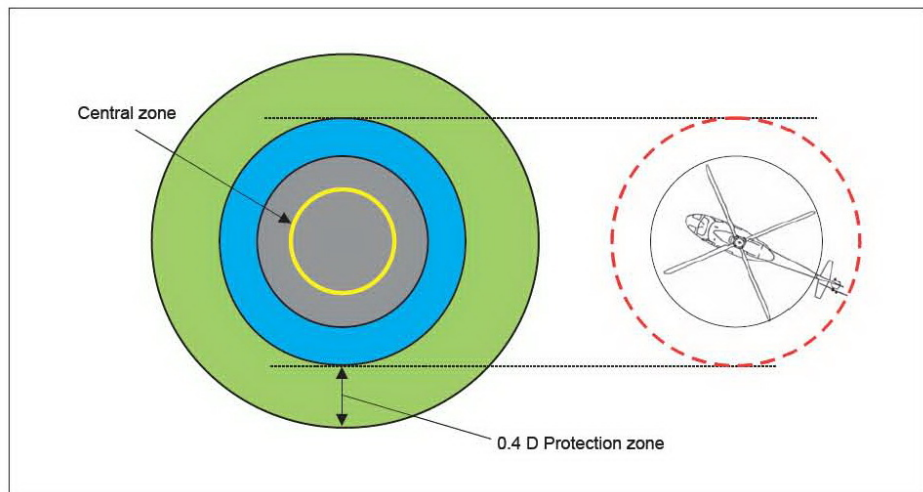
- 2.1.7.8. Tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) termasuk area proteksi yang ada dan digunakan untuk *air taxiing* harus bersifat *ground effect*.
- 2.1.7.9. Tidak diperbolehkan adanya objek tetap di atas permukaan pada tempat parkir helikopter (*helicopter stand*).
- 2.1.7.10. Tidak diperbolehkan adanya objek tetap di atas permukaan area proteksi yang mengelilingi tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) kecuali objek yang bermassa rendah/rapuh yang fungsinya berguna untuk penerbangan serta keberadaannya harus berada di area tersebut.
- 2.1.7.11. Tidak diperbolehkan adanya objek bergerak di atas permukaan pada tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) dan area proteksi selama helikopter beroperasi.
- 2.1.7.12. Objek yang karena fungsinya harus berada pada area proteksi, tidak boleh :
- Jika letaknya berjarak kurang dari $0.75D$ dari titik tengah (*central zone*) permukaan tempat parkir helikopter (*helicopter stand*), ketinggian objek yang diperbolehkan setinggi 5 cm di atas permukaan titik tengah (*central zone*); atau
 - Jika letaknya berjarak lebih dari $0.75D$ dari titik tengah (*central zone*) permukaan tempat parkir helikopter (*helicopter stand*), ketinggian objek yang diperbolehkan setinggi 25 cm di atas permukaan titik tengah (*central zone*) dan penambahan ketinggian dengan sudut kemiringan (*slope*) ke atas dan keluar sebesar 5%.



Gambar 2.1-5. *Helicopter stand* yang dirancang untuk *hover-turn* dengan *air taxi-routes/taxiway* - pengoperasian secara tidak simultan.

2.1.7.13. Titik tengah (*central zone*) tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) harus mampu menampung lalu lintas (*traffic*) helikopter yang dilayani dan memiliki area beban statis (*static load-bearing*) :

- a. Diameter tidak kurang dari $0.83D$ dari helikopter terbesar yang dilayani; atau
- b. Untuk tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) yang digunakan untuk *taxi-through*, dan tidak digunakan untuk berputar, lebarnya sama dengan *helicopter ground taxiway*.



Gambar 2.1-6 *Helicopter stand protection area*

2.1.8. Lokasi FATO Pada *Surface Level Heliport* yang Berada Di Dalam Bandar Udara.

2.1.8.1. Lokasi FATO yang berdekatan dengan *runway* atau *taxiway* dan beroperasi simultan secara *visual meteorological condition (VMC)*, wajib memiliki jarak antara tepi *runway* atau *taxiway* dengan tepi FATO sekurang kurangnya:

If aeroplane mass and/or helicopter mass are	Distance between FATO edge and runway edge or taxiway edge
up to but not including 3175 kg	60m
3175 kg up to but not including 5 760 kg	120m
5 760 kg up to but not including 100 000 kg	180m
100 000 kg and over	250m

Tabel 2.1-4 Jarak antara tepi *runway* atau *taxiway* dengan tepi FATO

- 2.1.8.2. Lokasi FATO pada *surface level heliport* yang berada di dalam bandar udara tidak boleh berdekatan dengan :
 - a. *Taxiway intersection* atau *aircraft holding position* guna menghindari akibat dari *jet blast*; dan/atau
 - b. Sebuah area dimana terdapat efek *vortex wake* dari pesawat udara.
- 2.1.9. FATO harus memiliki system pematusan (*drainage*) guna menghindari genangan air di permukaan *heliport*.
- 2.1.10. Jika *Surface level heliport* akan digunakan untuk parkir helikopter maka dapat menyediakan sarana pengait (*tiedown point*).

2.2. Elevated Heliport

- 2.2.1. Dalam kasus tertentu, desain struktur *elevated heliport* berbeda (melebihi desain yang dipersyaratkan) dengan mempertimbangkan beban tambahan antara lain seperti personil/penumpang, barang muatan (kargo), barang, dan fasilitas pendukung *elevated heliport* lainnya.
- 2.2.2. *Final Approach and Take-Off Area (FATO)*.
 - 2.2.2.1. *Elevated heliport* wajib memiliki minimal 1 (satu) buah FATO (*Final Approach and Take Off Area*) dimana FATO tersebut dapat berhimpitan dengan TLOF (*Touch Down and Lift Off Areas*);
 - 2.2.2.2. FATO dapat bermacam-macam bentuk, sepanjang luasnya dapat menampung sebuah lingkaran yang mempunyai garis tengah minimal 1 (satu) kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya yang akan dioperasikan pada *elevated heliport*;
 - 2.2.2.3. Permukaan FATO harus :
 - a. Tahan terhadap efek dari bantalan udara (*rotor downwash*);
 - b. Bebas dari ketidakrataan yang dapat mempengaruhi helikopter pada saat lepas landas dan pendaratan;
 - c. Tidak licin dan tidak mempengaruhi “*Ground Effect*” yang diperlukan untuk pengoperasian helikopter dan keselamatan personil;
 - d. Memiliki *slope*/kemiringan tidak melebihi 2%;

e. Memiliki daya dukung beban dinamis yang cukup menampung bagi *helicopter* pada saat melakukan *rejected take-off* dengan aman (*safe*), dimana kemungkinan sama dengan situasi pendaratan darurat (*emergency landing*).

2.2.2.4. Untuk lebih terjaminnya aspek keselamatan penerbangan, penyelenggara *elevated heliport* wajib melakukan uji kekesatan permukaan *surface level* untuk mencegah terjadinya tergelincirnya helikopter, orang, ataupun peralatan. Nilai untuk kekesatan *runway* dapat mengacu pada Table 2.1.-1.

2.2.2.5. FATO harus bebas dari objek tetap, di luar alat bantu visual untuk memberikan petunjuk bagi helikopter.

2.2.2.6. Semua objek menetap yang diperbolehkan berada di FATO harus bermasa rendah dan mudah rapuh (*frangible mounted*), dengan ketinggian maksimum 25 cm.

2.2.3. *Helicopter clearways*

2.2.3.1. Jika *Helicopter clearway* disediakan, harus dilokasikan diluar akhir dari *rejected take-off area* yang tersedia. Yang mana lebar *helicopter clearway* tidak lebih dari *safety area* yang dipersyaratkan sesuai dengan dimensi *heliport* tersebut.

2.2.3.2. Untuk dimensi *clearway* dapat mengacu pada masing-masing *Helicopter Flight Manual (HFM)*.

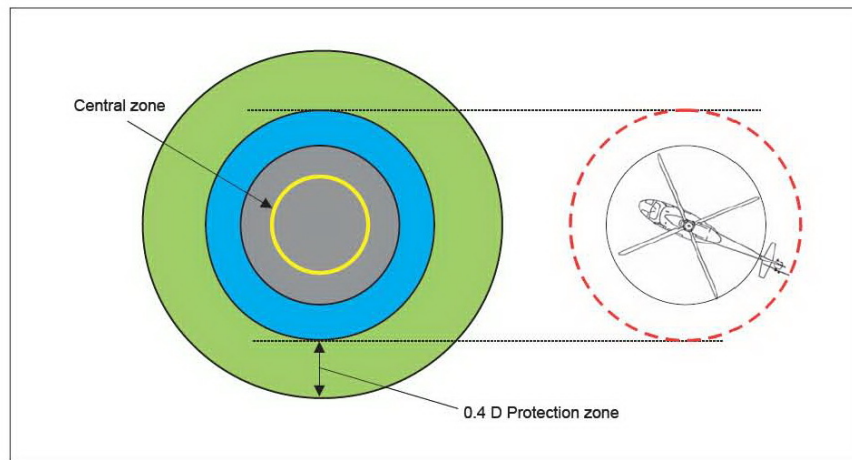
2.2.3.3. Ketika permukaan *Helicopter clearway* diperkeras (*solid*), tidak diperbolehkan ada suatu obyek tetap maupun bergerak dengan sudut kemiringan (*slope*) ke atas melebihi 3% yang dimulai dari tepi FATO.

2.2.3.4. Pada permukaan *Helicopter clearway* tidak diperbolehkan ada objek yang dapat membahayakan pengoperasian helikopter.

2.2.4. *Touchdown and Lift-Off Area (TLOF)*

2.2.4.1. *Elevated heliport* wajib memiliki minimal 1 (satu) buah TLOF dimana TLOF tersebut dapat berhimpitan/menjadi satu dengan FATO. Berhimpitnya TLOF dengan FATO, harus mempunyai ukuran dan karakteristik yang sama. Penambahan TLOF dapat diletakan menjadi satu dengan tempat parkir helikopter (*helicopter stand*).

- 2.2.4.2. TLOF dapat bermacam-macam bentuk, sepanjang luasnya dapat menampung sebuah lingkaran yang mempunyai garis tengah minimal 0,83 (nol koma delapan puluh tiga) kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya (D) yang akan dioperasikan pada *elevated heliport*, termasuk ketika TLOF ditempatkan menjadi satu dengan tempat parkir helikopter (*helicopter stand*), untuk dimensi diameter lingkaran TLOF sekurang-kurangnya 0,83 (nol koma delapan puluh tiga).
- 2.2.4.3. TLOF wajib memiliki sistem drainase guna menghindari terjadinya pengumpulan/genangan cairan pada permukaannya baik berupa air maupun kemungkinan tumpahan bahan bakar dari helikopter dan memiliki *slope*/kemiringan tidak melebihi 2%.
- 2.2.4.4. Daya dukung konstruksi TLOF yang ditempatkan menjadi satu dengan tempat parkir helikopter (*helicopter stand*) dan/atau dipergunakan hanya untuk *ground taxiing helicopter* harus didesain untuk dapat menahan beban statis dari berat maksimum helikopter terbesar yang akan beroperasi.
- 2.2.4.5. Daya dukung konstruksi TLOF yang berhimpitan/menjadi satu dengan FATO dan/atau dipergunakan untuk *air taxiing Helicopter* harus didesain untuk dapat menahan beban dinamis minimal 2,5 (dua koma lima) kali dari berat maksimum helikopter terbesar yang akan beroperasi.
- 2.2.4.6. TLOF harus bebas dari objek tetap, di luar alat bantu visual untuk memberikan petunjuk bagi helikopter.
- 2.2.4.7. Semua objek menetap yang diperbolehkan berada di TLOF harus bermasa rendah dan mudah rapuh (*frangible mounted*) dengan ketinggian maksimum 25 cm di tepi terluar TLOF.
- 2.2.4.8. TLOF harus bebas dari material lepas (*loose material*) yang dapat terkena dampak bantalan udara (*rotor downwash*).



Gambar 2.2-1 *Helicopter stand protection area*

2.2.5. *Safety Area.*

- 2.2.5.1. FATO harus dikelilingi oleh *safety area* yang mana tidak diperlukan perkerasan.
- 2.2.5.2. *Safety area* yang mengelilingi FATO yang dipergunakan untuk *helicopter performance class 1* dalam kondisi *visual meteorological condition (VMC)* harus memiliki dimensi minimal 3 meter atau $0.25 D$ panjang keseluruhan helikopter yang beroperasi, diambil dari nilai salah satu yang terbesar.
- 2.2.5.3. *Safety area* yang mengelilingi FATO yang dipergunakan untuk *helicopter performance class 2* atau 3 dalam kondisi *visual meteorological condition (VMC)* harus memiliki dimensi minimal 3 meter atau $0.5 D$ panjang keseluruhan helikopter yang beroperasi, diambil dari nilai salah satu yang terbesar.
- 2.2.5.4. Pada area yang diproteksi terkait dengan keberadaan *obstacle* dapat diperkenankan dengan jarak 10 m dari *safety area* dan sudut kemiringan tidak melebihi 100% (45 derajat), dengan catatan keberadaan *obstacle* hanya 1 (satu) sisi. Jika *obstacle* berada pada area lepas landas maka harus dibuat penilaian resiko (*risk assesment*).
- 2.2.5.5. Tidak ada objek tetap yang diperbolehkan berada di atas permukaan FATO pada *safety area*, kecuali objek yang bermassa rendah yang mana fungsinya harus berada di area tersebut. Benda bergerak (*mobile object*) tidak diperbolehkan berada di *safety area* pada saat helikopter beroperasi.
- 2.2.5.6. Semua objek tetap yang diperbolehkan berada di *safety area* dan bertepatan disepanjang sisi FATO

harus tidak melebihi 25 cm. Ketinggian objek tetap di luar sisi FATO sampai dengan *safety area* yaitu 25 cm dengan penambahan ketinggian 5 % dihitung dari tepi terluar FATO.

2.2.5.7. Permukaan *safety area* yang diperkeras harus memiliki sudut kemiringan (*slope*) tidak melebihi 4 % keluar dari tepi FATO.

2.2.5.8. Permukaan *safety area* harus di desain sedemikian rupa untuk menghindari *flying debris* yang disebabkan oleh *rotor downwash*.

2.2.5.9. Permukaan *safety area* yang berbatasan dengan FATO harus berkesinambungan permukaannya dengan FATO.

2.2.6. *Helicopter Ground Taxiway dan Ground Taxi-Routes.*

2.2.6.1. Kecepatan angin yang disebabkan oleh *rotor downwash* harus tetap dipertimbangkan dalam keselamatan dari operasional selama manuver helikopter.

2.2.6.2. Lebar dari *helicopter ground taxiway* harus tidak kurang dari 2 (dua) kali lebar *undercarriage (width of the undercarriage/UCW)* dari helikopter pada *ground taxiway* yang dilayani.

2.2.6.3. Sudut kemiringan memanjang (*longitudinal slope*) *Helicopter Ground Taxiway* harus tidak melebihi 3%.

2.2.6.4. Daya dukung *Helicopter Ground Taxiway* harus mampu menampung beban statis dan mampu menampung beban lalu lintas (*traffic*) helikopter yang dilayani.

2.2.6.5. *Helicopter Ground Taxiway* harus berada pada titik tengah (*center*) pada *ground taxi-route*.

2.2.6.6. *Helicopter Ground Taxiway* harus melebar secara simetris pada kedua sisi terhadap *centerline* dan berjarak tidak kurang dari lebar keseluruhan dari helikopter (*Helicopter over-all width with rotor running*) yang beroperasi.

2.2.6.7. Tidak ada objek tetap yang diperbolehkan berada di atas permukaan *Helicopter Ground Taxiway*, kecuali objek yang bermassa rendah yang mana fungsinya harus berada di area tersebut.

- 2.2.6.8. *Helicopter Ground Taxiway and Ground Taxi-Routes* harus disediakan sistem pematusan (*drainage*) namun kemiringan melintang (*transverse slope*) *Helicopter Ground Taxiway* tidak boleh melebihi 2%.
- 2.2.6.9. *Helicopter Ground Taxiway dan Ground Taxi-Routes* harus tahan terhadap dampak dari *rotor down wash*.
- 2.2.7. *Helicopter Air Taxiway dan Air Taxi-Routes.*
- 2.2.7.1. *Helicopter air taxiway* harus mampu mengakomodir pergerakan helikopter pada ketinggian normal di atas permukaan dengan *ground effect* dan pada *ground speed* kurang dari 37 km/h (20 kt).
- 2.2.7.2. Lebar dari *helicopter ground taxiway* harus tidak kurang dari 3 (tiga) kali lebar *undercarriage (width of the undercarriage/UCW)* dari helikopter pada *Helicopter air taxiway* yang dilayani.
- 2.2.7.3. Daya dukung *Helicopter air taxiway* harus mampu menampung beban dinamis dari helikopter yang beroperasi.
- 2.2.7.4. Kemiringan melintang (*transverse slope*) *Helicopter air taxiway* tidak boleh melebihi 2% dan sudut kemiringan memanjang (*longitudinal slope*) tidak melebihi 3%.
- catatan :
- sudut memanjang tersebut tidak boleh melebihi sudut limitasi pendaratan (slope landing limitation) dari helikopter.*
- 2.2.7.5. *Helicopter air taxiway* harus berada pada titik tengah (*center*) pada *air taxi-route*.
- 2.2.7.6. *Helicopter air taxiway* harus melebar secara simetris pada kedua sisi terhadap *centerline* dan berjarak tidak kurang dari lebar keseluruhan dari helikopter (*Helicopter over-all width with rotor running*) yang beroperasi.
- 2.2.7.7. Tidak ada objek tetap yang diperbolehkan berada di atas permukaan *air taxi-route*, kecuali objek yang bermassa rendah yang mana fungsinya harus berada di area tersebut.
- 2.2.7.8. *Helicopter air taxi-routes* harus tahan terhadap dampak dari *rotor down wash* dan memiliki sifat *ground effect*.

2.2.8. Apron

- 2.2.8.1. *Slope* ke segala arah *helicopter stand* tidak boleh melebihi 2%.
- 2.2.8.2. *Helicopter stand* harus cukup menampung diameter lingkaran 1.2 D dari helikopter terbesar yang dilayani.
- 2.2.8.3. Bila *helicopter stand* digunakan untuk lintasan taxi (*taxi-through*), minimum lebar *stand* dan proteksi area harus menjadi satu dengan *taxi-route*.
- 2.2.8.4. Bila *helicopter stand* digunakan untuk perputaran (*turning*), minimum lebar *stand* dan proteksi area harus tidak kurang dari 2 D.
- 2.2.8.5. Bila *helicopter stand* digunakan untuk perputaran (*turning*), proteksi area yang mengelilingi *helicopter stand* dengan jarak 0.4 D dari sisi *helicopter stand*.
- 2.2.8.6. Pengoperasian yang dilakukan secara simultan, proteksi area dari *helicopter stand* dan *taxi-route* tidak boleh tumpang tindih (*over-lap*).
- 2.2.8.7. Penggunaan helikopter beroda (*wheel type*), dimensi *helicopter stand* harus memperhitungkan minimum radius perputaran dari roda helikopter yang dilayani.
- 2.2.8.8. *Helicopter stand* dan proteksi area yang dipergunakan untuk *air taxiing* harus bersifat *ground effect*.
- 2.2.8.9. Tidak ada objek tetap yang diperbolehkan pada *helicopter stand* dan proteksi area.
- 2.2.8.10. *Central Zone* dari *helicopter stand* harus dapat menampung lalu lintas helikopter yang beroperasi dan memiliki daya dukung tertentu pada area :
 - a. Diameter tidak boleh kurang dari 08.3 D helikopter yang beroperasi; atau
 - b. *Helicopter stand* yang dipergunakan untuk perlintasan *ground taxi*, lebarnya sama dengan *ground taxiway*.
- 2.2.8.11. *Central Zone* dari *helicopter stand* yang digunakan hanya untuk *ground taxiing* harus menampung beban statis helikopter yang dilayani.
- 2.2.8.12. *Central Zone* dari *helicopter stand* yang digunakan hanya untuk *air taxiing* harus menampung beban dinamis helikopter yang dilayani.

2.2.9. Safety Net

- 2.2.9.1. *Safety net* harus terpasang di sekeliling *elevated heliport* sebagai perlindungan orang yang terjatuh terkecuali telah tersedia suatu struktur perlindungan.
- 2.2.9.2. *Safety net* terbuat dari bahan yang tidak mengakibatkan luka seseorang yang terjatuh, tidak mudah terbakar, dan tidak menimbulkan “*bouncing effect*”.
- 2.2.9.3. *Safety net* dipasang dari sisi permukaan *elevated heliport* dengan perpanjangan 1.5 m secara horizontal, ketinggian tidak lebih permukaan *elevated heliport* serta mampu menampung beban 75 kg.

2.2.10. Landing Net

- 2.2.10.1. *Landing net* wajib disiapkan untuk mendukung pengoperasian helikopter bertipe roda yang tidak dilengkapi dengan pengganjal roda. Penyelenggara *heliport* dapat tidak menggunakan *landing net* jika telah dilakukan *friction* tes nilai baik, serta disetujui oleh *air operator*.

<i>Helicopter over-all length</i>	<i>Landing net size</i>	
Up to 15 m	Small	6 m x 6 m
15-20 m	Medium	12 m x 12 m
Over 20 m	Large	15 m x 15 m

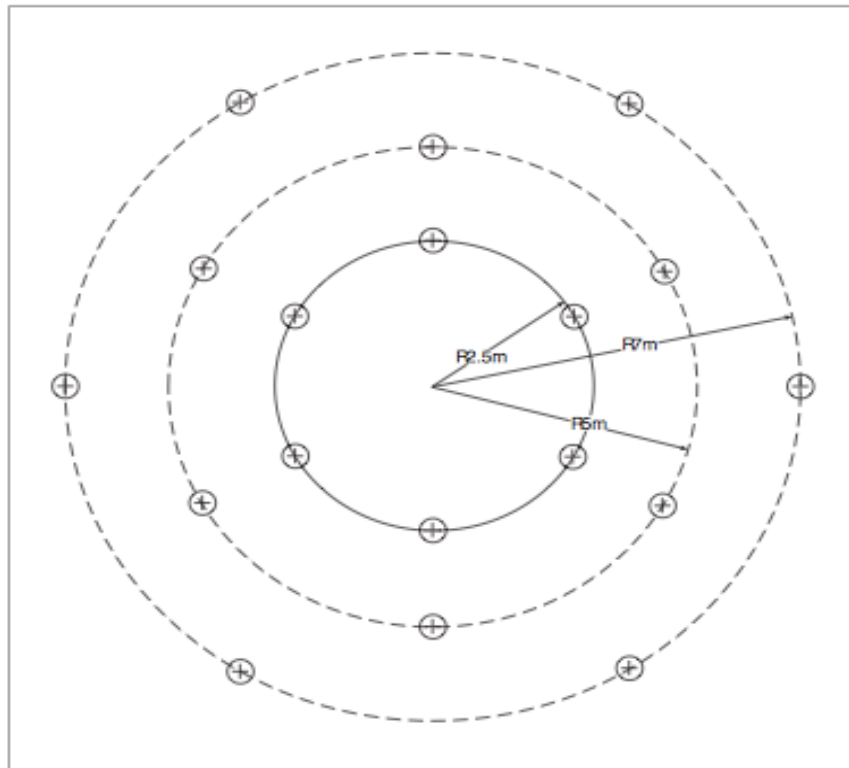
Table 2.2-1 Dimensi *Landing Net*

- 2.2.10.2 Diameter net tersebut berukuran 2 (dua) centimeter dengan ukuran diameter mesh 20 (dua puluh) centimeter. Masing-masing lubang net harus saling terikat dan ditempatkan secara aman di 1.5 (satu koma lima) meter dari dalam FATO Perimeter dan *tension mesh* sebesar 2225 Newton. Untuk penilaian *tension mesh* tersebut dapat dengan menarik dengan ketinggian tidak lebih dari 25 cm dari permukaan *elevated heliport*.

2.2.11. Tie-Down Point

Tie-down point harus disediakan pada *elevated heliport* untuk penambatan atau pengait helikopter dengan kuat tertambat dipermukaan *elevated heliport*. Pemasangan *Tie-down point*

dirancang sedemikian rupa agar tidak menjadi *obstacle* atau objek yang membahayakan helikopter yang sedang beroperasi di *elevated heliport*.



Gambar 2.2-2 Contoh Konfigurasi *Tie-down Point*

Catatan :

- Konfigurasi *Tie-down Point* harus mengacu pada tengah *Aiming Circle Marking*.
- Lingkaran terluar pada gambar tersebut tidak mempersyaratkan "D" Value kurang dari 22 m.

2.3. Helideck

2.3.1. *Final Approach And Take-Off Area (FATO)*

2.3.1.1. *Helideck* wajib memiliki minimal 1 (satu) buah *FATO* (*Final Approach and Take Off Area*).

2.3.1.2. *FATO* dapat bermacam-macam bentuk, sepanjang luasnya dapat menampung sebuah lingkaran yang mempunyai garis tengah minimal 1 (satu) kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya yang akan dioperasikan pada *Helideck* (1 D).

2.3.1.3. Permukaan *FATO* harus :

- a. Tahan terhadap efek dari bantalan udara (*rotor down wash*);
- b. Bebas dari ketidakraturan yang dapat mempengaruhi helikopter pada saat lepas landas dan pendaratan;

- c. Tidak licin dan tidak mempengaruhi “*Ground Effect*” yang diperlukan untuk pengoperasian helikopter dan keselamatan personil;
- d. Memiliki daya dukung yang cukup menampung bagi *helicopter performance class 1* pada saat melakukan *rejected take-off* dengan aman (*safe*);
- e. Memiliki daya dukung yang cukup menampung beban statis bagi *helicopter performance class 2 & 3*.

2.3.1.4. Penempatan *FATO* harus menghindari pengaruh *turbulence* dan *obstacle* lainnya atau sesuatu objek yang dapat membahayakan keselamatan penerbangan.

2.3.1.5. *FATO* harus bebas dari objek tetap, di luar alat bantu visual untuk memberikan petunjuk bagi helikopter.

2.3.1.6. Semua objek menetap yang diperbolehkan berada di *FATO* harus bermasa rendah dan mudah rapuh (*frangible mounted*), dengan ketinggian maksimum 25 cm.

2.3.2. *Touchdown And Lift-Off Area (TLOF)*

2.3.2.1. *Helideck* wajib memiliki minimal 1 (satu) buah *TLOF* dimana *TLOF* tersebut dapat berhimpitan/menjadi satu dengan *FATO*.

2.3.2.2. *TLOF* dapat bermacam-macam bentuk sepanjang dapat menampung :

- a. Untuk Helikopter yang memiliki *Maximum Take-Off Mass (MTOM)* lebih dari 3175 kg, yang mana area ini dapat menampung sebuah lingkaran dari diameter helikopter tidak kurang dari 1D dari helikopter terbesar yang dilayani..
- b. Untuk Helikopter yang memiliki *Maximum Take-Off Mass (MTOM)* 3175 kg atau kurang, yang mana area ini dapat menampung sebuah lingkaran dari diameter helikopter tidak kurang dari 0,83D helikopter terbesar yang dilayani.
- c. Pada kasus tertentu Untuk Helikopter yang memiliki *Maximum Take-Off Mass (MTOM)* 3175 kg atau kurang, diperbolehkan memiliki ukuran area yang cukup untuk menampung sebuah lingkaran tidak kurang dari 1D helikopter terbesar yang dilayani.

- 2.3.2.3. Daya dukung konstruksi *TLOF* harus mampu menampung beban dinamis helikopter sebesar 2.5 (dua koma lima) kali *Maximum Take-Off Mass (MTOM)* Helikopter terbesar yang dilayani.
- 2.3.2.4. *TLOF* harus bebas dari material lepas (*loose material*) yang dapat terkena dampak bantalan udara (*rotor down wash*).
- 2.3.2.5. *TLOF* wajib memiliki sistem drainase guna menghindari terjadinya pengumpulan/genangan cairan pada permukaannya baik berupa air maupun kemungkinan tumpahan bahan bakar dari helikopter dan memiliki *slope*/kemiringan tidak melebihi 2%.
- 2.3.2.6. Permukaan *heliport*, marka *heliport* yang berada *TLOF* harus tidak licin serta memiliki nilai kekesatan dimana dapat menjamin helikopter, orang, ataupun peralatan agar tidak tergelincir dan permukaan *heliport* tidak mempengaruhi “*Ground Effect*” yang diperlukan untuk pengoperasian helikopter dan keselamatan personil.

Penyelenggara *Helideck* harus menjaga nilai kekesatan permukaan *helideck*. Hasil uji kekesatan secara periodik tersebut wajib dilaporkan kepada Direktur Jenderal Perhubungan Udara.

Untuk penentuan nilai kekesatan suatu permukaan *heliport* harus dilakukan uji kekesatan dengan mengacu nilai sebagaimana disebutkan pada tabel 2.1-1.

- 2.3.2.7. *TLOF* harus bebas dari objek tetap, adapun keberadaan objek sebagai berikut :
 - a. Tidak ada objek tetap yang diperkenankan berada pada sekeliling sisi *TLOF* kecuali objek yang bermassa rendah (*frangible object*), yang secara fungsi penerbangan harus berada dilokasi tersebut;
 - b. *TLOF* yang dirancang untuk dipergunakan helikopter yang memiliki *D-Value* **lebih besar** dari 16 m, ketinggian objek yang berada pada sektor bebas obstacle (*Obstacle Free Sector/OFS*) dimana fungsinya dipersyaratkan untuk berada pada sisi *TLOF*, harus tidak melebihi ketinggian 25 cm;
 - c. *TLOF* yang dirancang untuk dipergunakan helikopter yang memiliki *D-Value* **kurang dari** 16

m, ketinggian objek yang berada pada sektor bebas obstacle (*Obstacle Free Sector/OFS*) dimana fungsinya dipersyaratkan untuk berada pada sisi *TLOF*, harus tidak melebihi ketinggian 5 cm;

- d. *TLOF* yang memiliki dimensi **kurang dari 1D**, ketinggian suatu objek pada sektor bebas obstacle (*Obstacle Free Sector/OFS*) dimana fungsinya dipersyaratkan untuk berada pada sisi *TLOF*, harus tidak melebihi 5 cm;
- e. Suatu objek yang dipersyaratkan harus berada di dalam *TLOF* (sistem penerangan dan net) harus mempunyai ketinggian tidak melebihi 2.5 cm. Objek harus memiliki fungsi untuk operasi penerbangan jika tidak memiliki fungsi untuk penerbangan dapat menyebabkan bahaya (*hazard*) bagi helikopter.

2.3.2.8. *Safety net* harus terletak disekeliling tepi *helideck* yang ketinggiannya tidak melebihi permukaan *TLOF*.

2.3.3. *Landing Net*

2.3.3.1. *Landing net* wajib disiapkan untuk mendukung pengoperasian helikopter bertipe roda yang tidak dilengkapi dengan pengganjal roda. Penyelenggara heliport dapat tidak menggunakan *landing net* jika telah dilakukan *friction test* nilai baik, serta disetujui oleh *air operator*. Lihat Table (2.2-1).

2.3.3.2. Diameter net tersebut berukuran 2 (dua) centimeter dengan ukuran *diameter mesh* 20 (dua puluh) centimeter. Masing-masing lubang net harus saling terikat dan ditempatkan secara aman di 1.5 (satu koma lima) meter dari dalam *FATO Perimeter* dan *tension mesh* sebesar 2225 Newton. Untuk penilaian *tension mesh* tersebut dapat dengan menarik dengan ketinggian tidak lebih dari 25 cm dari permukaan *helideck*.

2.3.4. *Tie-Down Point*

Tie-down point harus disediakan untuk penambatan atau pengait helikopter dengan kuat tertambat dipermukaan. Pemasangan *Tie-down point* dirancang sedemikian rupa agar tidak menjadi *obstacle* atau objek yang membahayakan helikopter yang sedang beroperasi. Lihat Gambar (2.2-2)

2.3.5. *Safety Net*

2.3.5.1. *Safety net* harus terpasang di sekeliling *helideck* sebagai perlindungan orang yang terjatuh terkecuali telah tersedia suatu struktur perlindungan.

- 2.3.5.2. *Safety net* terbuat dari bahan yang tidak mengakibatkan luka seseorang yang terjatuh, tidak mudah terbakar, dan tidak menimbulkan “*bouncing effect*”.
- 2.3.5.3. *Safety net* dipasang dari sisi permukaan *helideck* dengan perpanjangan 1.5 m secara horizontal, ketinggian tidak lebih permukaan *helideck* serta mampu menampung beban 75 kg/m².

2.4. Shipboard Heliport

Shipboard heliport adalah area yang diperuntukan untuk pengoperasian helikopter yang berada pada Haluan Kapal atau Buritan Kapal atau struktur bangunan di atas Kapal.

2.4.1. *Final Approach And Take-Off Area (FATO)*

- 2.4.1.1. *Shipboard Heliport* wajib memiliki 1 (satu) buah FATO dan dapat berhimpitan dengan TLOF.
- 2.4.1.2. FATO dapat bermacam-macam bentuk, sepanjang luasnya dapat menampung sebuah lingkaran yang mempunyai garis tengah minimal 1 (satu) kali panjang keseluruhan helikopter terbesar beserta rotornya yang akan dioperasikan pada *Helideck (1 D)*.
- 2.4.1.3. *Shipboard Heliport* harus dirancang untuk terjaminnya kecukupan dan tidak terhalangnya celah udara (*air-gap*) pada semua dimensi FATO.
- 2.4.1.4. Permukaan FATO harus :
 - a. Tahan terhadap efek dari bantalan udara (rotor down wash);
 - b. Bebas dari ketidakraturan yang dapat mempengaruhi helikopter pada saat lepas landas dan pendaratan;
 - c. Tidak licin dan tidak mempengaruhi “Ground Effect” yang diperlukan untuk pengoperasian helikopter dan keselamatan personil;
 - d. Memiliki daya dukung yang cukup menampung bagi *helicopter performance class 1* pada saat melakukan *rejected take-off* dengan aman (*safe*);
 - e. Memiliki daya dukung yang cukup menampung beban statis bagi *helicopter performance class 2 & 3*.
- 2.4.1.5. Tidak diperkenankan adanya obyek tetap disekeliling sisi TLOF kecuali obyek mempunyai fungsi penerbangan dan yang bermassa rendah.

2.4.2. *Touchdown And Lift-Off Area (TLOF)*

- 2.4.2.1. *Shipboard heliport* wajib memiliki minimal 1 (satu) buah TLOF dimana TLOF tersebut dapat berhimpitan/menjadi satu dengan FATO.
- 2.4.2.2. Daya dukung konstruksi TLOF harus mampu menampung beban dinamis helikopter sebesar 2.5 (dua koma lima) kali *Maximum Take-Off Mass (MTOM)* helikopter terbesar yang dilayani.
- 2.4.2.3. Untuk lebih terjaminnya aspek keselamatan penerbangan, penyelenggara *elevated heliport* wajib melakukan uji kekesatan permukaan *surface level* untuk mencegah terjadinya tergelincirnya helikopter, orang, ataupun peralatan. Nilai untuk kekesatan *runway* dapat mengacu pada Table 2.1-1. Hasil uji kekesatan secara periodik tersebut wajib dilaporkan kepada Direktur Jenderal Perhubungan Udara.
- 2.4.2.4. Untuk *purpose-built shipboard heliport* yang tersedia dilokasi lain selain haluan atau buritan, TLOF harus memiliki ukuran yang cukup untuk menampung sebuah lingkaran dengan diameter tidak kurang dari 1 D helikopter terbesar yang beroperasi.
- 2.4.2.5. Untuk *purpose-built shipboard heliport* yang tersedia di haluan atau buritan, TLOF harus memiliki ukuran cukup untuk :
 - a. Menampung sebuah lingkaran dengan diameter tidak kurang dari 1 D helikopter terbesar yang beroperasi; atau
 - b. Pengoperasian dengan batasan arah touchdown (*limited direction touchdown*), memiliki area untuk menampung 2 arah berlawanan pada lingkaran dengan diameter tidak kurang dari 1 D dalam helikopter arah perpanjangan (*longitudinal*). Lebar minimum pada *shipboard* harus tidak kurang dari 0.83 D.
- 2.4.2.6. Untuk *non purpose-built shipboard heliport* TLOF harus memiliki ukuran yang cukup untuk menampung sebuah lingkaran dengan diameter tidak kurang dari 1 D helikopter terbesar yang beroperasi.
- 2.4.2.7. *Shipboard heliport* harus dirancang untuk memastikan bahwa celah udara yang cukup dan tidak

terhalangnya celah udara termasuk dimensi penuh dari FATO.

- 2.4.2.8. TLOF harus bebas dari material lepas (*loose material*) yang dapat terkena dampak bantalan udara (*rotor downwash*).
- 2.4.2.9. TLOF harus bebas dari objek tetap, adapun keberadaan objek sebagai berikut :
- a. Tidak ada objek tetap yang diperkenankan berada pada sekeliling sisi TLOF kecuali objek yang bermassa rendah (*frangible object*), yang secara fungsi penerbangan harus berada dilokasi tersebut;
 - b. TLOF yang dirancang untuk dipergunakan helikopter yang memiliki D-Value **lebih besar dari 16 m**, ketinggian objek yang berada pada sektor bebas obstacle (*Obstacle Free Sector/OFS*) dimana fungsinya dipersyaratkan untuk berada pada sisi TLOF harus tidak melebihi ketinggian 25 cm;
 - c. TLOF yang dirancang untuk dipergunakan helikopter yang memiliki D-Value **16 m** atau **kurang**, ketinggian objek yang berada pada sektor bebas obstacle (*Obstacle Free Sector/OFS*) dimana fungsinya dipersyaratkan untuk berada pada sisi TLOF harus tidak melebihi ketinggian 5 cm;
 - d. TLOF yang memiliki dimensi kurang dari 1D, ketinggian suatu objek pada sektor bebas obstacle (*Obstacle Free Sector/OFS*) dimana fungsinya dipersyaratkan untuk berada pada sisi TLOF harus tidak melebihi ketinggian 5 cm;
 - e. Suatu objek yang dipersyaratkan berada di dalam TLOF (system penerangan dan net) harus tidak melebihi 2.5 cm. Objek harus memiliki fungsi untuk operasi penerbangan jika tidak memiliki fungsi untuk penerbangan dapat menyebabkan bahaya (*hazard*) bagi helicopter;
 - f. Pada kasus tertentu untuk helikopter yang memiliki *Maximum Take-Off Weight (MTOW)* 3175 kg atau kurang, diperbolehkan memiliki ukuran area yang cukup untuk menampung sebuah lingkaran dari diameter helikopter tidak kurang dari 1D dari helikopter terbesar yang dilayani.
- 2.4.2.10. Peralatan keselamatan seperti *safety net* atau tempat penyimpanan peralatan keselamatan harus di alokasikan disekitar sisi *shipboard heliport*, kecuali

ada pelindung untuk peralatan tersebut, namun juga ketinggiannya tidak melebihi dari TLOF.

- 2.4.2.11. TLOF wajib memiliki sistem drainase guna menghindari terjadinya pengumpulan/genangan cairan pada permukaannya baik berupa air maupun kemungkinan tumpahan bahan bakar dari helikopter dan memiliki *slope*/kemiringan tidak melebihi 2%. Khusus permukaan yang menjadi satu (*collocated*) antara FATO dengan TLOF maka sudut kemiringan FATO adalah 3%.

2.4.3. *Landing Net.*

- 2.4.3.1 *Landing net* wajib disiapkan untuk mendukung pengoperasian helikopter bertipe roda yang tidak dilengkapi dengan pengganjal roda. Penyelenggara *heliport* dapat tidak menggunakan *landing net* jika telah dilakukan *friction test* nilai baik, serta disetujui oleh *air operator*. Lihat Table (2.2-1).

- 2.4.3.2. Diameter net tersebut berukuran 2 (dua) centimeter dengan ukuran diameter mesh 20 (dua puluh) centimeter. Masing-masing lubang net harus saling terikat dan ditempatkan secara aman di 1.5 (satu koma lima) meter dari dalam FATO Perimeter dan *tension mesh* sebesar 2225 Newton. Untuk penilaian *tension mesh* tersebut dapat dengan menarik dengan ketinggian tidak lebih dari 25 cm dari permukaan *Shipboard*.

2.4.4. *Tie-Down Point.*

Tie-down point dapat mengacu pada ketentuan sebagaimana telah dijelaskan pada *helideck*.

2.4.5. *Safety Net.*

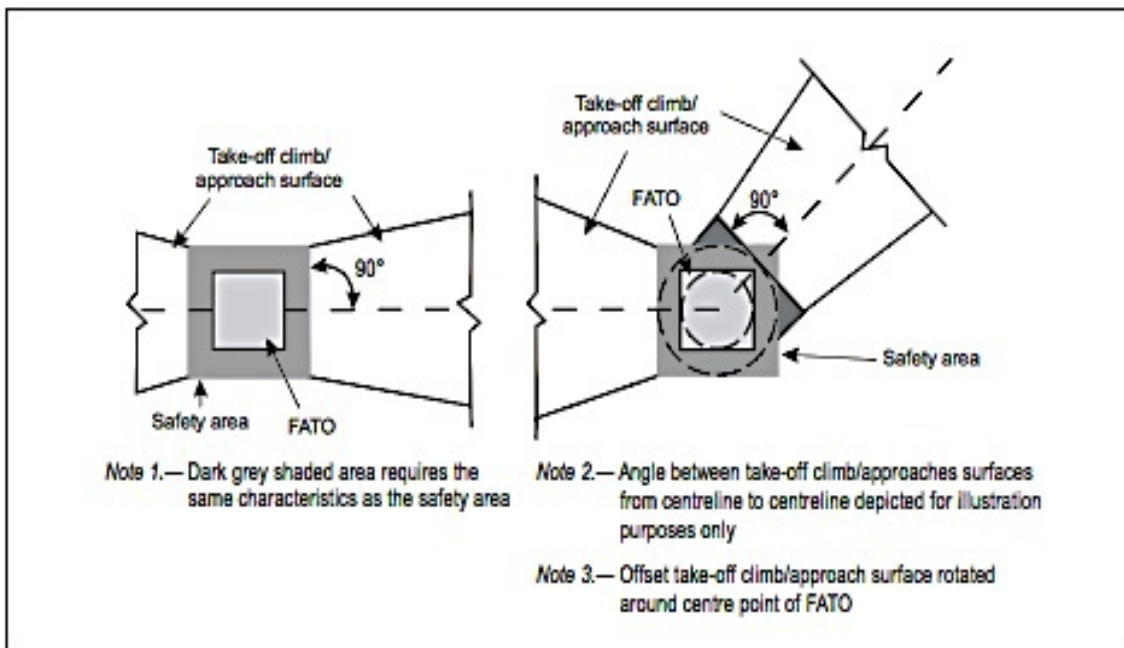
Safety net dapat mengacu pada ketentuan sebagaimana telah dijelaskan pada *helideck*.

BAB 3
OBSTACLE RESTRICTION

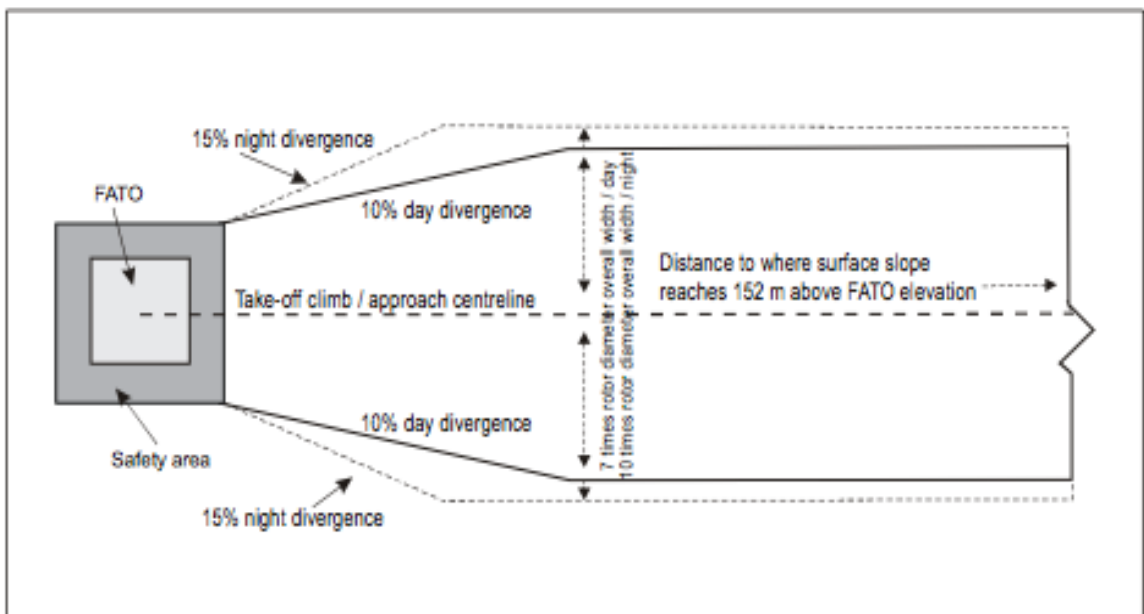
3.1. Obstacle Limitation Surface and Sector.

3.1.1. Kawasan pendekatan atau *approach surface* adalah suatu bidang imajiner yang berawal dari bagian akhir *safety area* menuju keluar, yang proyeksi horizontalnya bertepatan dengan titik tengah (*center*) FATO.

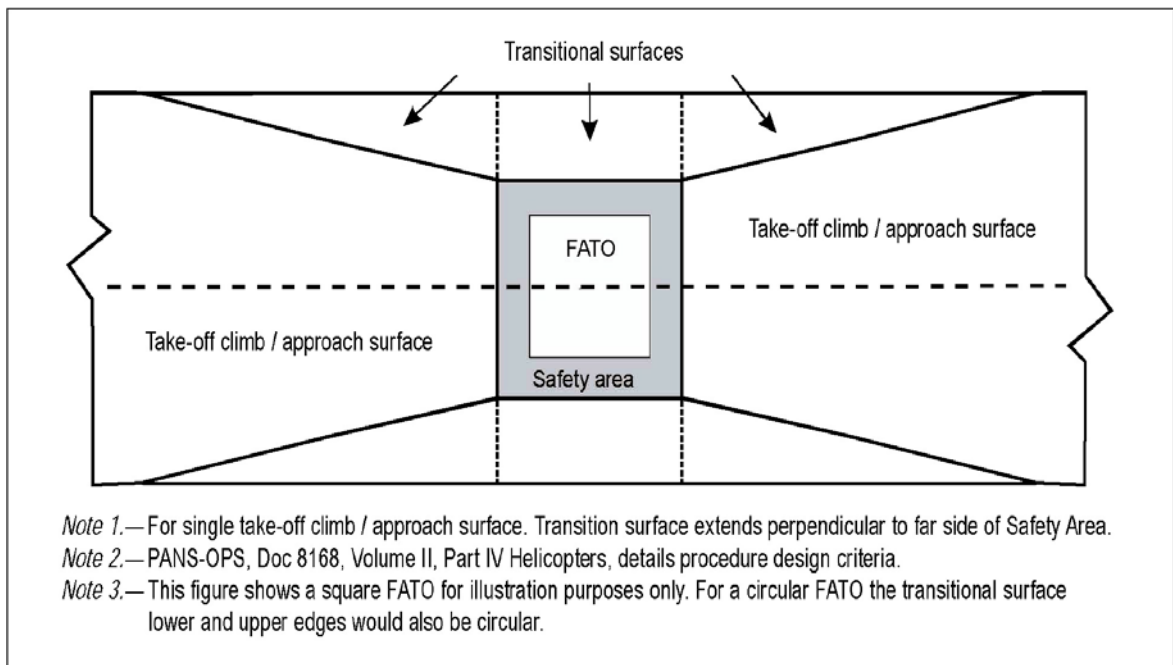
Lihat gambar 3.1-1, 3.1-2, 3.1-3, 3.1-4, dan Tabel 3.1-1



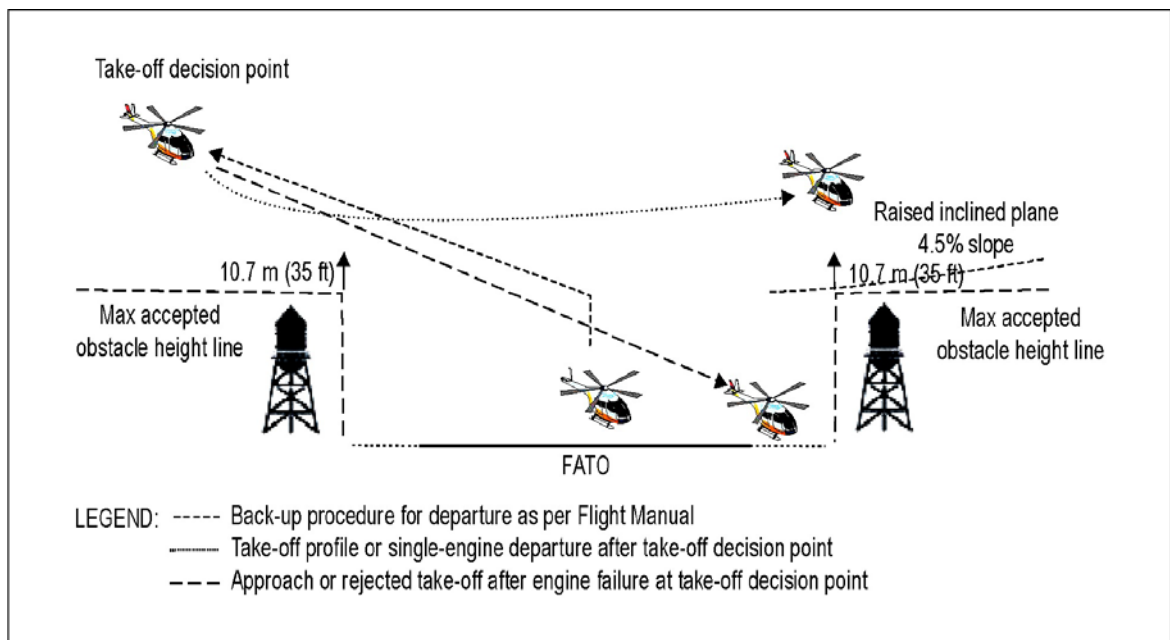
Gambar 3.1-1. *Obstacle limitation surfaces – Take-off climb and approach surface*



Gambar 3.1-2. *Take-off climb/ approach surface width*



Gambar 3.1-3. *Transitional Surface for a FATO with a PinS Approach Procedures with a VSS.*



Gambar 3.1-4. Ilustasi bertambahnya kecuraman pendekatan helikopter selama pengoperasian pada *performance class 1*.

SURFACE and DIMENSIONS	SLOPE DESIGN CATEGORIES		
	A	B	C
APPROACH and TAKE-OFF CLIMB SURFACE:			
Length of inner edge	Width of safety area	Width of safety area	Width of safety area
Location of inner edge	Safety area boundary (Clearway boundary if provided)	Safety area boundary	Safety area boundary
Divergence: (1st and 2nd section)			
Day use only	10%	10%	10%
Night use	15%	15%	15%
First Section:			
Length	3 386 m	245 m	1 220 m
Slope	4.5% (1:22.2)	8% (1:12.5)	12.5% (1:8)
Outer Width	(b)	N/A	(b)
Second Section:			
Length	N/A	830 m	N/A
Slope	N/A	16% (1:6.25)	N/A
Outer Width	N/A	(b)	N/A
Total Length from inner edge (a)	3 386 m	1 075 m	1 220 m
Transitional Surface: (FATOs with a PinS approach procedure with a VSS)			
Slope	50% (1:2)	50% (1:2)	50% (1:2)
Height	45 m	45 m	45 m

(a) The approach and take-off climb surface lengths of 3 386 m, 1 075 m and 1 220 m associated with the respective slopes, brings the helicopter to 152 m (500 ft) above FATO elevation.

(b) Seven rotor diameters overall width for day operations or 10 rotor diameters overall width for night operations.

Note.— The slope design categories in Table 4-1 may not be restricted to a specific performance class of operation and may be applicable to more than one performance class of operation. The slope design categories depicted in Table 4-1 represent minimum design slope angles and not operational slopes. Slope category "A" generally corresponds with helicopters operated in performance class 1; slope category "B" generally corresponds with helicopters operated in performance class 3; and slope category "C" generally corresponds with helicopters operated in performance class 2. Consultation with helicopter operators will help to determine the appropriate slope category to apply according to the heliport environment and the most critical helicopter type for which the heliport is intended.

Tabel 3.1-1. Dimensi dan sudut kemiringan batasan permukaan obstacle (*obstacle limitation surface*) untuk kondisi visual FATO.

3.2. Surface Level Heliport - Obstacle Restriction

3.2.1. Persyaratan *Obstacle Limitation Surface (OLS)*

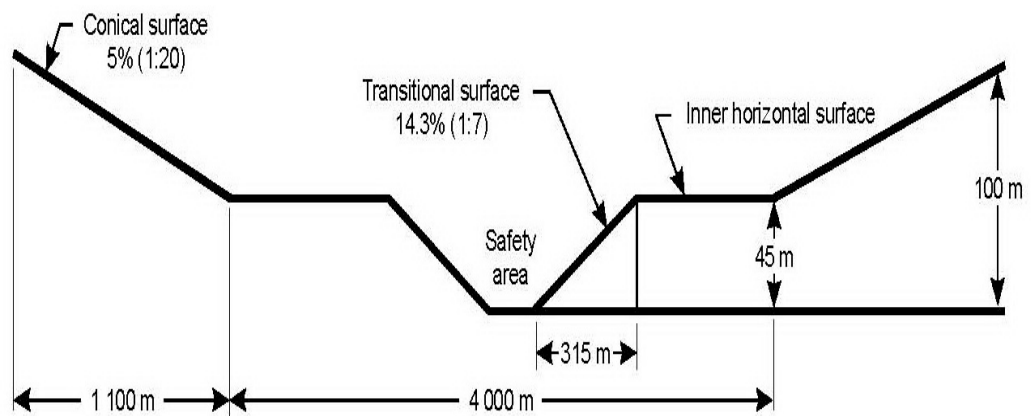
3.2.1.1. *OLS* yang wajib disediakan untuk penerbangan secara visual (*non-instrument approach FATO*) yaitu :

- a. Kawasan lepas landas (*take-off climb surface*); dan

b. Kawasan pendekatan (*approach surface*).

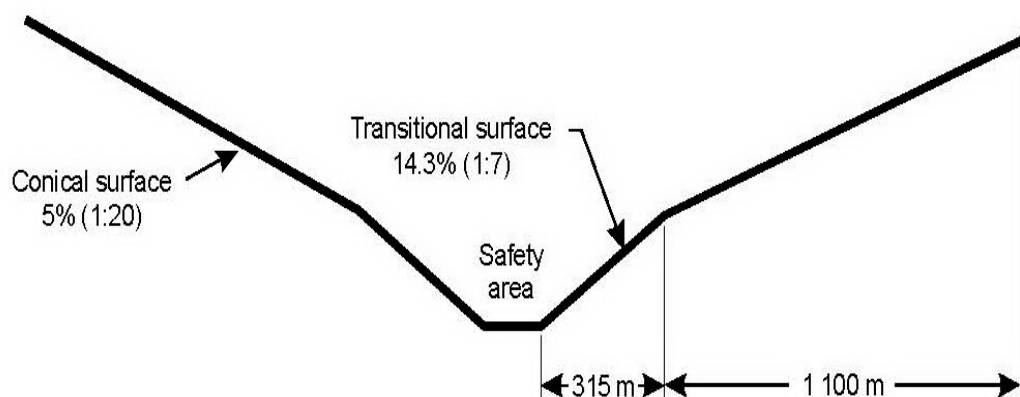
3.2.1.2. OLS yang wajib disediakan untuk penerbangan secara *instrument non-precision approach* FATO yaitu :

- Kawasan lepas landas (*take-off climb surface*);
- Kawasan pendekatan (*approach surface*);
- Kawasan di bawah permukaan transisi (*transitional surface*);
- Kawasan di bawah permukaan horizontal dalam (*inner horizontal surface*); dan
- Kawasan di bawah permukaan kerucut (*conical surface*).



Gambar 3.2-1. Transitional, inner horizontal dan conical surface OLS (*instrument non-precision approach* FATO)

Atau alternatif lain jika kawasan di bawah permukaan horizontal dalam (*inner horizontal surface*) tidak tersedia, maka kawasan di bawah permukaan transisi langsung menyambung dengan kawasan permukaan kerucut (*conical surface*). Gambar 3.2-2

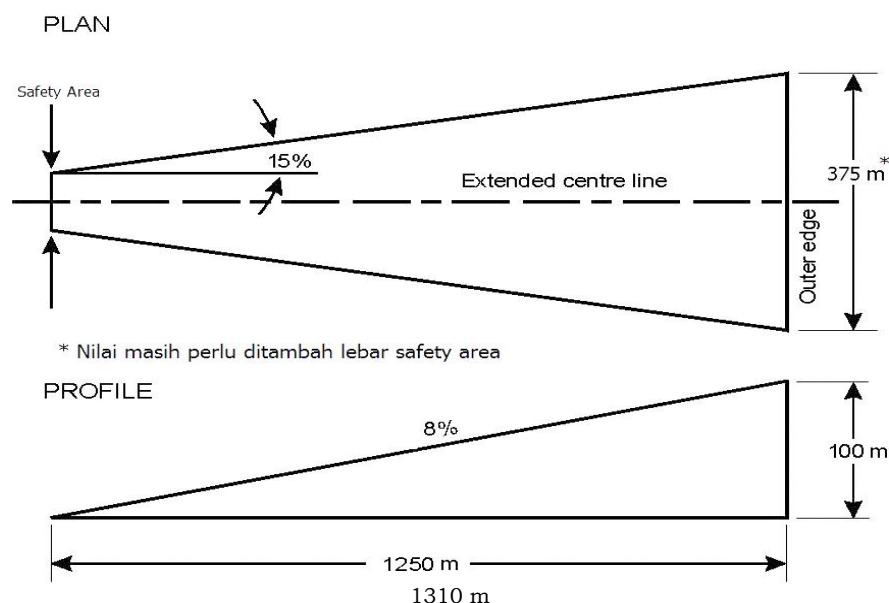


Gambar 3.2-2. Transitional, inner horizontal dan conical surface OLS (*instrument precision approach* FATO, alternatif jika *inner horizontal surface* tidak tersedia)

3.2.1.3. OLS yang wajib disediakan untuk penerbangan secara *instrument precision approach* FATO yaitu :

- a. Kawasan lepas landas (*take-off climb surface*);
 - b. Kawasan pendekatan (*approach surface*);
 - c. Kawasan di bawah permukaan transisi (*transitional surface*); dan
 - d. Kawasan di bawah permukaan kerucut (*conical surface*).
- 3.2.1.4. *Surface level heliport* wajib memiliki dua kawasan pendekatan dan lepas landas, dimana satu sama lain terpisah dengan busur tidak boleh kurang dari 150 derajat.
- 3.2.1.5. *Surface level heliport* yang hanya memiliki satu kawasan pendekatan dan lepas landas akan diberlakukan pembatasan kemampuan operasinya setelah dokumen pengelolaan keselamatan (*safety plan*) yang memuat *hazard identification*, *risk management* dan mitigasi dapat diterima oleh Direktur Jenderal Perhubungan Udara.
- 3.2.1.6. Batas – batas ketinggian permukaan *OLS* dihitung terhadap tinggi permukaan *FATO*.
- 3.2.2. Batas – Batas Ketinggian Kawasan Lepas Landas (*Take-Off Climb Surface*) Dan Pendekatan (*Approach Surface*)
- 3.2.2.1. *Non-Instrument Approach FATO* - Kawasan Lepas Landas (*take-off climb surface*) dan Pendekatan (*approach surface*).

Batas-batas ketinggian kawasan lepas landas dan pendekatan untuk penerbangan visual (*non-instrument approach FATO*) dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 8 % (delapan persen) dan melebar keluar secara teratur dengan sudut 15% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 1310 meter seperti gambar 3.2-3.



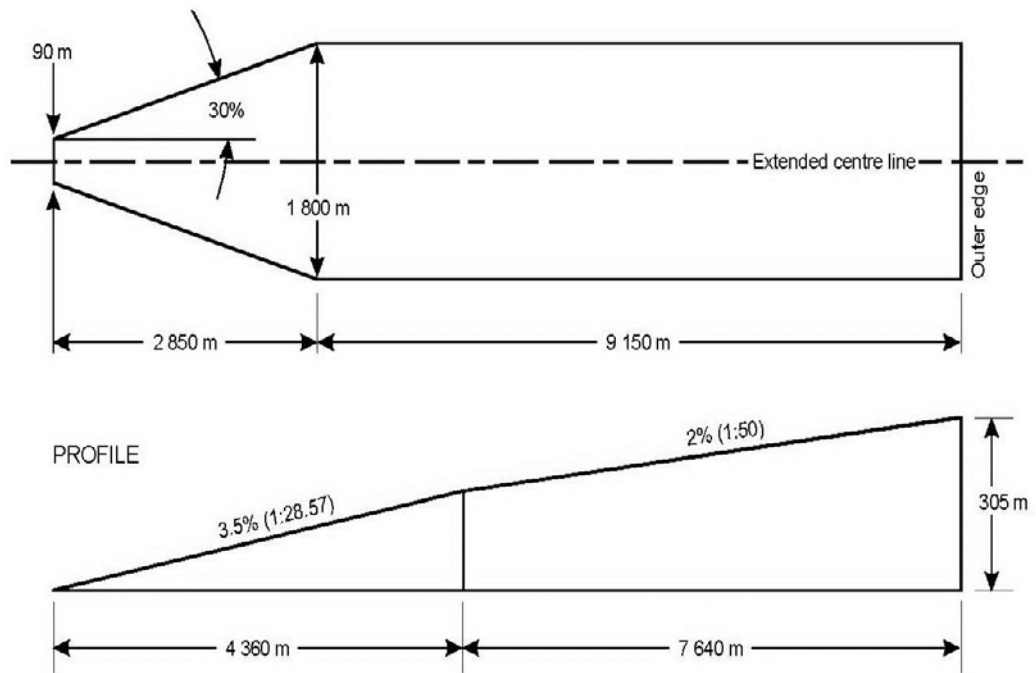
Gambar 3.2-3. Kawasan lepas landas dan pendekatan (*non-instrument approach FATO*)

Catatan:

Perhitungan diambil berdasarkan helikopter dengan diameter rotor (RD) sebesar 16 m, sehingga diperoleh panjang kawasan lepas landas dan pendekatan untuk non-instrument approach FATO sebesar 1310 m.

- 3.2.2.2. *Instrument Approach FATO – Kawasan Lepas Landas.* Batas-batas kawasan lepas landas untuk penerbangan *instrument approach FATO* dimulai dari *safety area* melebar keluar secara teratur dengan sudut 30% (tiga puluh persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 2850 meter, dan dilanjutkan selebar 1800 m sejauh 9150 m sehingga panjang keseluruhan kawasan lepas landas *instrument approach FATO* 12000 m seperti gambar pertama gambar 3.2-4.

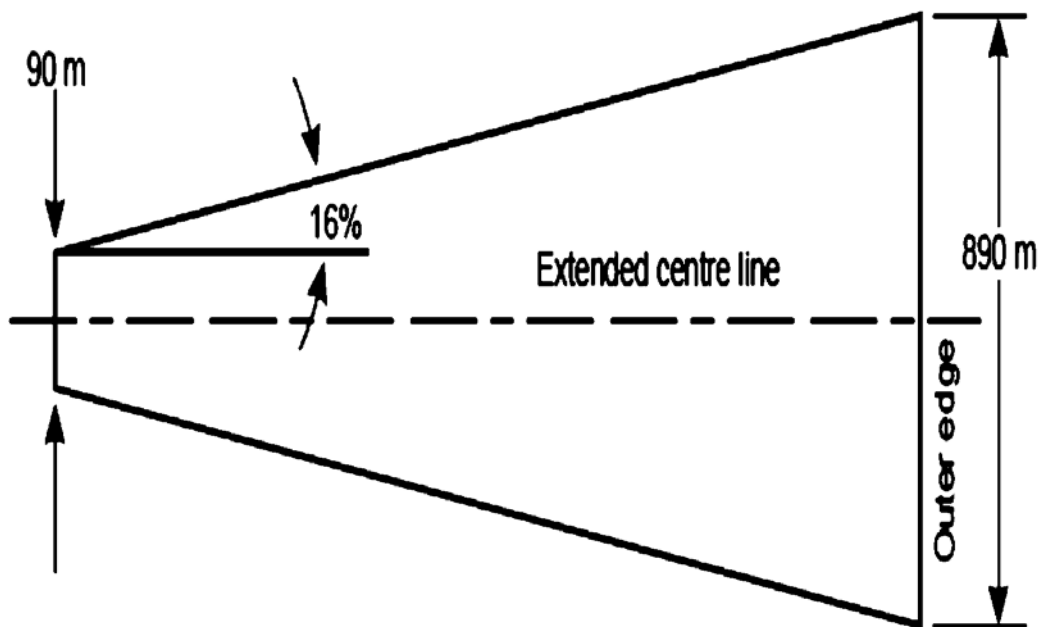
Batas-batas ketinggian kawasan lepas landas untuk penerbangan *instrument approach FATO* dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 3.5 % (tiga koma lima persen) hingga jarak 4360 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 2 % (dua persen) pada jarak 7640 m, sehingga keseluruhan batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument approach FATO* adalah 12000 m, seperti gambar kedua gambar 3.2-4.



Gambar 3.2-4. Batas-batas kawasan lepas landas untuk penerbangan instrument approach FATO

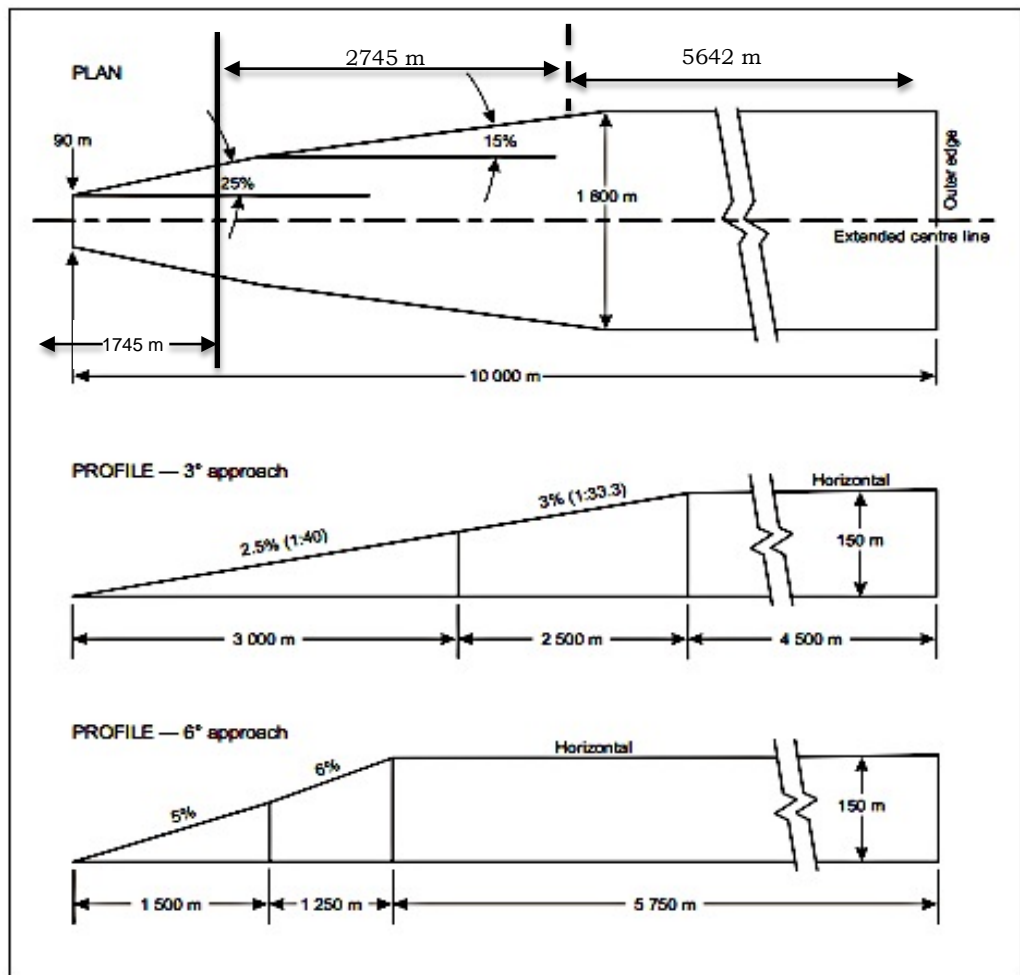
3.2.2.3. Instrument Approach FATO – Kawasan Pendekatan

- a. Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument non-precision* FATO dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 3,33 % (tiga puluh tiga koma tiga persen) dan melebar keluar secara teratur dengan sudut 16% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 2.500 meter seperti gambar 3.2-5.



Gambar 3.2-5. Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan instrument non-precision FATO.

- b. Batas-batas kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision approach FATO* dimulai dari *safety area* melebar keluar secara teratur dengan sudut 25% (dua puluh lima persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 1745 meter, dilanjutkan melebar keluar secara teratur dengan sudut 15% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi daerah sebelumnya sampai jarak mendatar 2793 meter, dan dilanjutkan selebar 1800 m sejauh 5462 m sehingga panjang keseluruhan kawasan pendekatan *instrument precision approach FATO* adalah 10000 m seperti gambar pertama gambar 3.2-6.
- c. Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision FATO* untuk sudut pendekatan 3° dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 2.5 % (dua setengah persen) sejauh 3000 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 3 % (tiga persen) sejauh 2500 m, dan dilanjutkan dengan ketinggian 150 m sejauh 4500m sehingga keseluruhan jarak batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument precision approach FATO* adalah 10000 m, seperti gambar kedua gambar 3.2-6.



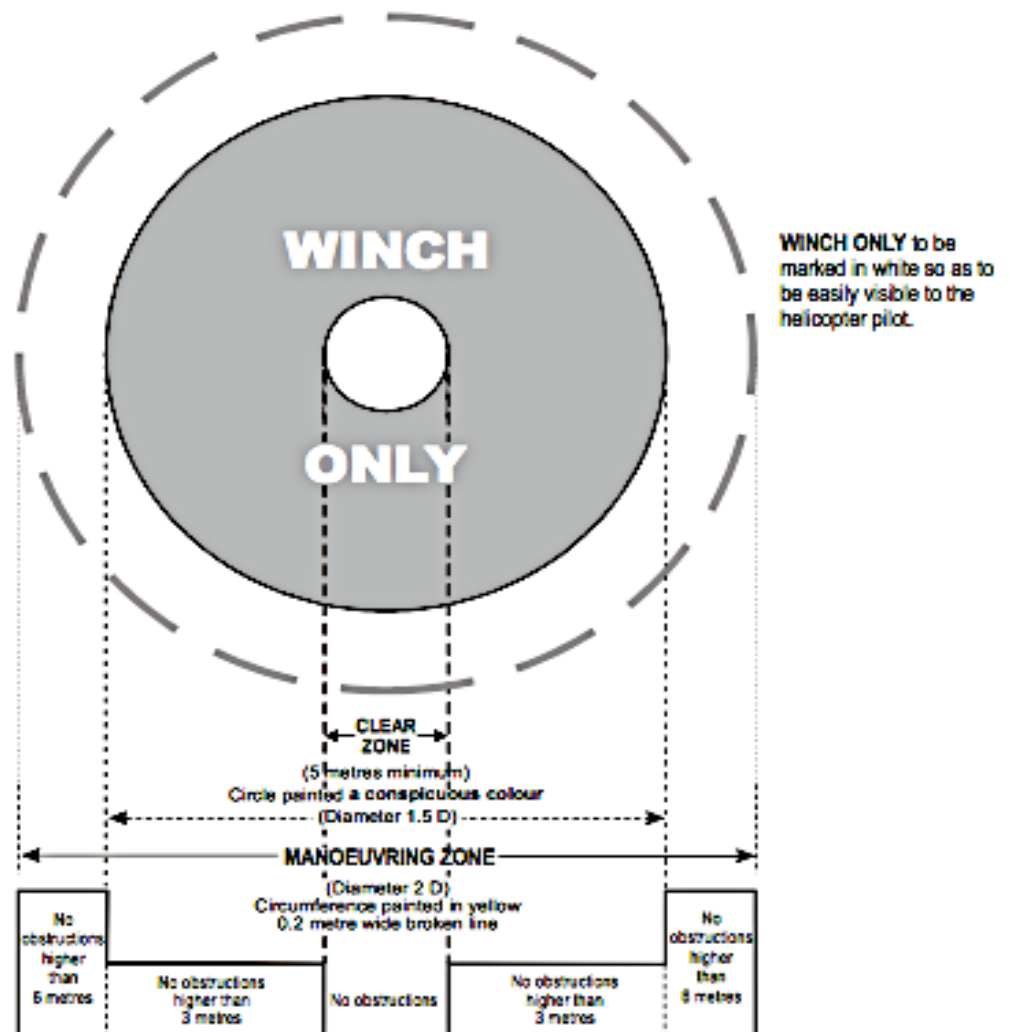
Gambar 3.2-6. Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan instrument precision FATO

- d. Batas - batas ketinggian kawasan dibawah permukaan transisi ditentukan oleh kemiringan maksimum 14,3 % (empat belas koma tiga persen) arah keatas dan keluar, sampai ketinggian 45 meter dari tepi FATO sampai jarak mendatar 315 meter seperti dalam gambar 3.2-1.

3.3. *Winching Area, Obstacle Restriction.*

- 3.3.1. *Winching area* disediakan untuk transfer orang atau barang oleh helikopter dari kapal atau anjungan lepas pantai atau permukaan daratan.
- 3.3.2. Sebuah daerah yang ditunjuk untuk *winching* harus terdiri dari lingkaran *clear zone* berdiameter 5 m dan membentang dari perimeter *clear zone*, konsentrasi zona manuver berdiameter 2D.
- 3.3.3. Zona manuver akan terdiri dari dua bidang :
- Inner Manoeuvring Zone* memanjang dari perimeter *clear zone* dan lingkaran diameter tidak kurang dari 1,5 D; dan

- b. *Outer Manoeuvring Zone* membentang dari perimeter *inner manoeuvring zone* dan lingkaran diameter tidak kurang dari 2D.
- 3.3.4. Dalam *clear zone* dari daerah *winching* yang ditunjuk, tidak ada objek ditempatkan di atas permukaan tersebut.
- 3.3.5. Objek yang terletak di *inner manoeuvring zone* dari *winching area* tidak boleh melebihi ketinggian 3 m.
- 3.3.6. Objek yang terletak di dalam *outter manoeuvring zone* dari *winching area* yang ditunjuk tidak boleh melebihi ketinggian 6 m.



Gambar 3.3-1 Winching Area

3.4. Elevated Heliport - Obstacle Restriction

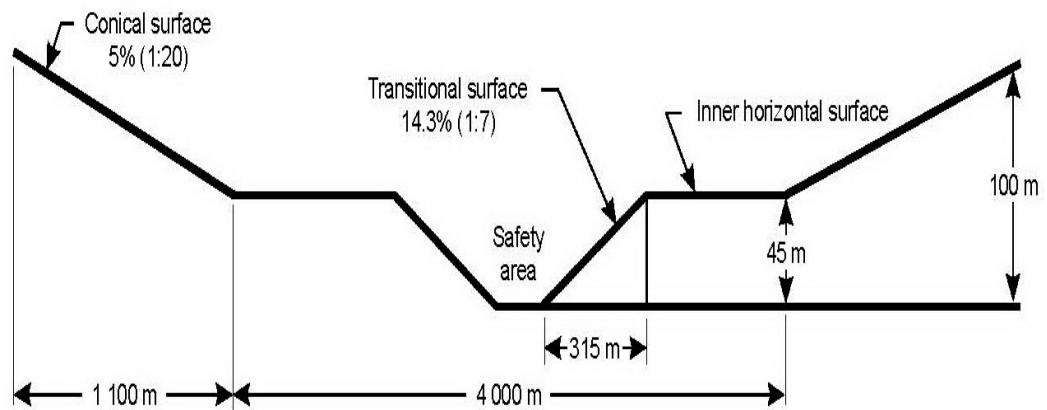
3.4.1. Persyaratan *Obstacle Limitation Surface (OLS)*

3.4.1.1. OLS yang wajib disediakan untuk penerbangan secara visual (*non-instrument approach FATO*) yaitu :

- Kawasan lepas landas (*take-off climb surface*); dan
- Kawasan pendekatan (*approach surface*).

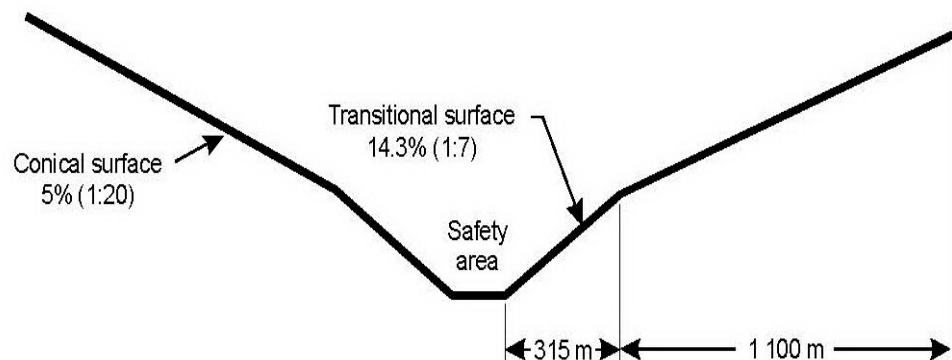
3.4.1.2. OLS yang wajib disediakan untuk penerbangan secara *instrument non-precision approach* FATO yaitu :

- a. Kawasan lepas landas (*take-off climb surface*);
- b. Kawasan pendekatan (*approach surface*);
- c. Kawasan di bawah permukaan transisi (*transitional surface*);
- d. Kawasan di bawah permukaan horizontal dalam (*inner horizontal surface*); dan
- e. Kawasan di bawah permukaan kerucut (*conical surface*).



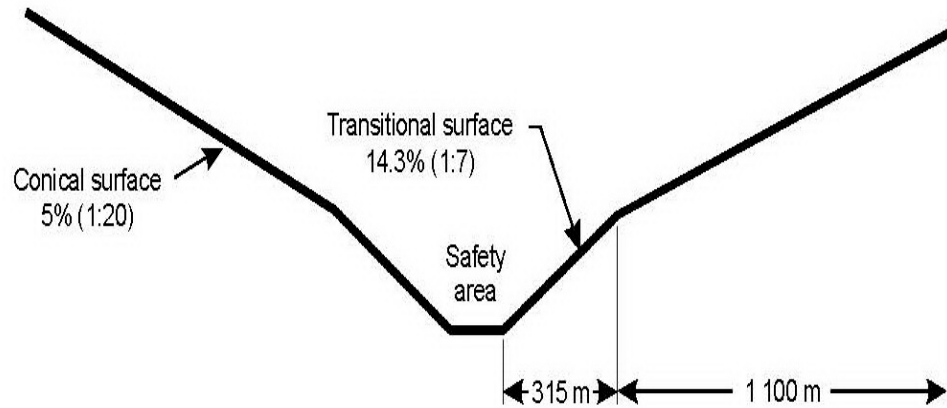
Gambar 3.4-1. *Transitional, inner horizontal dan conical surface OLS (instrument non-precision approach FATO)*

- f. Atau alternatif lain jika kawasan di bawah permukaan horizontal dalam (*inner horizontal surface*) tidak tersedia, kawasan di bawah permukaan transisi langsung menyambung dengan kawasan permukaan kerucut (*conical surface*).



Gambar 3.4-2. *Transitional, inner horizontal dan conical surface OLS (instrument non-precision approach FATO, alternative jika inner horizontal surface tidak tersedia)*

- 3.4.1.3. OLS yang wajib disediakan untuk penerbangan secara *instrument precision approach* FATO yaitu :
- Kawasan lepas landas (*take-off climb surface*);
 - Kawasan pendekatan (*approach surface*);
 - Kawasan di bawah permukaan transisi (*transitional surface*); dan
 - Kawasan di bawah permukaan kerucut (*conical surface*).

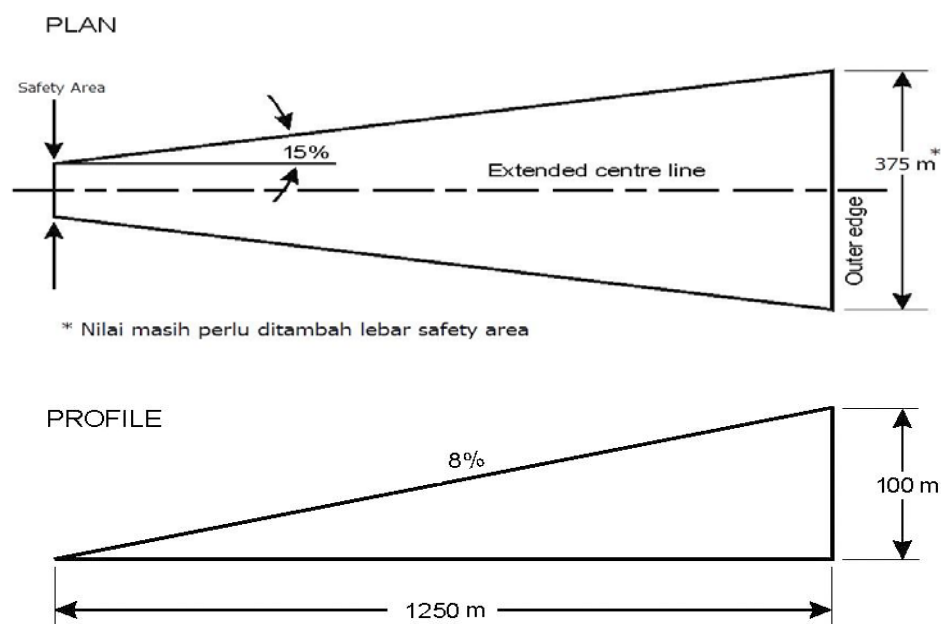


Gambar 3.4-3. *Transitional, inner horizontal dan conical surface OLS (instrument precision approach FATO)*

- 3.4.1.4. *Elevated heliport* wajib memiliki dua kawasan pendekatan dan lepas landas, dimana satu sama lain terpisah dengan busur tidak boleh kurang dari 150 derajat.
- 3.4.1.5. *Surface level heliport* yang hanya memiliki satu kawasan pendekatan dan lepas landas akan diberlakukan pembatasan kemampuan operasinya setelah dokumen pengelolaan keselamatan (*safety plan*) yang memuat *hazard identification, risk management* dan mitigasinya dapat diterima oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.
- 3.4.1.6. Batas – batas ketinggian permukaan OLS dihitung terhadap tinggi permukaan FATO.
- 3.4.2. Batas – Batas Ketinggian Kawasan Lepas Landas (*Take-Off Climb Surface*) Dan Pendekatan (*Approach Surface*)
- 3.4.2.1. *Non-Instrument Approach* FATO - Kawasan Lepas Landas (*take-off climb surface*) dan Pendekatan (*approach surface*)

Batas-batas ketinggian kawasan lepas landas dan pendekatan untuk penerbangan visual (*non-instrument*

approach FATO) dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 8 % (delapan persen) dan melebar keluar secara teratur dengan sudut 15% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 1.250 meter seperti gambar 3.4-4.



Gambar 3.4-4. Kawasan lepas landas dan pendekatan (*non-instrument approach FATO*)

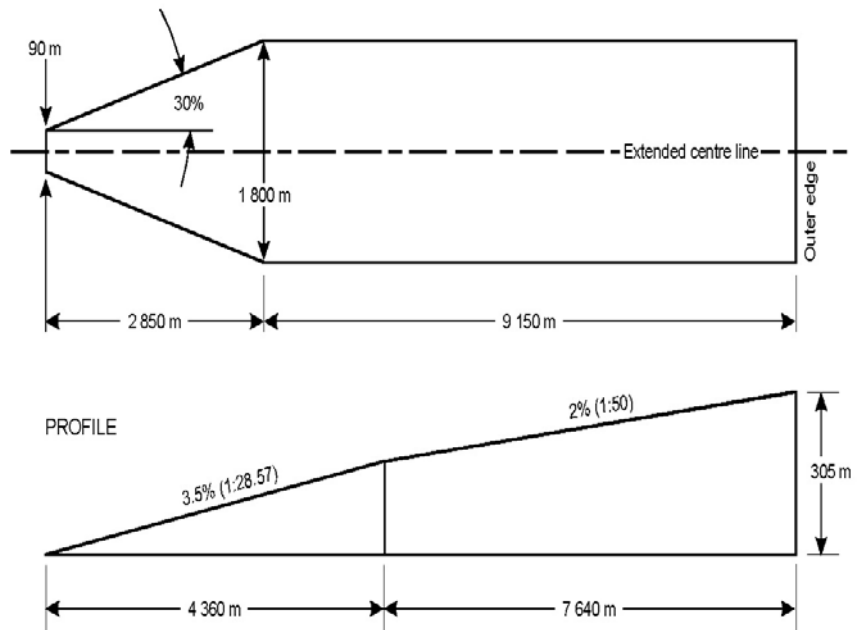
Catatan:

Perhitungan diambil berdasarkan helikopter dengan diameter rotor (RD) sebesar 16 m, sehingga diperoleh panjang kawasan lepas landas dan pendekatan untuk *non-instrument approach FATO* sebesar 1310 m.

3.4.2.2. *Instrument Approach FATO* – Kawasan Lepas Landas.

- a. Batas-batas kawasan lepas landas untuk penerbangan *instrument approach FATO* dimulai dari *safety area* melebar keluar secara teratur dengan sudut 30% (tiga puluh persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 2850 m, dan dilanjutkan selebar 1800 m sejauh 9150 m sehingga panjang keseluruhan kawasan lepas landas *instrument approach FATO* 12000 m seperti gambar pertama gambar 3.4-5.
- b. Batas-batas ketinggian kawasan lepas landas untuk penerbangan *instrument approach FATO* dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 3.5 % (tiga koma lima persen) hingga jarak 4360 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 2 % (dua persen) pada jarak

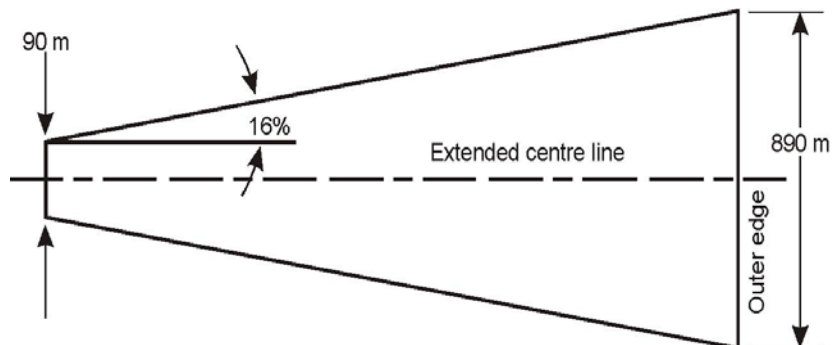
7640 m, sehingga keseluruhan batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument approach FATO* adalah 12000 m, seperti gambar 3.4-5.

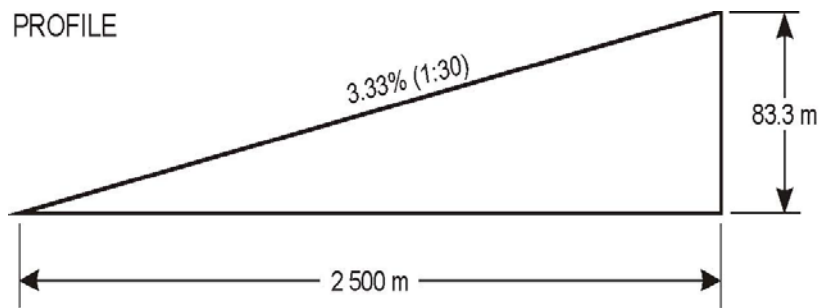


Gambar 3.4-5 *Instrument approach FATO*

3.4.2.3. *Instrument Approach FATO* – Kawasan Pendekatan

- a. Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan ***instrument non-precision FATO*** dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 3,33 % (tiga koma tiga puluh tiga persen) dan melebar keluar secara teratur dengan sudut 16% (enam belas persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 2.500 meter seperti gambar 3.4-6.



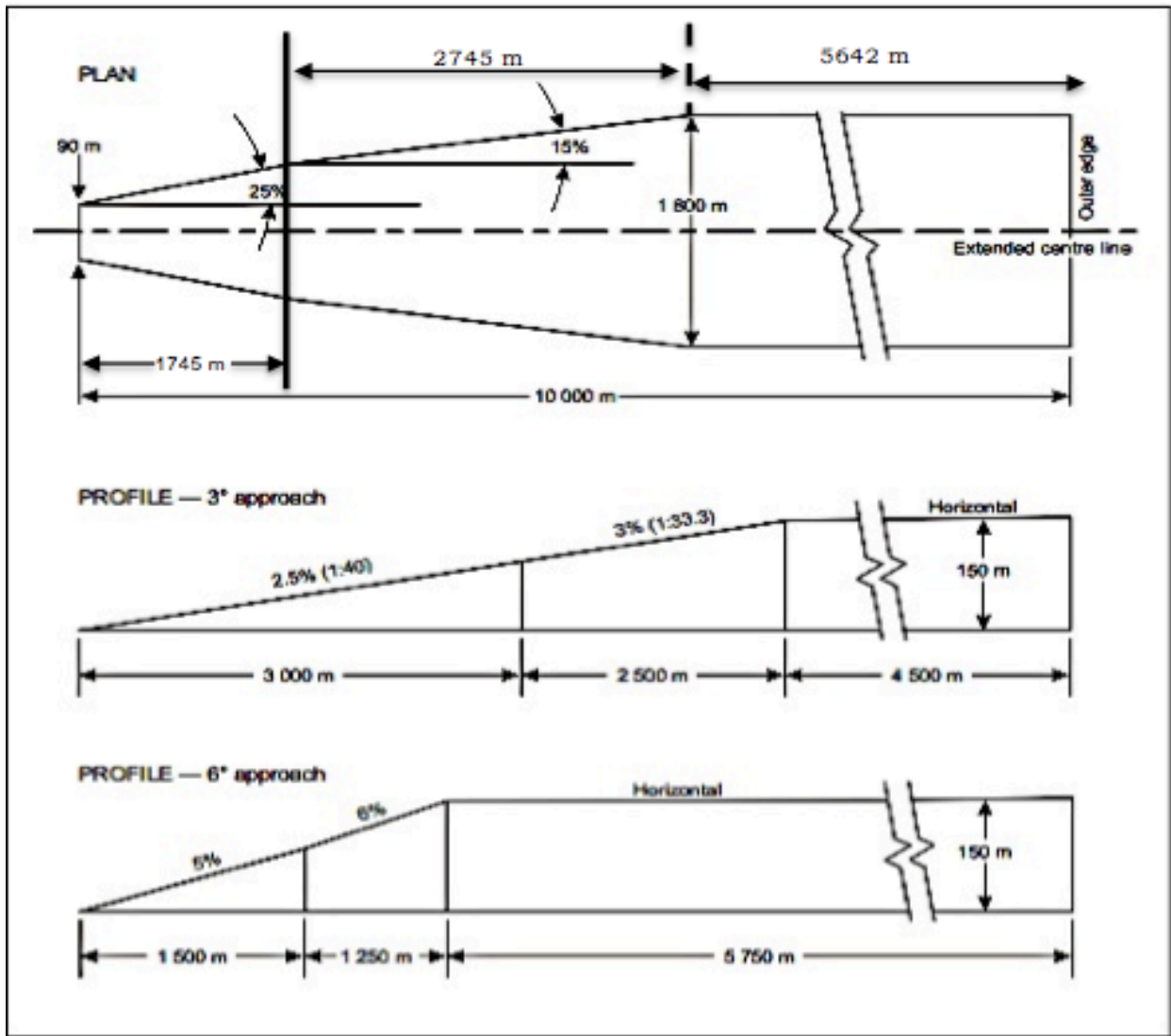


Gambar 3.4-6 *Instrument Approach FATO*

- b. Batas-batas kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision approach FATO* dimulai dari *safety area* melebar keluar secara teratur dengan sudut 25% (dua puluh lima persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 1745 meter, dilanjutkan melebar keluar secara teratur dengan sudut 15% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi daerah sebelumnya sampai jarak mendatar 2793 meter, dan dilanjutkan selebar 1800 m sejauh 5462 m sehingga panjang keseluruhan kawasan pendekatan *instrument precision approach FATO* adalah 10000 m seperti gambar pertama gambar 3.4-7.

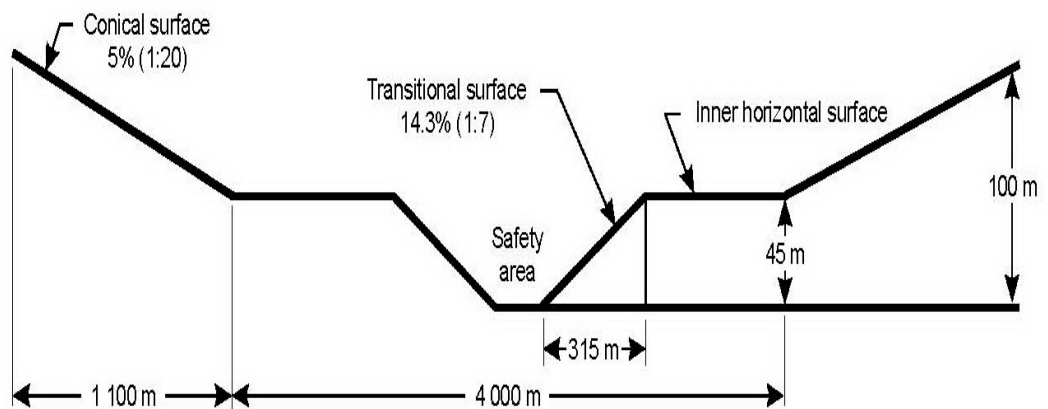
Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision FATO* untuk sudut pendekatan 3° dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 2.5 % (dua setengah persen) sejauh 3000 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 3 % (tiga persen) sejauh 2500 m, dan dilanjutkan dengan ketinggian 150 m sejauh 4500m sehingga keseluruhan jarak batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument precision approach FATO* adalah 10.000 m, seperti gambar kedua gambar 3.47.

Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision FATO* untuk sudut pendekatan 6° dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 5 % (lima persen) sejauh 1500 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 6 % (enam persen) sejauh 1250 m, dan dilanjutkan dengan ketinggian 150 m sejauh 5750 m sehingga keseluruhan jarak batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument precision approach FATO* adalah 10000 m, seperti gambar ketiga gambar 3.4-7.



Gambar 3.4-7. Precision Approach FATO

3.4.2.4. Batas – batas ketinggian kawasan dibawah permukaan transisi ditentukan oleh kemiringan maksimum 14,3 % (empat belas koma tiga persen) arah keatas dan keluar, sampai ketinggian 45 meter dari tepi FATO sampai jarak mendatar 315 meter seperti dalam gambar dibawah ini :



Gambar 3.4-8. Transitional Area

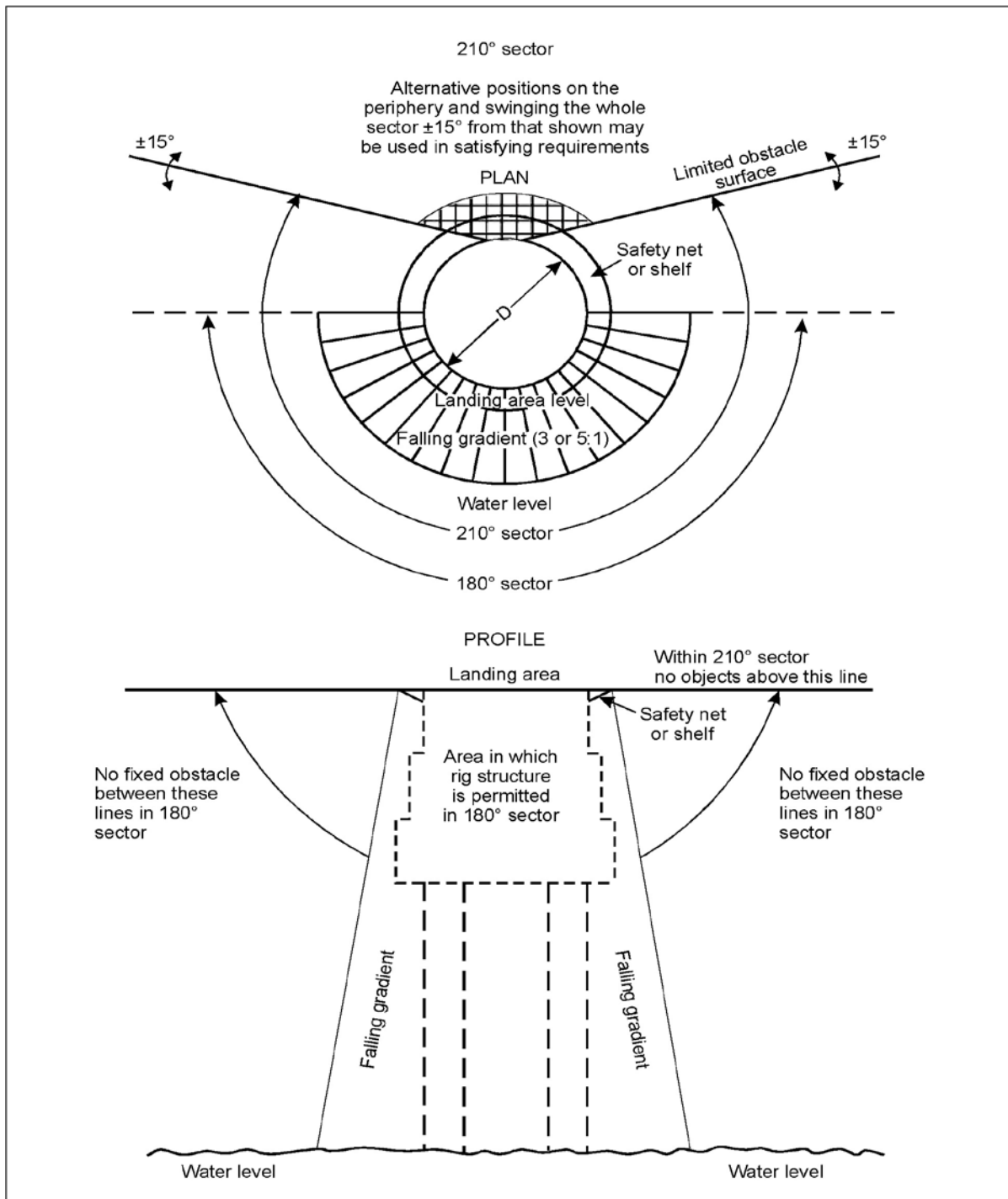
- 3.4.2.5. Batas – batas ketinggian kawasan didaerah penghalang (*obstacle*) sebagai berikut :
- a. Ketinggian maksimum ditentukan 0,05 D (dalam meter/*feet*) pada jarak mendatar mulai dari tepi ujung FATO sampai dengan 0,62 D (dalam meter/*feet*) berbusur 150 derajat.
(Lokasi *obstacle* di cantumkan dalam koordinat WGS-84)
 - b. Ketinggian 1:2 pada jarak mendatar 0,62 D (dalam meter/*feet*) sampai dengan 0,83 D (dalam meter/*feet*) dari tepi ujung FATO berbusur 150 derajat dari tepi ujung FATO ditentukan 1 berbanding 2. (Lokasi *obstacle* di cantumkan dalam koordinat WGS-84).

3.5. Helideck - Obstacle Restriction.

3.5.1. *Obstacle Free Sector/ Surface*

- 3.5.1.1. Berbagai-bentuk permukaan pada dan perpanjangan dari titik referensi pada sisi FATO dari helideck. Untuk permasalahan FATO yang kurang dari 1D, titik referensi harus dilokasikan tidak kurang dari 0.5D dari titik tengah TLOF.
- 3.5.1.2. Karakteristik, suatu *obstacle free sector/surface* harus berbusur dari sudut yang telah ditentukan.
- 3.5.1.3. Suatu *obstacle free sector* pada *helideck* harus meliputi 2 (dua) komponen, 1 (satu) di atas dan 1 (satu) di bawah ketinggian *helideck* :
 - a. Di atas permukaan *helideck*. Permukaan harus sebidang datar horizontal dengan ketinggian permukaan *helideck* yang *subtends* busur minimal 210 derajat dengan puncak (ketinggian) yang terletak di pinggiran lingkaran D memperluas keluar untuk jarak yang memungkinkan untuk jalur keberangkatan yang tidak terhalang sesuai dengan helikopter yang dilayani.
 - b. Di bawah permukaan *helideck*. Dalam (minimum) 210 derajat, permukaan harus ditambah perpanjangannya ke bawah (*downward*) dari tepi FATO dibawah elevasi *helideck* ke permukaan air untuk busur tidak kurang dari 180 derajat yang melewati pusat FATO dan keluar untuk jarak yang akan memungkinkan untuk *safe clearance* dari hambatan bawah *helideck* dalam hal terjadi

kegagalan mesin untuk jenis helikopter dilayani. (gambar 3.5-1).



Gambar 3.5-1 *Obstacle Free Sector*

3.5.2. Persyaratan *Obstacle Limitation*

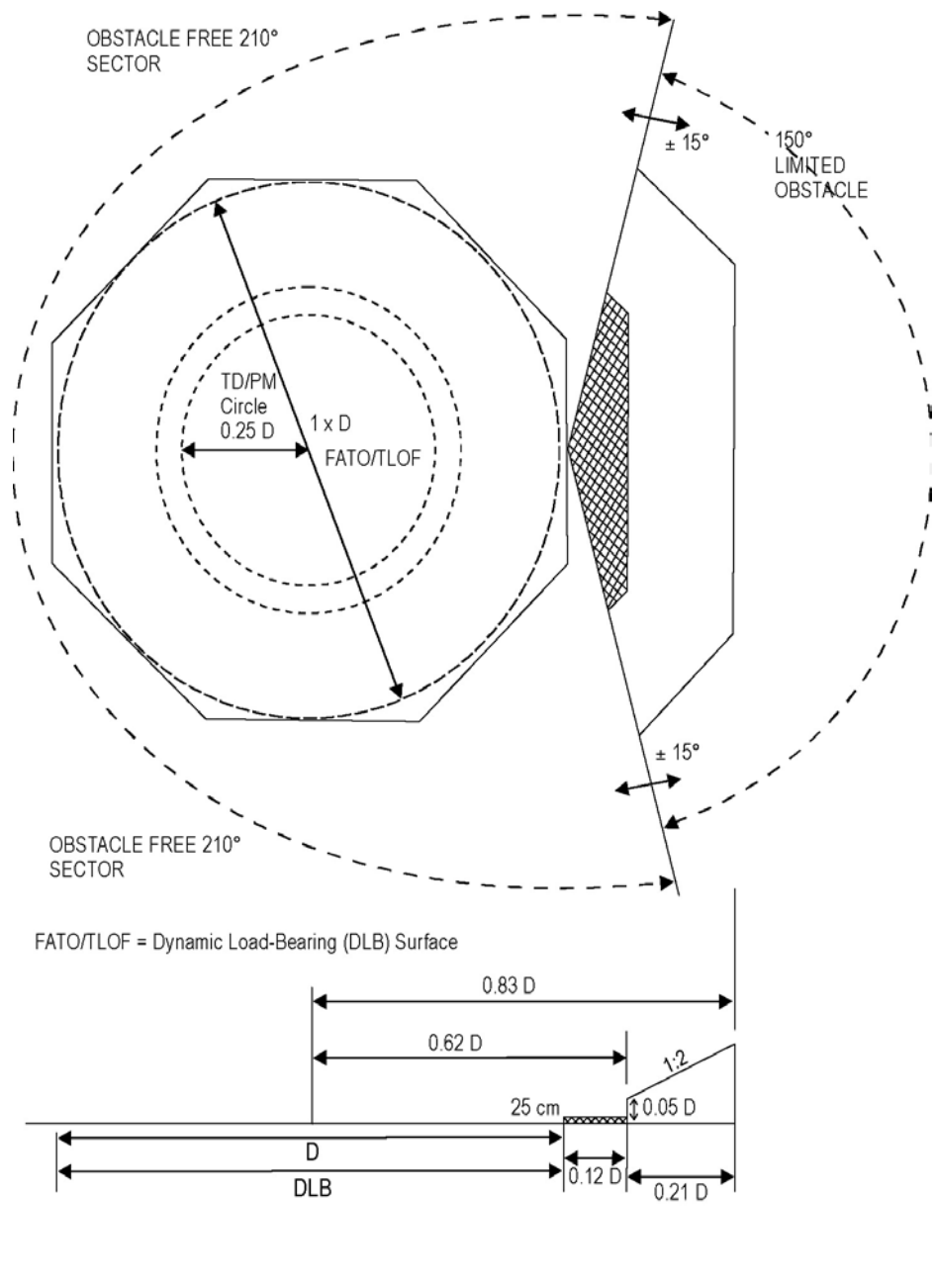
3.5.2.1. Sebuah *helideck* harus memiliki *obstacle free sector*.

3.5.2.2. Tidak diperkenankan adanya *obstacle* tetap dalam *obstacle free sector* di atas *obstacle free surface*.

3.5.2.3. Disekitar *helideck*, perlindungan *obstacle* bagi helikopter harus disediakan di bawah level *helideck*. Perlindungan ini harus memperpanjang busur minimal

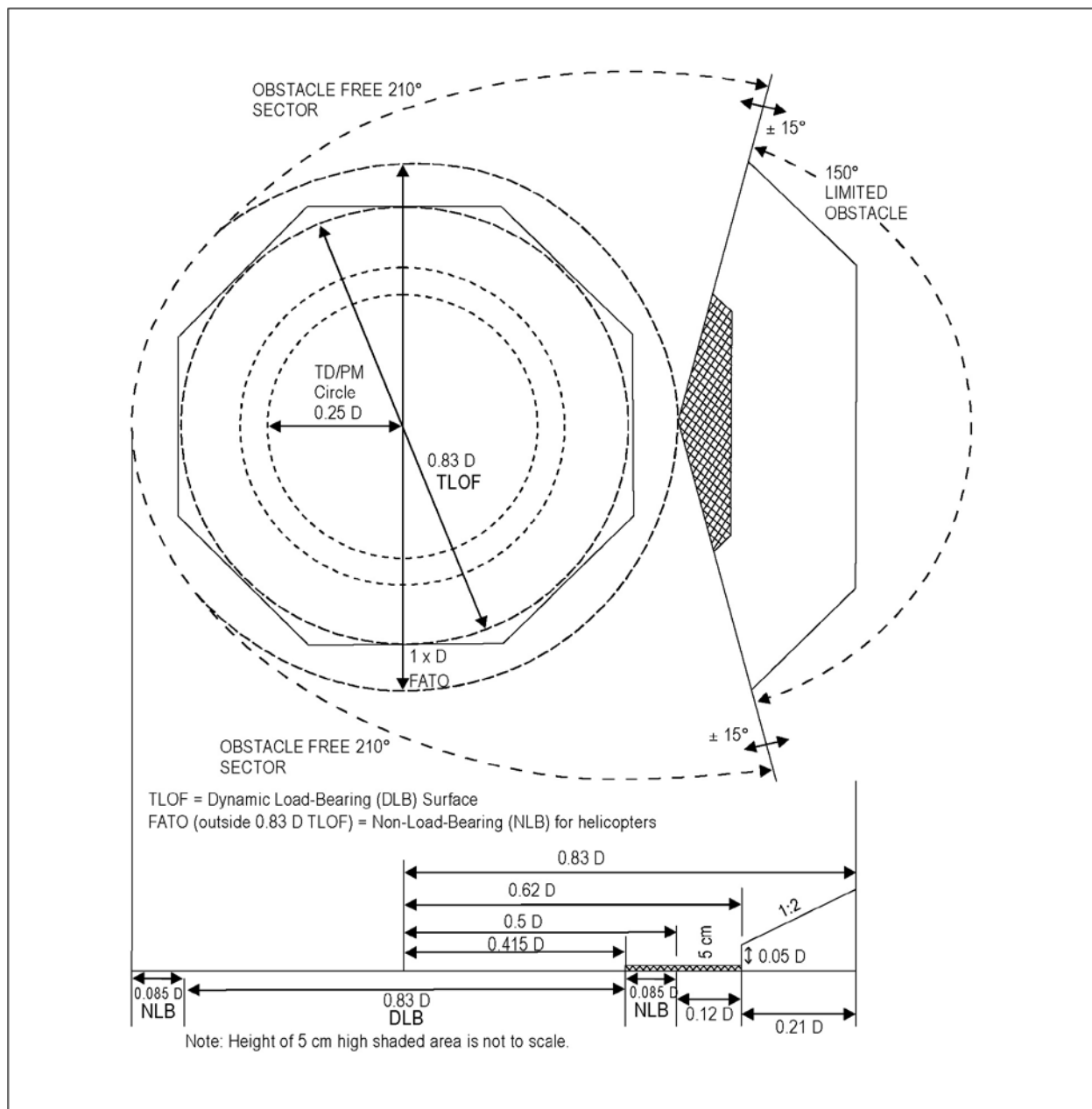
180 derajat dengan dari titik tengah FATO, dengan gradien menurun memiliki rasio satu unit horizontal untuk lima unit vertikal dari tepi FATO dalam sektor 180 derajat. Gradien menurun ini dapat dikurangi dengan rasio satu unit horizontal untuk tiga unit vertikal dalam sektor 180 derajat untuk helikopter multi-mesin yang dioperasikan dalam kinerja kelas 1 atau 2. Lihat Gambar 3.5-1.

- 3.5.2.4. Untuk TLOF 1D dan lebih besar, dalam 150 derajat *obstacle limitation sector/surface* untuk jarak 0,12 D diukur dari titik asal *obstacle limitation sector*, benda-benda tersebut tidak melebihi ketinggian 25 cm di atas TLOF. Di luar busur itu, untuk jarak keseluruhan lebih lanjut 0.21D diukur dari ujung sektor pertama, permukaan kendala terbatas naik pada tingkat satu unit vertikal untuk setiap dua unit horizontal berasal pada ketinggian 0,05 D di atas tingkat the TLOF. Lihat Gambar 3.5-2.



Gambar 3.5-2. Helideck obstacle limitation sector dan permukaan untuk FATO dan berhimpitan TLOF 1D dan terbesar.

3.5.2.5. Untuk TLOF kurang dari 1 D dalam 150 derajat *obstacle limitation sector/surface* untuk jarak 0,62 D dan dimulai dari jarak 0,5 D, baik diukur dari pusat TLOF, benda-benda tidak akan melebihi ketinggian 5 cm atas TLOF. Di luar busur itu, untuk jarak keseluruhan 0,83 D dari pusat TLOF, *obstacle limitation surface* naik pada tingkat satu unit vertikal untuk setiap dua unit horizontal berasal pada ketinggian 0,05 D di atas tingkat TLOF. Lihat Gambar 3.5-3.



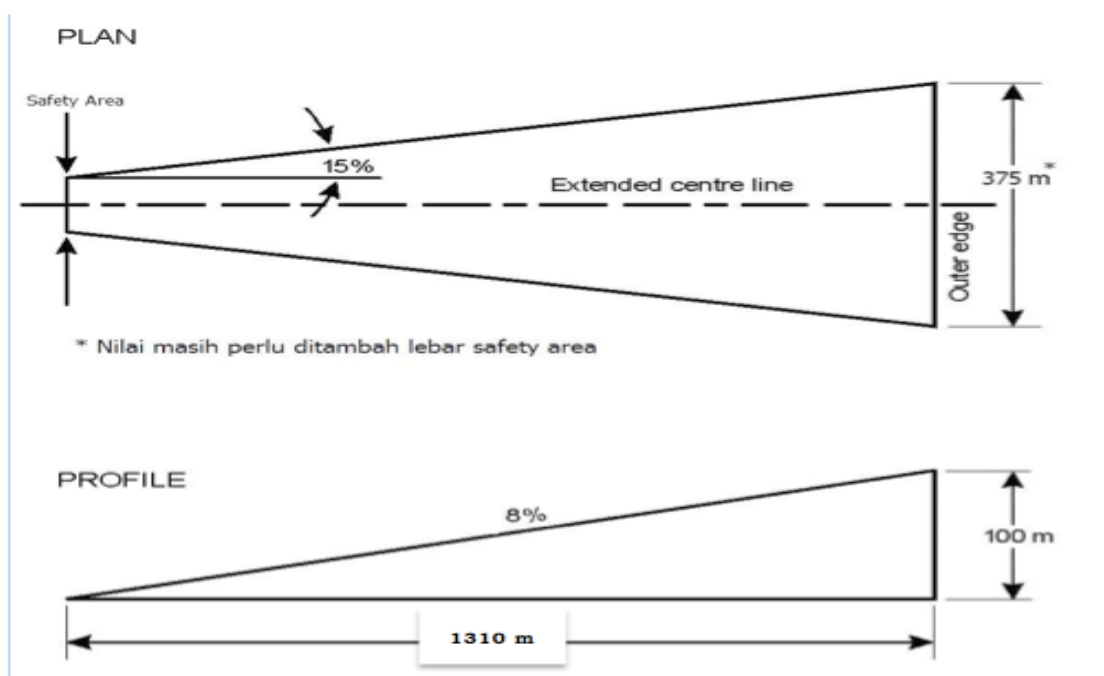
Gambar 3.5-3. *Helideck Obstacle Limitation Sector and Surface* untuk TLOF 0.83D dan lebih besar.

3.5.3. Permukaan horizontal *limited obstacle sector* harus disediakan, sekurang-kurangnya 0.25 D diluar diameter lingkaran D, yang mengeliling sisi dalam TLOF kedepan dan kebelakang titik tengah dari lingkaran D. *Limited obstacle sector* harus melanjutkan kedepan dan ke belakang berjarak 2 kali dimensi TLOF, terletak secara simetris 2 sektor melebar terhadap badan kapal dari lingkaran D. Dalam area ini tidak boleh ada objek yang tumbuh melebihi 25 cm di atas permukaan TLOF. Lihat gambar 3.5-5.

Batas – Batas Ketinggian Kawasan Lepas Landas (*Take-Off Climb Surface*) Dan Pendekatan (*Approach Surface*).

3.5.3.1. *Non-Instrument Approach FATO* - Kawasan Lepas Landas (*take-off climb surface*) dan Pendekatan (*approach surface*).Batas-batas ketinggian kawasan lepas landas dan pendekatan untuk penerbangan visual

(*non-instrument approach FATO*) dimulai dari FATO ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 8 % (delapan persen) dan melebar keluar secara teratur dengan sudut 15% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 1.250 meter seperti gambar 3.5-4.



Gambar 3.5-4. Kawasan lepas landas dan pendekatan(*non-instrument approach FATO*)

Catatan:

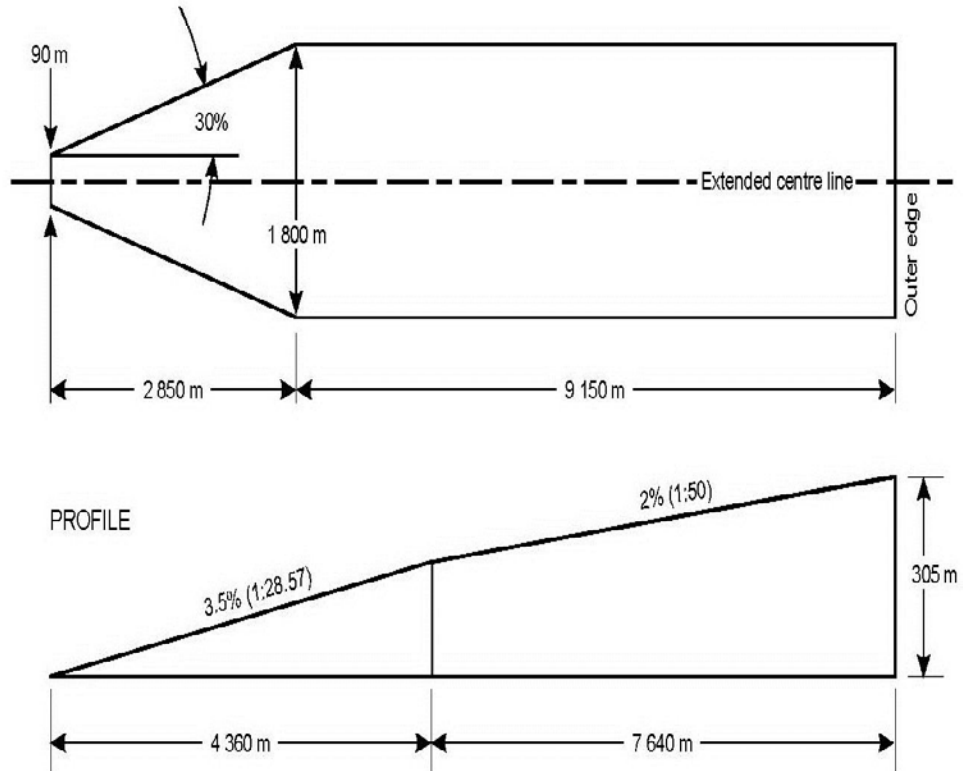
Perhitungan diambil berdasarkan helikopter dengan diameter rotor (RD) sebesar 16 m, sehingga diperoleh panjang kawasan lepas landas dan pendekatan untuk non-instrument approach FATO sebesar 1310 m.

3.5.3.2. *Instrument Approach FATO* – Kawasan Lepas Landas

Batas-batas kawasan lepas landas untuk penerbangan *instrument approach FATO* dimulai dari FATO melebar keluar secara teratur dengan sudut 30% (tiga puluh persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 2850 meter, dan dilanjutkan selebar 1800 m sejauh 9150 m sehingga panjang keseluruhan kawasan lepas landas *instrument approach FATO* 12000 m seperti gambar 3.5-5.

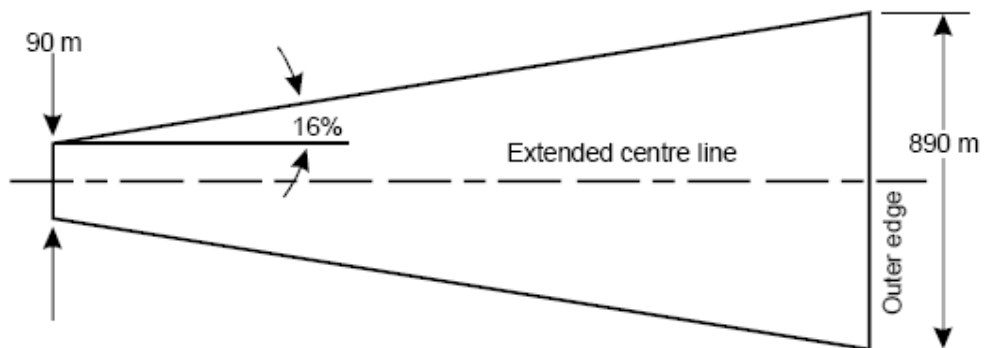
Batas-batas ketinggian kawasan lepas landas untuk penerbangan *instrument approach FATO* dimulai dari FATO ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 3.5 % (tiga koma lima persen) hingga jarak 4360 meter dan dilanjutkan dengan kemiringan 2 % (dua persen) pada jarak 7640 m, sehingga keseluruhan batas ketinggian kawasan lepas landas untuk

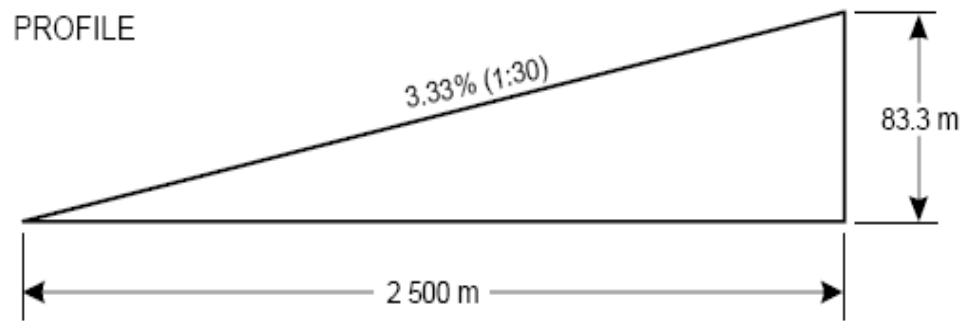
instrument approach FATO adalah 12000 m, seperti gambar kedua gambar 3.5-5.



Gambar 3.5-5. *Instrument approach FATO*

- 3.5.3.3. *Instrument Approach FATO* – Kawasan Pendekatan
- a. Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument non-precision FATO* dimulai dari FATO ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 3,33 % (tiga puluh tiga koma tiga persen) dan melebar keluar secara teratur dengan sudut 16% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 2.500 meter seperti gambar 3.5-6;



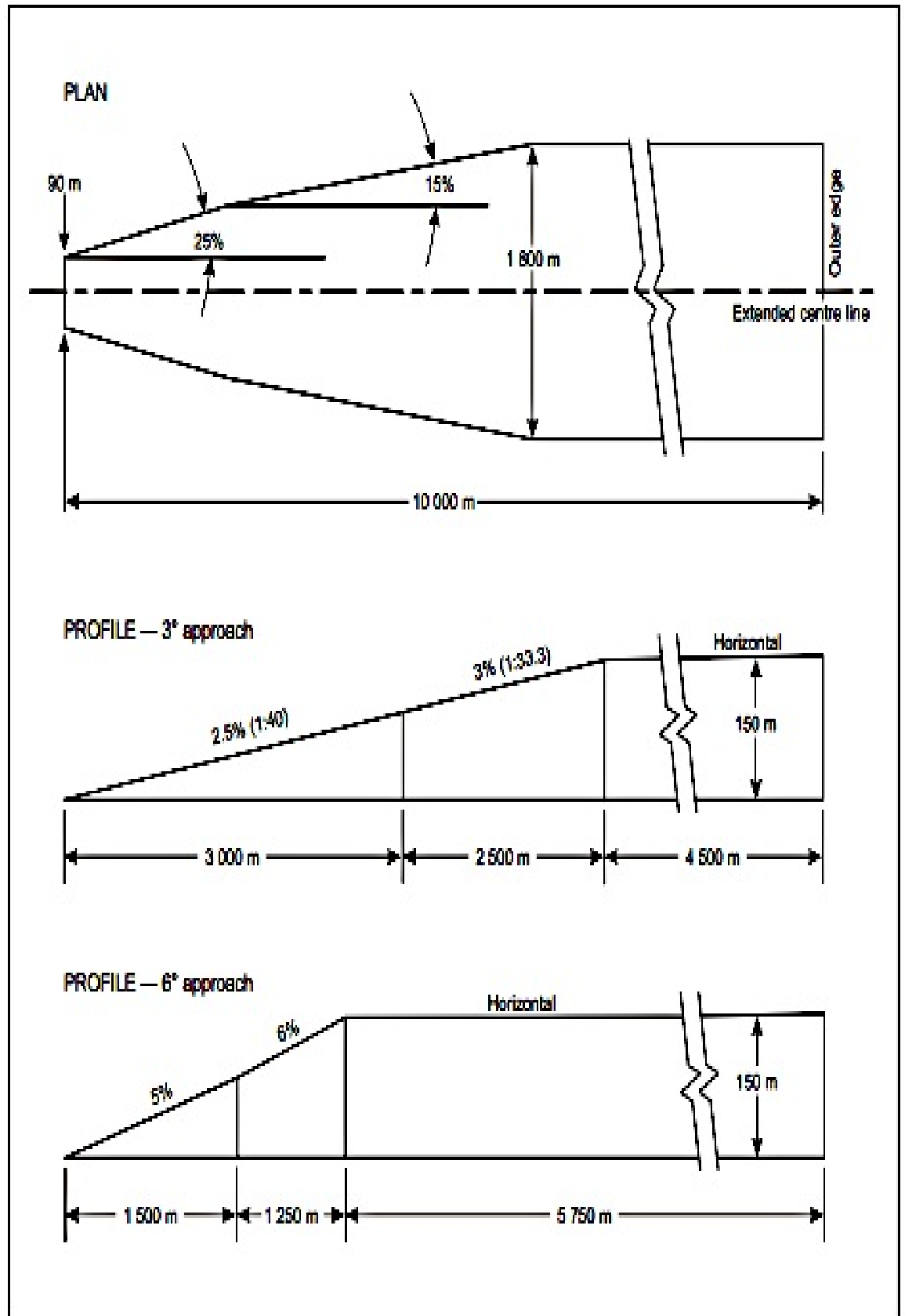


Gambar 3.5-6. *Instrument (non-precision)*

- b. Batas-batas kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision approach FATO* dimulai dari FATO melebar keluar secara teratur dengan sudut 25% (dua puluh lima persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 1745 meter, dilanjutkan melebar keluar secara teratur dengan sudut 15% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi daerah sebelumnya sampai jarak mendatar 2793 meter, dan dilanjutkan selebar 1800 m sejauh 5462 m sehingga panjang keseluruhan kawasan pendekatan *instrument precision approach FATO* adalah 10000 m seperti gambar teratas pada gambar 3.5-7.

Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision FATO* untuk sudut pendekatan 3° (tiga derajat) dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 2.5 % (dua setengah persen) sejauh 3000 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 3 % (tiga persen) sejauh 2500 m, dan dilanjutkan dengan ketinggian 150 m sejauh 4500 m sehingga keseluruhan jarak batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument precision* berjarak 10000 meter. Seperti pada gambar kedua pada gambar 3.5-7.

Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision FATO* untuk sudut pendekatan 6° (enam derajat) dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 5 % (lima persen) sejauh 1500 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 6 % (enam persen) sejauh 1250 m, dan dilanjutkan dengan ketinggian 150 m sejauh 5750 m sehingga keseluruhan jarak batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument precision approach FATO* adalah 10000 m, seperti gambar terbawah pada gambar 3.5-7.

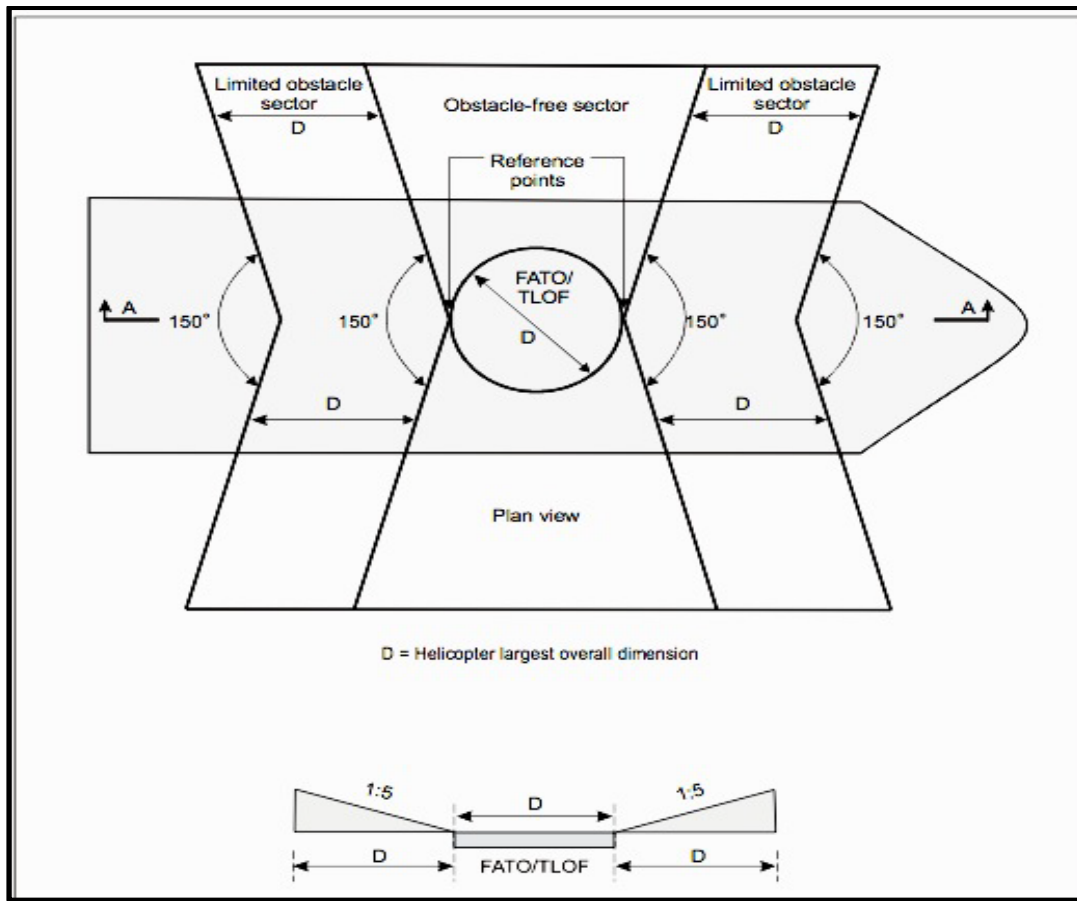


Gambar 3.5-7. Approach Surface for Precision Approach FATO

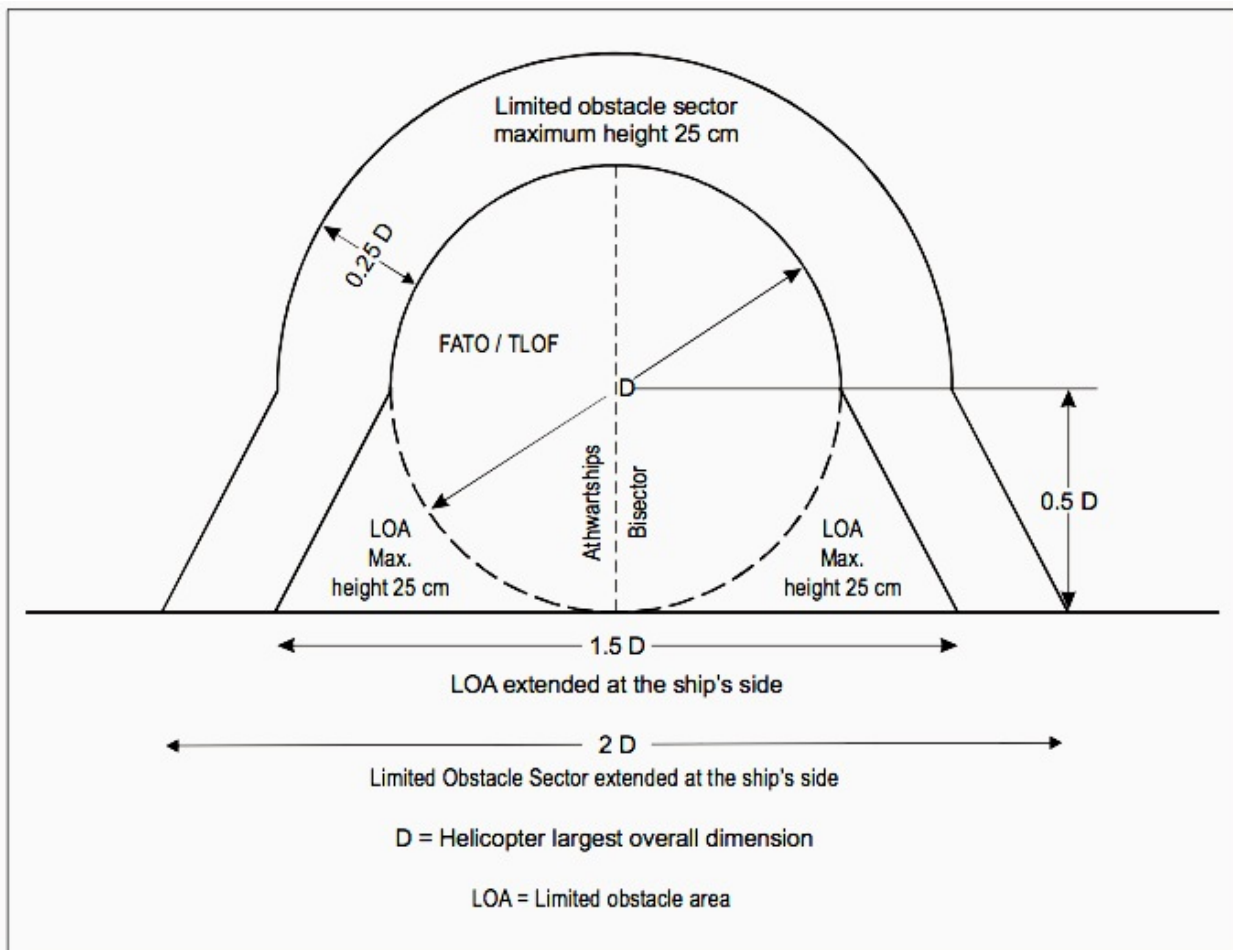
3.6. Shipboard Heliport – Obstacle Restriction

- 3.6.1. Untuk *obstacle free sector* dapat mengikuti sebagaimana yang dijelaskan pada ketentuan *obstacle free sector helideck*.
- 3.6.2. Ketika area pengoperasian helikopter dipersiapkan pada haluan atau buritan kapal harus menerapkan kriteria *obstacle* pada *helideck*.
- 3.6.3. Depan dan Belakang dari TLOF 1D atau lebih besar harus terletak 2 (dua) sektor simetris, masing-masing mencakup busur 150 derajat, dengan puncak ketinggiannya di pinggiran TLOF. Dalam area diapit oleh kedua sektor ini, tidak akan ada penambahan ketinggian benda di atas level TLOF, kecuali berguna untuk keselamatan operasi helikopter dan hanya sampai ketinggian maksimal 25 cm.
- 3.6.4. Objek yang berada didalam TLOF (seperti sistem penerangan dan landing net) ketinggiannya tidak lebih dari 2.5 cm, kecuali berguna untuk operasi penerbangan helikopter jika tidak berguna akan menjadi bahaya (*hazard*).
- 3.6.5. Untuk memberikan perlindungan lebih lanjut dari *obstacle* depan dan belakang dari TLOF, meningkatnya permukaan dengan gradien dari satu unit vertikal untuk lima unit horizontal akan diperluas dari seluruh panjang tepi kedua sektor 150 derajat. Permukaan ini harus diperluas untuk jarak horizontal sama dengan sedikitnya 1D dari helikopter terbesar TLOF dimaksudkan untuk melayani dan tidak akan ditembus oleh *obstacle*. Lihat gambar 3.6-1.
- 3.6.6. *Non purpose-built heliport*, lokasi sisi kapal.

Tidak boleh ada objek berada di dalam TLOF kecuali peralatan yang sangat esensial kegunaannya dalam keselamatan operasional helikopter (*landing net* atau system penerangan) dan ketinggiannya hanya diperbolehkan maksimum 2.5 cm, objek tersebut tidak boleh menjadi *hazard* terhadap helikopter.
- 3.6.7. Dari depan dan belakang titik tengah lingkaran D dalam 2 segmen di luar lingkaran, *limited obstacle area* harus diperpanjang ke arah pagar kapal ke depan dan belakang berjarak 1.5 kali dimensi depan – belakang TLOF, terletak secara simetris 2 sektor melebar terhadap badan kapal dari lingkaran D. Dalam area ini tidak boleh ada objek tumbuh melebihi 25 cm di atas permukaan TLOF. Objek tersebut hanya diperbolehkan jika tidak membahayakan operasional helikopter. Lihat gambar 3.6-2.



Gambar 3.6-1. Shipboard Heliport obstacle limitation surface

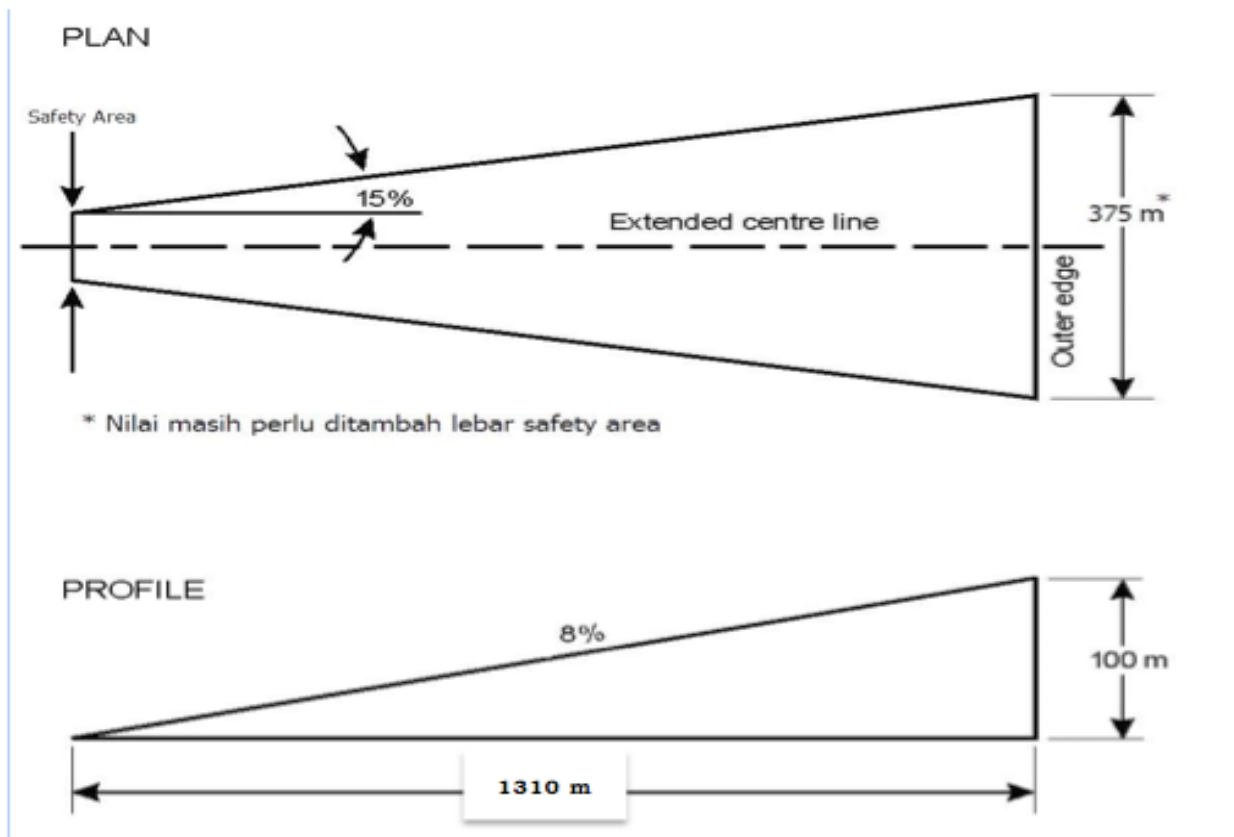


Gambar 3.6-2. Ships-side non-purpose-built heliport obstacle limitation sectors and surfaces

3.6.7. Permukaan horizontal *limited obstacle sector* harus disediakan, sekurang-kurangnya $0.25 D$ diluar diameter lingkaran D , yang mengelilingi sisi dalam TLOF kedepan dan kebelakang titik tengah dari lingkaran D . *Limited obstacle sector* harus melanjutkan kedepan dan ke belakang berjarak 2 kali dimensi TLOF, terletak secara simetris 2 sektor melebar terhadap badan kapal dari lingkaran D . Dalam area ini tidak boleh ada objek yang tumbuh melebihi 25 cm di atas permukaan TLOF. Lihat gambar 3.6-2.

3.6.8. Batas – Batas Ketinggian Kawasan Lepas Landas (*Take-Off Climb Surface*) Dan Pendekatan (*Approach Surface*)

3.6.8.1. *Non-Instrument Approach* FATO - Kawasan Lepas Landas (*take-off climb surface*) dan Pendekatan (*approach surface*). Batas-batas ketinggian kawasan lepas landas dan pendekatan untuk penerbangan visual (*non-instrument approach* FATO) dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 8 % (delapan persen) dan melebar keluar secara teratur dengan sudut 15% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 1.250 meter seperti gambar 3.6-3.



Gambar 3.6-3. Kawasan lepas landas dan pendekatan (*non-instrument approach FATO*)

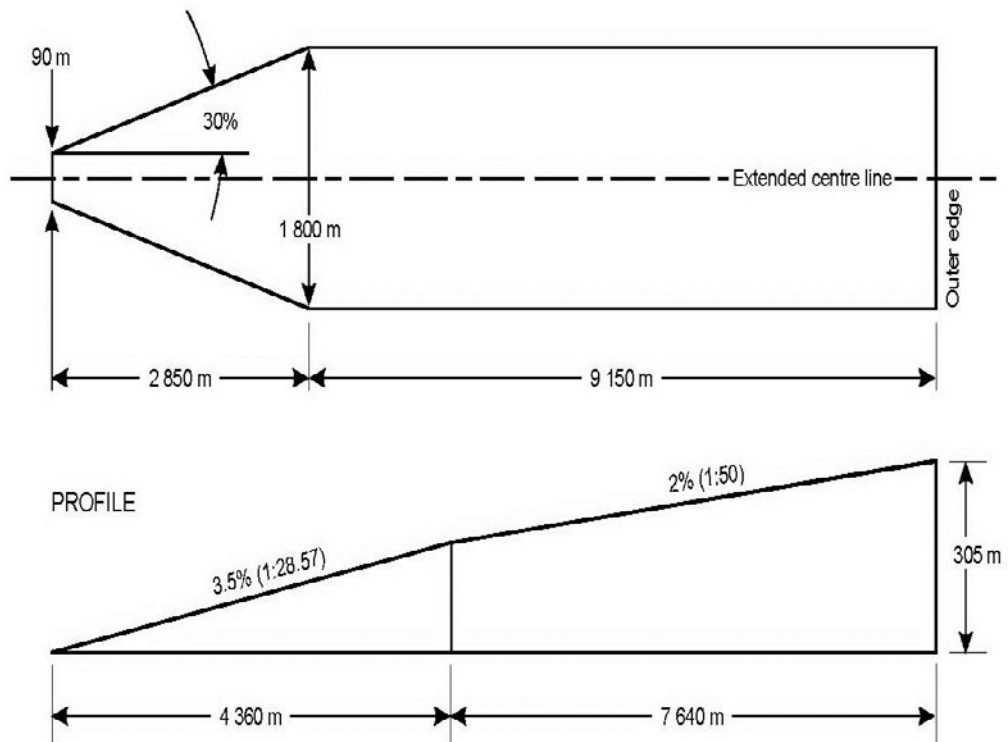
Catatan:

Perhitungan diambil berdasarkan helikopter dengan diameter rotor (RD) sebesar 16 m, sehingga diperoleh panjang kawasan lepas landas dan pendekatan untuk non-instrument approach FATO sebesar 1310 m.

3.6.8.2. *Instrument Approach FATO* – Kawasan Lepas Landas

Batas-batas kawasan lepas landas untuk penerbangan *instrument approach FATO* dimulai dari *safety area* melebar keluar secara teratur dengan sudut 30% (tiga puluh persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 2850 meter, dan dilanjutkan selebar 1800 m sejauh 9150 m sehingga panjang keseluruhan kawasan lepas landas *instrument approach FATO* 12000 m seperti gambar 3.6-4.

Batas-batas ketinggian kawasan lepas landas untuk penerbangan *instrument approach FATO* dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 3.5 % (tiga koma lima persen) hingga jarak 4360 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 2 % (dua persen) pada jarak 7640 m, sehingga keseluruhan batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument approach FATO* adalah 12000 m, seperti gambar kedua gambar 3.24.

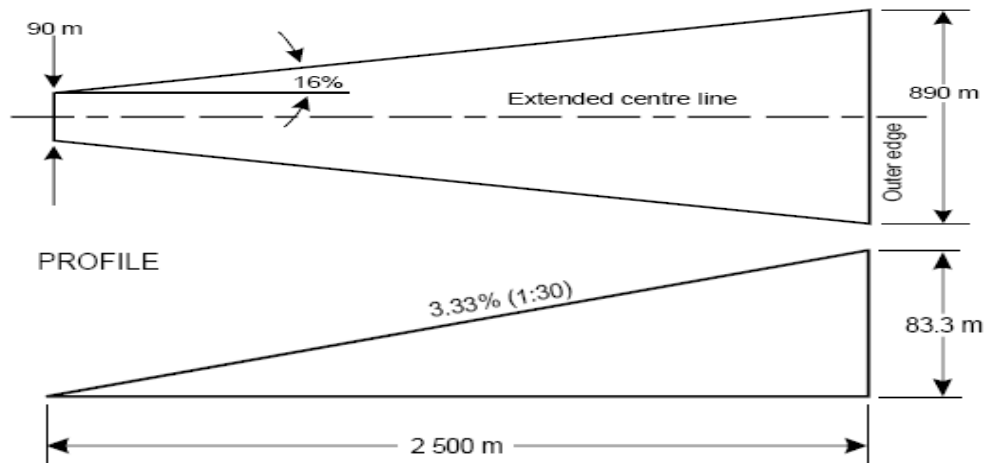


Gambar 3.6-4. *Instrument approach FATO*

3.6.8.3. *Instrument Approach FATO* – Kawasan Pendekatan

- a. Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument non-precision FATO* dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 3,33 % (tiga puluh tiga koma tiga persen) dan melebar keluar secara teratur dengan sudut 16% (lima belas persen) kiri dan

kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 2.500 meter seperti gambar 3.6-5.



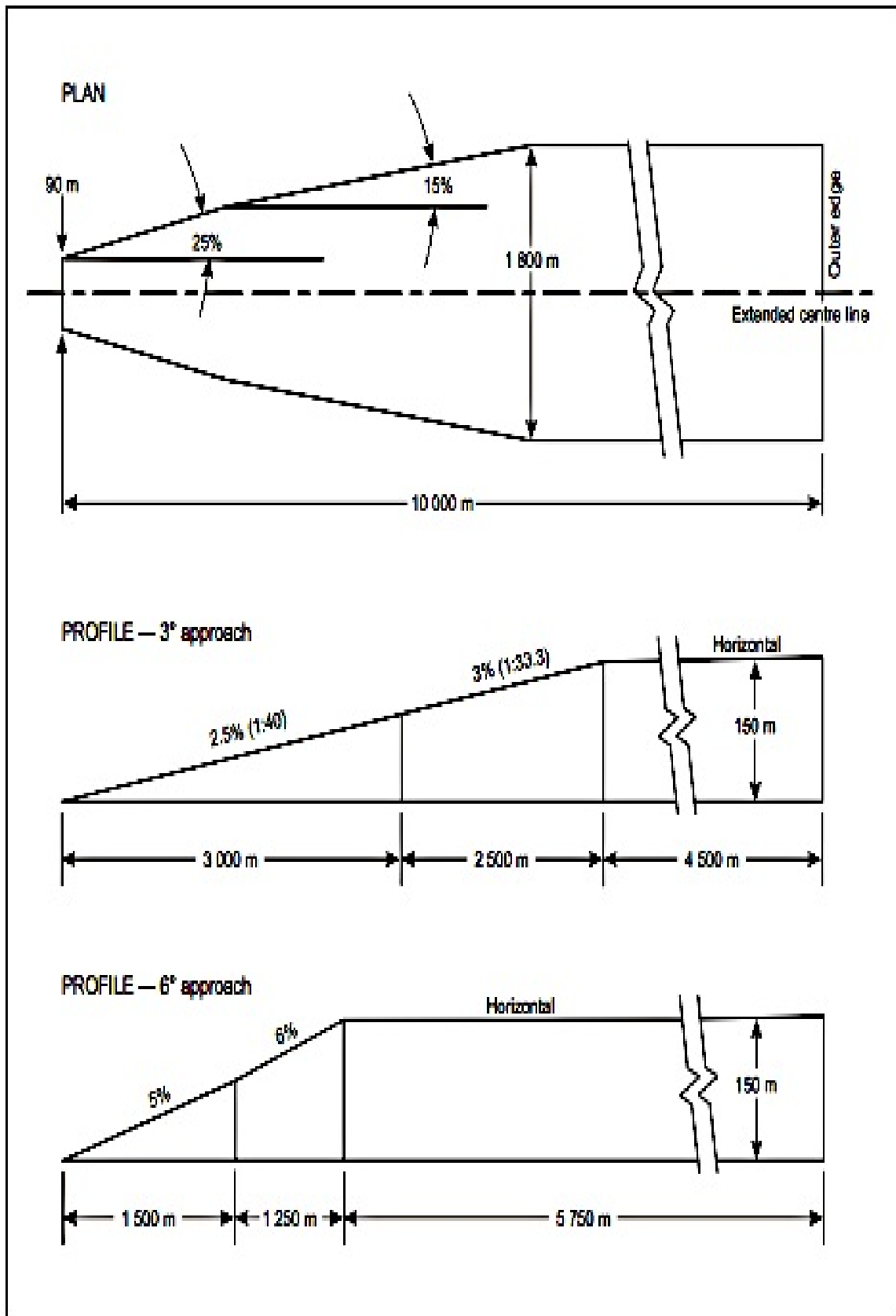
Gambar 3.6-5. *Instrument (non-precision)*

- c. Batas-batas kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision approach FATO* dimulai dari *safety area* melebar keluar secara teratur dengan sudut 25% (dua puluh lima persen) kiri dan kanan tepi *safety area* sampai jarak mendatar 1745 meter, dilanjutkan melebar keluar secara teratur dengan sudut 15% (lima belas persen) kiri dan kanan tepi daerah sebelumnya sampai jarak mendatar 2793 meter, dan dilanjutkan selebar 1800 m sejauh 5462 m sehingga panjang keseluruhan kawasan pendekatan *instrument precision approach FATO* adalah 10000 m seperti gambar teratas pada gambar 3.6-6.

Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision FATO* untuk sudut pendekatan 3° (tiga derajat) dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 2.5 % (dua setengah persen) sejauh 3000 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 3 % (tiga persen) sejauh 2500 m, dan dilanjutkan dengan ketinggian 150 m sejauh 4500m sehingga keseluruhan jarak batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument precision* berjarak 10000 meter. Seperti pada gambar kedua pada gambar 3.6-6.

Batas-batas ketinggian kawasan pendekatan untuk penerbangan *instrument precision FATO* untuk sudut pendekatan 6° (enam derajat) dimulai dari *safety area* ditentukan dengan kemiringan keatas maksimum sebesar 5 % (lima persen) sejauh 1500 m dan dilanjutkan dengan kemiringan 6 % (enam

persen) sejauh 1250 m, dan dilanjutkan dengan ketinggian 150 m sejauh 5750 m sehingga keseluruhan jarak batas ketinggian kawasan lepas landas untuk *instrument precision approach FATO* adalah 10000 m, seperti gambar terbawah pada gambar 3.6-6.



Gambar 3.6-6. Approach Surface for Precision Approach FATO

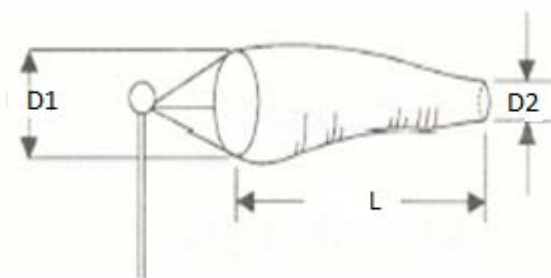
BAB 4
ALAT BANTU VISUAL

4.1. Wind Direction Indicators (WDI).

- 4.1.1. Sebuah *heliport* wajib disediakan WDI sekurang – kurangnya 1 (satu) buah.
- 4.1.2. Lokasi WDI harus ditempatkan di suatu tempat yang dapat mengilustrasikan kondisi angin di sekitar FATO dan TLOF, bebas dari pengaruh turbulansi angin yang disebabkan *rotor downwash* dan *obstacle* disekitar serta dapat terlihat dari helikopter pada saat mengudara (*in flight*) dengan ketinggian sekurang – kurangnya 200 m, hover atau diatas daerah pergerakan (*movement area*).
- 4.1.3. Apabila area TLOF dan FATO terdapat objek yang dapat menimbulkan turbulansi angin, dapat disediakan tambahan WDI yang diletakkan sedekat mungkin agar dapat menginformasikan kondisi angin permukaan TLOF dan FATO.
- 4.1.4. Desain WDI harus dibuat sedemikian rupa agar dapat mengidentifikasi arah dan kecepatan angin secara umum.
- 4.1.5. Bahan kain WDI harus terbuat dari bahan yang ringan dengan ukuran sebagai berikut :

	SURFACE LEVEL HELIPORT	ELEVATED HELIPORT / HELIDECK
	Ukuran (meter)	
Panjang (L)	2.4	1.2
Diameter Awal (D1)	0.6	0.3
Diameter akhir (D2)	0.3	0.15

Tabel 4.1-1. Dimensi *Wind Direction Indicators* (WDI)



Gambar 4.1-1. *Wind Direction Indicators* (WDI)

- 4.1.6. Kain indicator arah angin harus berwarna merah/putih atau orange.
- 4.1.7. Untuk pengoperasian heliport pada malam hari, WDI harus diberikan lampu penerangan.

4.2. Sistem Penerangan.

Terkait dengan spesifikasi *non aeronautical ground light* dan *design lighting type elevated* dan *insert* dapat mengacu *Manual of Standard (MoS) Volume I*.

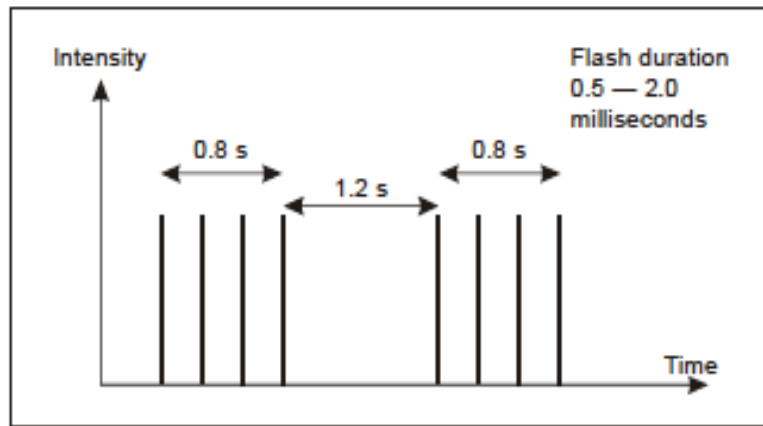
Pada situasi tertentu, *heliport* yang berada dekat dengan alat bantu navigasi pelayaran agar mempertimbangkan aspek terkait dengan ketentuan yang diatur pada Peraturan Pelayaran.

Pengoperasian helikopter yang berdekatan dengan sumber pencahayaan lain yang lebih terang, sangat penting untuk dipastikan penempatan lampu navigasi sedemikian rupa agar tidak ada duplikasi cahaya.

Spesifikasi *system* penerangan *heliport lighting* harus dirancang dengan sistem pencahayaan yang efektif pada malam hari, dimana *system* pencahayaannya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan operasional.

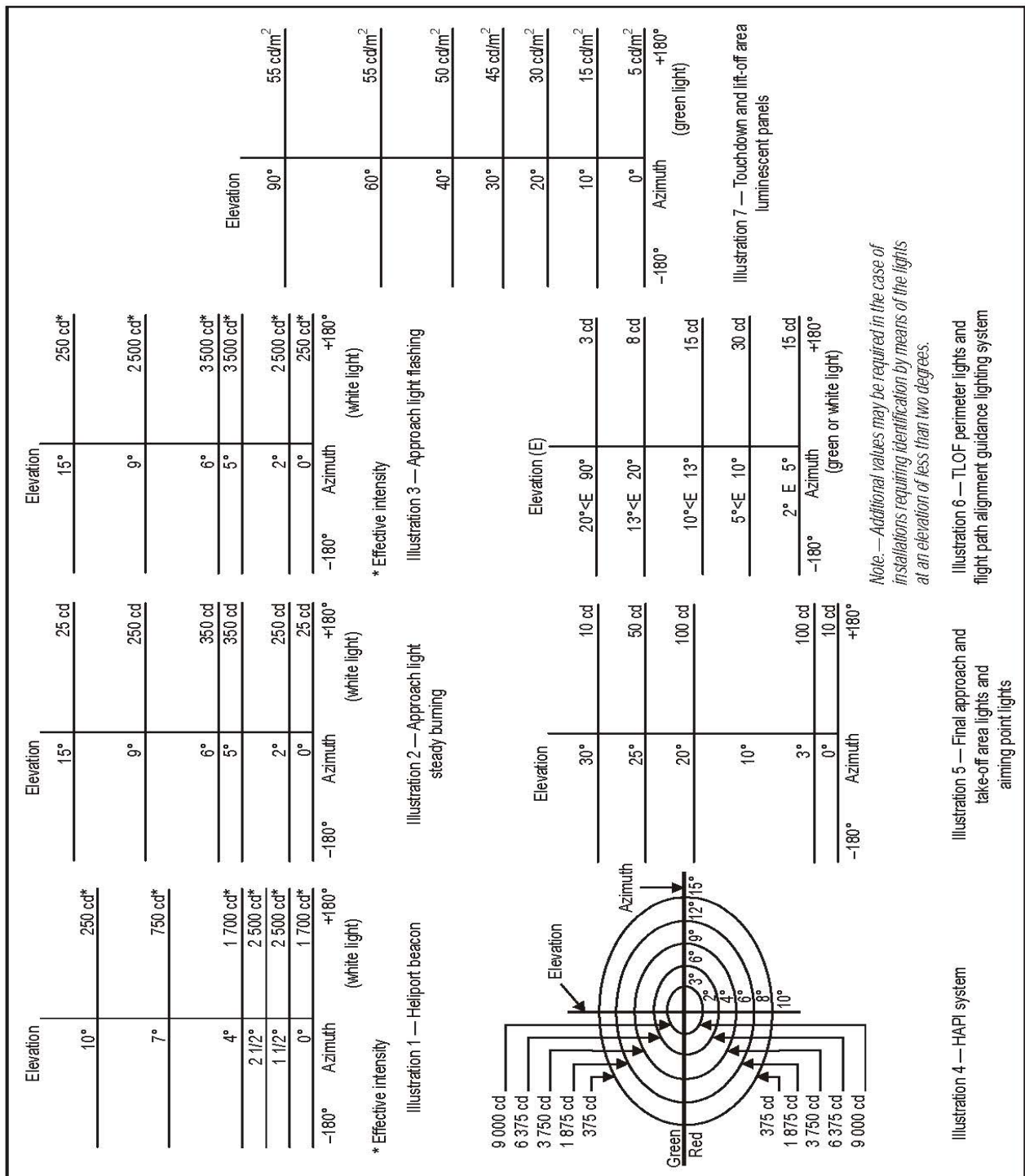
4.2.1. *Heliport Beacon*.

- 4.2.1.1. *Heliport Beacon* berfungsi sebagai identifikasi keberadaan *surface level heliport*.
- 4.2.1.2. Fasilitas penerangan ini harus terpasang pada *heliport* yang tidak dilengkapi dengan fasilitas penerangan aeronautika dan yang mana keberadaannya sulit teridentifikasi karena ada penerangan non aeronautika di sekitar *heliport*. *Heliport Beacon* harus terpasang pada *surface level heliport*, yang dipergunakan untuk panduan visual jarak jauh.
- 4.2.1.3. *Heliport beacon* harus ditempatkan berdekatan dengan *heliport* dan lebih diutamakan pada posisi yang tinggi serta tidak menyilaukan pilot.
- 4.2.1.4. *Heliport beacon* memancarkan sinar berwarna putih berkedip dengan interval waktu 0.5 – 2.0 milidetik. Gambar 4.2-1.



Gambar 4.2-1 karakteristik kedipan heliport beacon

- 4.2.3.4. Pancaran cahaya daripada *heliport beacon* dapat terlihat dari segala arah.
- 4.2.3.5. Distribusi Intensitas pencahayaan yang efektif pada setiap kedipan cahaya (*flash*) harus sesuai Gambar 4.2-2 dibawah ini.

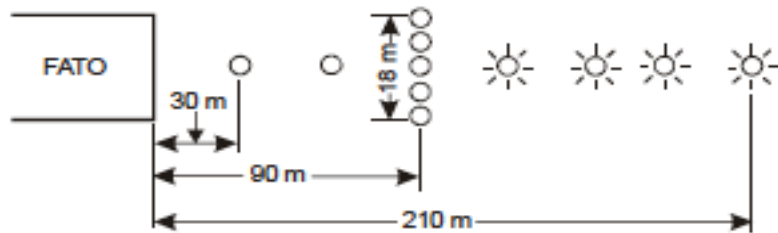


Gambar 4.2-2. Isocandela diagram

4.2.2. Approach Light System.

- 4.2.2.1. Harus disediakan untuk *surface level heliport* yang melayani penerbangan instrument.
- 4.2.2.2. Sitem penerangan ini berfungsi untuk mengarahkan secara visual kepada Pilot ketika melakukan pendekatan (*approach*) menuju *surface level heliport*.
- 4.2.2.3. *Approach light* dipasang sepanjang garis langsung arah pendaratan.
- 4.2.2.4. *Approach light system* harus terdiri dari deretan tiga lampu spasi secara seragam pada interval 30 m dan panjang crossbar 18 m pada jarak 90 m dari perimeter

FATO seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2-3. Lampu membentuk crossbar harus sepraktis mungkin dalam garis lurus horisontal pada sudut kanan, dan terbagi dua oleh, garis *center line light* dan berjarak pada interval 4,5 m. Di mana ada kebutuhan untuk membuat *final approach course*, lampu tambahan spasi seragam pada interval 30 m harus ditambahkan melampaui *crossbar*. Lampu-lampu di luar *crossbar* dapat steady atau berkedip secara berurut (*sequenced flashing*), tergantung pada lingkungan.



Gambar 4.2-3. *Approach Light System*

- 4.2.2.5. Pancaran lampu tanpa kedip (*steady light*) harus lampu yang berwarna putih dengan pancaran segala arah.
- 4.2.2.6. Pancaran lampu berkedip secara berurut (*sequenced flashing*) harus lampu yang berwarna putih dengan pancaran segala arah.
- 4.2.2.7. Lampu berkedip harus memiliki frekuensi berkedip 1 (satu) per detik.
- 4.2.2.8. Sebuah kontrol pencahayaan (*brilliance*) harus dimasukkan untuk memungkinkan penyesuaian intensitas cahaya untuk memenuhi kondisi yang berlaku :
 - a. *steady lights* — 100 per cent, 30 per cent dan 10 per cent; and
 - b. *flashing lights* — 100 per cent, 10 per cent dan 3 per cent.

4.2.3. *Flight Path Alignment Guidance Lighting System.*

Jika diterapkan dalam suatu heliport, *Flight Path Alignment Guidance Lighting System* mengacu pada hal-hal di bawah ini :

- 4.2.3.1. Sistem penerangan ini dipergunakan untuk menunjukkan arah pendekatan dan lepas landas.
- 4.2.3.2. Sistem penerangan ini dapat dikombinasikan dengan *Flight path Guidance Marking*, sebagaimana terilustrasikan pada Gambar 4.3-6

- 4.2.3.3. Letak dari system penerangan ini harus sepanjang garis lurus arah pendaratan dan jalur lepas landas pada 1 (satu) atau lebih dari *TLOF*, *FATO*, *Safety Area* di sekitar *TLOF*, *FATO*, *Safety Area*.
- 4.2.3.4. Karakteristik *Flight Path Alignment Guidance Lighting*, harus terdiri dari deretan tiga atau lebih lampu dengan keseragaman spasi, total jarak minimum dari 6 m. Interval antara lampu tidak boleh kurang dari 1,5 m dan tidak boleh lebih dari 3 m. Dimana jarak yang diperkenankan harus ada 5 lampu. Gambar 4.3-6.
Catatan :
Jumlah lampu dan jarak interval antara lampu agar disesuaikan sedemikian rupa guna menghindari pantulan antara pencahayaan lampu.
Apabila Flight Path Alignment Guidance Lighting System diterapkan lebih dari satu untuk arah jalur pendekatan dan atau keberangkatan, karakteristik pada tiap-tiap tipe system pencahayaan dan marka harus tetap sama.
- 4.2.3.5. Lampu harus tanpa kedip (*steady light*) dengan pancaran kesegala arah, berjenis *insert* dan berwarna putih.
- 4.2.3.6. Distribusi pencahayaan hendaknya menunjukkan seperti pada Gambar 4.2-2, Ilustrasi 6.
- 4.2.3.7. Pengaturan yang tepat harus dapat menggabungkan penyetelan intensitas yang diperbolehkan dengan kondisi yang berlaku dan menyetarakan *Flight Path Alignment Guidance Lighting System* dengan pencahayaan *heliport* yang lain dan pencahayaan umum lainnya yang berada di sekeliling *heliport*.

4.2.4. *Visual Approach Slope Indicator.*

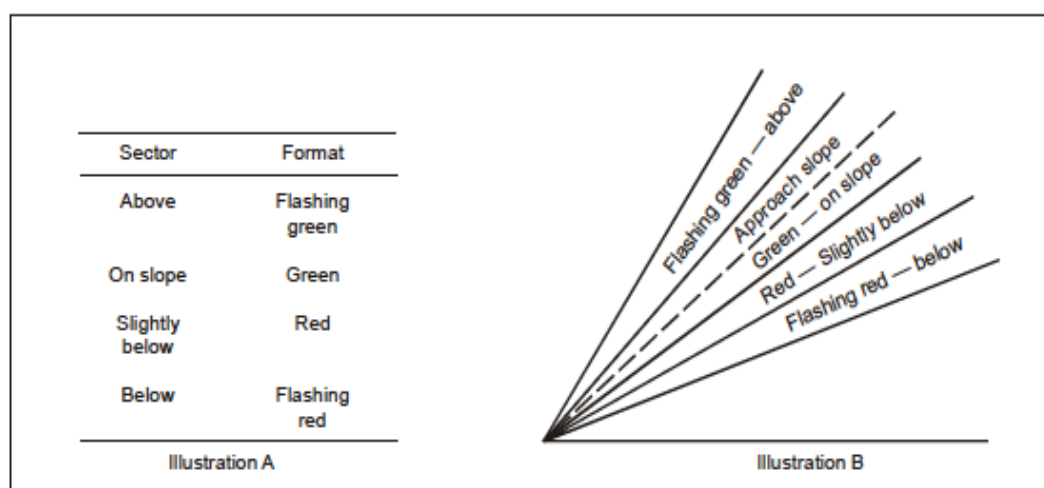
Jika dapat diterapkan dalam suatu *heliport*, *Visual Approach Slope Indicator* mengacu pada hal-hal di bawah ini :

- 4.2.4.1. Untuk melayani penerbangan helikopter pada saat helikopter melakukan fase pendekatan di suatu *heliport* maka Penyelenggara *heliport* dapat menyediakan fasilitas *Visual Approach Slope Indicator (VASI)*. Penyediaan *VASI* wajib jika suatu *heliport* tidak dilayani oleh alat bantu pendekatan visual lainnya atau dengan alat bantu non-visual, di mana satu atau lebih dari kondisi tertentu terutama pada malam hari :
- a. *Obstacle Clearance*, prosedur pengendalian lalu lintas udara mensyaratkan sudut kemiringan tertentu;

- b. Lingkungan heliport yang terdapat bagian permukaan visual (*obstacle*) di sekitar *heliport*, atau
 - c. Karakteristik helikopter memerlukan pendekatan yang stabil.
- 4.2.4.2. Standar sistem *Visual Approach Slope Indicator* untuk pengoperasian helikopter sebagai berikut:
- a. PAPI dan APAPI sistem sesuai dengan spesifikasi yang tercantum dalam *Annex 14, Volume I*, 5.3.5.23 ke 5.3.5.40 inklusif, kecuali bahwa ukuran sudut dari sektor *on-slope* dari suatu sistem akan meningkat menjadi 45 menit, atau
 - b. Sistem *Helicopter Approach Path Indicator* (HAPI).
- 4.2.4.3. *Visual Approach Slope Indicator* harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga helikopter dipandu ke posisi yang diinginkan dalam FATO dan juga untuk menghindari silaunya pilot selama *final approach* dan *landing*.
- 4.2.4.4. Penempatan harus berdekatan dengan *aiming point* dan selaras dalam azimuth dengan arah pendekatan yang lebih baik.
- 4.2.4.5. Unit lampu harus bermassa rendah dan struktur harus serendah mungkin.

Helicopter Approach Path Indicator (HAPI)

- 4.2.4.6. Format sinyal HAPI harus mencakup empat sektor *discrete signal* yang berlainan (*discrete signal sector*), memberikan terdiri dari sinyal "sudut kemiringan atas", "sudut kemiringan yang tepat", "sedikit lebih rendah" dan "di bawah sudut kemiringan".
- 4.2.4.7. Format sinyal HAPI tersebut harus seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2-4.



Gambar 4.2-4 Format Sinyal HAPI

- 4.2.4.8. Nilai sinyal pengulangan (*signal repetition rate*) dari *flashing sector HAPI* harus sekurang-kurangnya 2 Hz.
- 4.2.4.9. Rasio “*on-to-off*” dari pulsa sinyal sebuah HAPI hendaknya “1 to 1” dan kedalaman modul (*modulation depth*) sekurang-kurangnya 80%.
- 4.2.4.10. Ukuran sudut sektor “*on-slope*” sebuah HAPI harus 45 menit.
- 4.2.4.11. Ukuran sudut sektor “*slightly below*” sebuah HAPI harus 15 menit.
- 4.2.4.12. Distribusi intensitas cahaya dari HAPI pada merah dan hijau agar sesuai pada gambar 4.2-2, ilustrasi-4.
- 4.2.4.13. Transisi warna dari HAPI pada sudut vertikal yang terlihat pada jarak tidak kurang dari 300 meter, tidak boleh lebih dari 3 menit.
- 4.2.4.14. Faktor transmisi daripada filter merah dan hijau tidak boleh kurang dari 15% dari *maximum intensity setting*.
- 4.2.4.15. Pada intensitas maksimum lampu merah HAPI harus memiliki Y-koordinat tidak melebihi 0.320, dan lampu hijau harus dalam batas (*boundaries*) yang ditetapkan.
- 4.2.4.16. Pengaturan intensitas yang cocok harus dilakukan penyetelan yang diperkenankan untuk memenuhi kondisi saat ini dan menghindari silaunya Penerbang selama pendekatan dan pendaratan.

Penyesuaian Sudut Pendekatan dan Elevasi.

- 4.2.4.17. Suatu sistem HAPI harus mampu menjustifikasi pada elevasi di sudut yang diinginkan antara 1 derajat dan 12 derajat di atas horizontal dengan akurasi busur kurang lebih 5 menit.
- 4.2.4.18. Sudut dari penyetelan elevasi HAPI harus sesuai dengan sudut pendekatan, selama proses penyetelan penerbang helikopter melakukan observasi pada *upper boundary* dari sinyal “*slope di bawah*” harus “*clear*” dari semua obyek dalam area pendekatan “*safe margin*”.

Karakteristik unit pencahayaan

- 4.2.4.19. Sistem pencahayaan PAPI harus ditentukan sebagai berikut :

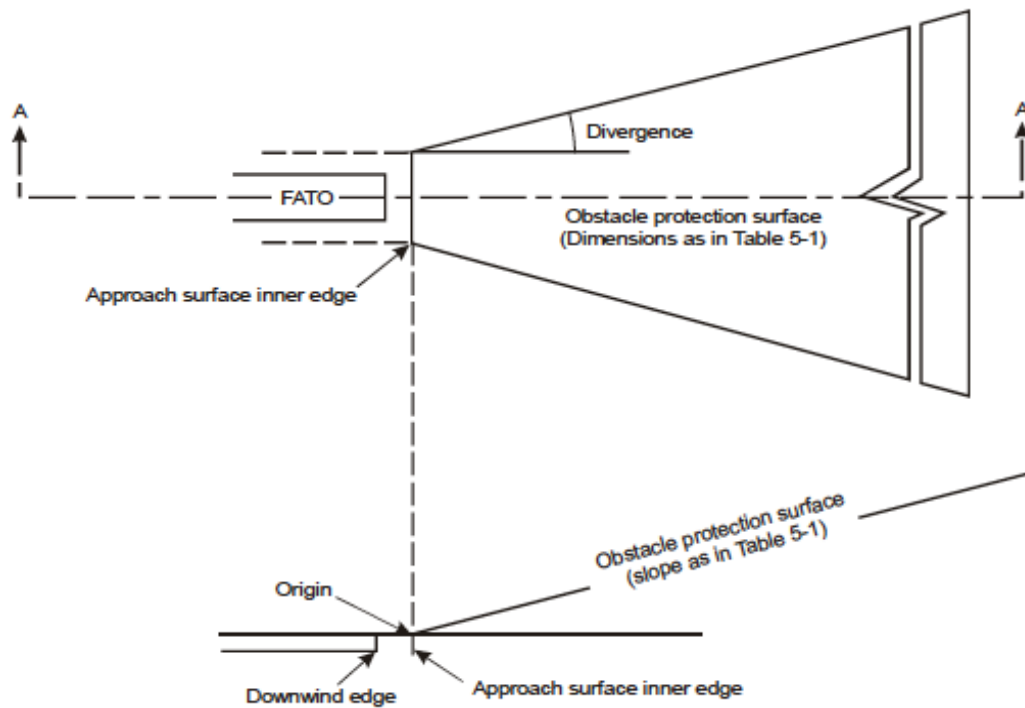
- a. Dalam kasus ketidaksejajaran vertical dari suatu unit kurang lebih 0.5 derajat (kurang lebih 30 menit), system dapat “*swich off*” secara otomatis.
 - b. Jika mekanisme kedipan (*flashing*) rusak, tidak ada cahaya yang terpancar dalam sektor kedipan yang rusak.
- 4.2.4.20. Unit lampu HAPI harus didesain sedemikian sehingga endapan kondensasi, debu, dll, pada transmisi optik atau merefleksikan permukaan akan terganggu jarak pancaran sinyal cahaya.

Proteksi Permukaan *Obstacle*

- 4.2.4.21. Untuk pengoperasian *visual approach slope indicator* kondisi permukaan *obstacle* harus terproteksi.
- 4.2.4.22. Karakteristik proteksi permukaan *obstacle* seperti *divergence*, panjang dan sudut kemiringan, harus sesuai dengan yang ditetapkan dalam kolom yang relevan dari Tabel 4.2-1 dan Gambar 4.2-5.

SURFACE AND DIMENSIONS	FATO	
Length of inner edge	Width of safety area	
Distance from end of FATO	3 m minimum	
Divergence	10%	
Total length	2 500 m	
Slope	PAPI	$A^a - 0.57^\circ$
	HAPI	$A^b - 0.65^\circ$
	APAPI	$A^a - 0.9^\circ$
a. As indicated in Annex 14, Volume I, Figure 5-19. b. The angle of the upper boundary of the “below slope” signal.		

Tabel 4.2-1 Dimensi dan Sudut kemiringan (*Slope*) Proteksi Permukaan *Obstacle*



Gambar 4.2-5. Proteksi Permukaan *Obstacle* untuk *visual approach slope indicator system*

- 4.2.4.23. Tidak boleh ada objek yang melebihi ketinggian yang telah ditetapkan oleh proteksi permukaan *obstacle*.
- 4.2.4.24. Benda yang ada di atas permukaan perlindungan hambatan harus dihilangkan kecuali ketika, menurut pendapat otoritas yang berwenang, objek yang di *shielded* oleh suatu benda tidak bergerak yang ada, atau setelah studi aeronautika ditentukan bahwa objek tidak akan mempengaruhi keselamatan operasi helikopter.
- 4.2.4.25. Dimana studi aeronautika menunjukkan bahwa objek yang ada membentang ke atas proteksi permukaan *obstacle* dapat mempengaruhi keselamatan operasi helikopter, satu atau lebih dari langkah-langkah berikut harus diambil :
- a. Menyesuaikan tambahan sistem sudut kemiringan pendekatan;
 - b. Mengurangi sistem sudut penyebaran agar objek berada di luar koridor *beam*;
 - c. Menggantikan (*displace*) sumbu sistem dan terkait perlindungan permukaan *obstacle* yang tidak lebih dari 5 derajat;
 - d. Sesuainya *displace* FATO, dan
 - e. *Install visual guidance system*.

4.2.5. *FATO Approach and Take-Off Area Lighting System*

- 4.2.5.1. Dimana FATO ditetapkan pada *surface level heliport* dimaksudkan untuk digunakan di malam hari, lampu FATO harus disediakan kecuali dapat diabaikan di mana FATO dan TLOF berhimpitan.
- 4.2.5.2. Lampu FATO harus ditempatkan di sepanjang tepi FATO. Lampu harus seragam spasi sebagai berikut :
 - a. Untuk area dalam bentuk persegi atau persegi panjang, dengan interval tidak lebih dari 50 m dengan minimal empat lampu di setiap sisi termasuk cahaya di setiap sudut, dan
 - b. Untuk setiap area yang berbentuk lain, termasuk area melingkar, dengan interval tidak lebih dari 5 m dengan minimal sepuluh lampu.
- 4.2.5.3. Lampu FATO harus *fixed* lampu omnidirectional menunjukkan putih. Dimana intensitas lampu harus bervariasi lampu harus menunjukkan variabel putih.
- 4.2.5.4. Lampu tidak boleh melebihi ketinggian 25 cm dan harus inset ketika lampu membentang ke atas permukaan dapat membahayakan operasi helikopter. Pada FATO tidak dimaksudkan untuk *lift-off* atau *touchdown*, lampu tidak boleh melebihi ketinggian 25 cm di atas tanah.

4.2.6. *Aiming Point Light*

- 4.2.6.1. *Aiming Point Light*, digunakan jika *surface level heliport* dioperasikan pada malam hari atau untuk penerbangan instrument.
- 4.2.6.2. *Aiming Point Light* harus menjadi satu dengan *Aiming Point Light Marking*.
- 4.2.6.3. *Karakteristik*, *Aiming Point Light* harus membentuk pola minimal enam lampu putih Omnidirectional seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2-2 Lampu harus inset ketika cahaya memanjang di atas permukaan bisa membahayakan operasi helikopter.

4.2.7. *Touchdown and Lift-Off Area Lighting System*

- 4.2.7.1. TLOF *Light system* harus disediakan untuk pengoperasian *surface level heliport* pada malam hari atau untuk penerbangan instrument.
- 4.2.7.2. Sistem pencahayaan untuk pengoperasian *surface level heliport* harus terdiri satu atau lebih, sebagai berikut :
 - a. *Perimeter light*
 - b. *Floodlighting*

- 4.2.7.3. Lokasi TLOF perimeter lampu harus ditempatkan di sepanjang tepi daerah yang ditunjuk untuk digunakan sebagai TLOF atau dalam jarak 1,5 m dari tepi. Dimana TLOF berbentuk lingkaran lampu harus:
- a. Terletak di garis lurus dalam pola yang akan memberikan informasi kepada pilot tentang *drift displacement*, dan
 - b. Apabila butir a tidak praktis, jarak merata sekitar perimeter TLOF pada interval yang tepat, kecuali bahwa lebih dari sektor 45 derajat lampu harus berjarak pada setengah jarak.
- 4.2.7.4. TLOF perimeter light harus merata spasinya pada interval tidak lebih dari 5 m. Harus berjumlah minimum 4 (empat) lampu di setiap sisi termasuk cahaya di setiap sudut. Untuk TLOF yang melingkar, di mana lampu yang dipasang sesuai spasinya, dengan jumlah minimal empat belas lampu.
- 4.2.7.5. TLOF lampu sorot harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak mengakibatkan silau kepada Penerbang dalam melakukan kegiatan penerbangan atau karyawan yang bekerja di daerah tersebut.
- 4.2.7.6. Karakteristik, TLOF perimeter light harus tetap (*fixed*) pencahayaan *omnidirectional* berwarna hijau.
- 4.2.7.7. Perimeter *light* tidak boleh melebihi ketinggian 25 cm dan harus *inset* ketika cahaya memanjang di atas permukaan bisa membahayakan operasi helikopter.
- 4.2.7.8. Ketika berada dalam *safety area heliport* atau dalam *obstacle free sector* maka lampu sorot TLOF tidak boleh melebihi ketinggian 25 cm.
- 4.2.8. *Winching Area Flood lighting*
- 4.2.8.1. *Winching area flood lighting* harus disediakan apabila dipergunakan untuk pengoperasian pada malam hari.
 - 4.2.8.2. Penempatan *flood light* ini harus menghindari terjadinya silau kepada Penerbang ketika melakukan kegiatan penerbangan atau karyawan yang bekerja di daerah tersebut. Penataan dan bertujuan *flood light* harus sedemikian sehingga bayangan dijaga agar tetap minimum.

4.2.8.3. Distribusi spektral *Winching area floodlighting* harus disediakan sehingga permukaan dan marka *obstacle* dapat diidentifikasi dengan benar.

4.2.8.4. Rata pancaran horizontal harus mempunyai intensitas minimal 10 lux, diukur dari permukaan *winching area*.

4.2.9. *Taxiway Light*

Spesifikasi untuk *Taxiway center line light* dan *Taxiway Edge Lights* dapat mengacu pada *Manual of Standard (MoS) Part 139-01 Volume I "Aerodromes"*.

4.2.10. *Visual Aids for Denoting Obstacle*

Spesifikasi untuk *marking* dan *lighting of obstacles* dapat mengacu pada *Manual of Standard (MoS) Part 139-01 Volume I "Aerodromes"*. Ketentuan pengaturan yang sama untuk *heliports* dan *winching areas*.

4.2.11. *Floodlighting Obstacle*

4.2.11.1. *Heliport* yang dioperasikan untuk malam hari dan jika tidak dilengkapi dengan dengan lampu *obstacle* maka harus dilengkapi dengan *Obstacle floodlight* yang menerangi *obstacle*.

4.2.11.2. *Obstacle floodlight* harus diatur sehingga dapat menerangi seluruh *obstacle* dan sejauh mungkin aplikasinya tidak menyilaukan pilot helikopter.

4.2.11.3. *Obstacle floodlight* harus harus menghasilkan pencahayaan minimal 10 cd/m².

4.3. Surface Level Heliport

4.3.1. Marka dan Marker.

4.3.1.1. *Final Approach and Take-Off Area Dimension Marking*

a. Marka batas aktual dimensi dari FATO yang digunakan untuk helikopter yang beroperasi.

b. Lokasi penempatan harus dilokasikan didalam FATO dan ditempatkan agar terlihat jelas oleh Penerbang ketika melakukan pendekatan.

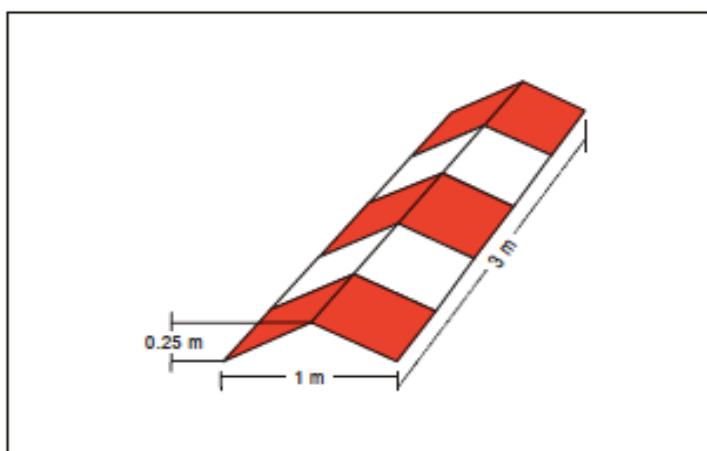
c. Dimensi aus dinyatakan dalam meter.

d. Jika FATO berbentuk persegi empat (*rectangular*) kedua panjang dan lebar FATO harus diberikan marka.

e. Marka angka dan huruf harus berwarna putih dan harus proposional untuk FATO dengan ukuran lebih dari 30 m. Untuk FATO dengan

dimensi 15 m sampai dengan 30 m tinggi marka angka dan huruf minimum 90 cm, dan untuk FATO dengan dimensi 15 m marka angka dan huruf minimum 60 cm.

- 4.3.1.2. *Final Approach and Take-Off Area Perimeter Marking*
- a. FATO perimeter marking harus disediakan di sisi *surface level heliport*.
 - b. *Runway-type FATO*.
 - 1) Perimeter FATO harus ditentukan jarak marka atau marker pada interval yang sama dan tidak lebih dari 50 m dengan sekurang-kurangnya 3 (tiga) marka atau marker pada setiap sisi termasuk marka atau marker disetiap sudut.
 - 2) Marka FATO perimeter harus persegi panjang dengan panjang 9 m di setiap sisi FATO dengan lebar 1 m.
 - 3) FATO perimeter harus berwarna putih atau orange atau merah, atau 2 (dua) warna kontras, putih dan merah. Gambar 4.3-1.

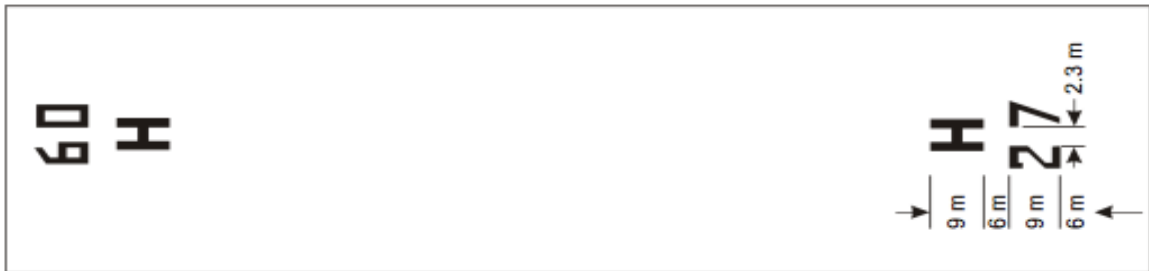


Gambar 4.3-1 Marker sisi Runway-type FATO

Semua FATO terkecuali Runway-type FATO

- 4) Untuk FATO yang tidak diperkeras atau diperkeras harus ditentukan markanya. FATO marker dengan lebar 30 cm, panjang 1.5 m, dan dengan jarak interval 1.5 m dan tidak lebih dari 2 m.
 - 5) FATO perimeter marking atau marker berwarna putih.
- c. *Final Approach and Take-Off Area Designation Marking untuk Runway-type FATO*

- 1) *FATO designation marking* harus tersedia pada *surface level heliport* dimana ini dibutuhkan untuk menunjukkan FATO kepada Penerbang.
- 2) Lokasi marka ini berada di awal dari FATO. (Lihat Gambar 4.3-2)
- 3) *FATO designation marking* harus terdiri dari 2 (dua) angka. 2 (dua) angka ini menunjukkan magnetik utara ketika terlihat dari arah pendekatan. Ketika didapatkan angka tunggal maka diberikan angka Nol didepan angka tersebut. (Lihat Gambar 4.3-3).



Gambar 4.3-2. *FATO Designation Marking dan Heliport Identification Marking Untuk Runway-type FATO*

d. *Aiming Point Marking*

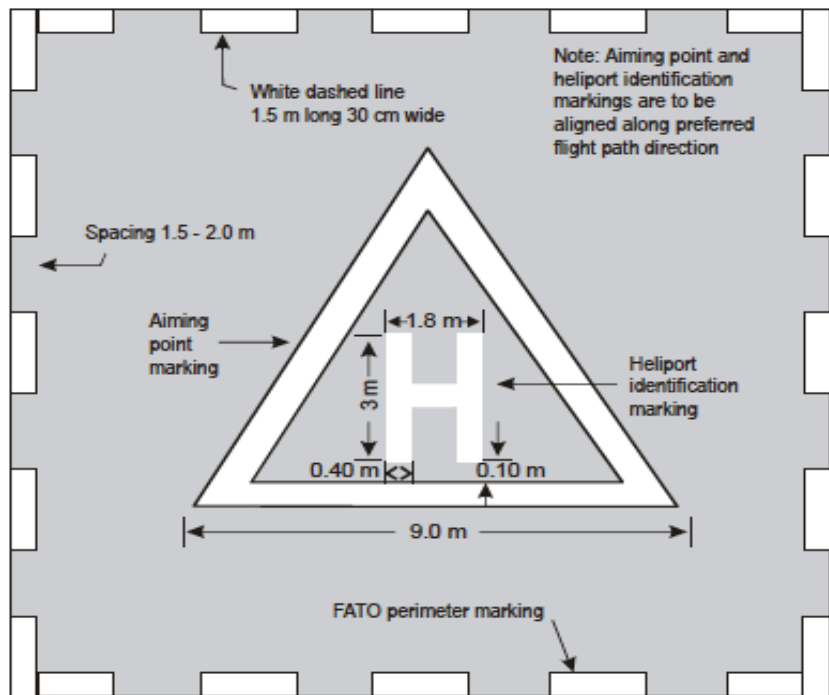
Surface level heliport harus diberikan *Aiming Point Marking* dimana marka ini dibutuhkan Penerbang untuk melakukan pendekatan khususnya di atas FATO sebelum menuju ke sebuah TLOF.

Runway-type FATO

Lokasi *aiming point marking* terletak di dalam FATO.

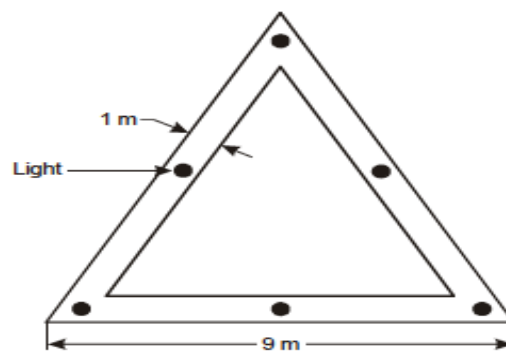
Terkecuali pada Runway-type FATO

- 1) Lokasi *aiming point marking* terletak di tengah-tengah FATO. Gambar 4.3-3.



Gambar 4.3-3. Perpaduan *Heliport Identification*, *Aiming Point*, dan FATO Perimeter Marking

- 2) *Aiming point marking* harus segi tiga sama sisi dengan bisector dari satu sudut lurus (atas) diperuntukan untuk arah pendekatan. Marka berwarna putih dan ukuran. Gambar 4.3-4.



Gambar 4.3-4 *Aiming Point Marking*

4.3.1.3. *Touchdown and Lift-Off Area Perimeter Marking*

- a. Sebuah TLOF perimeter marking harus ditampilkan di TLOF yang berlokasi di FATO pada *surface level heliport* jika perimeter TLOF tidak jelas atau tidak ada.
- b. TLOF *Marking* juga harus tersedia pada setiap TLOF ditempatkan menjadi *helicopter stand* pada *surface level heliport*.

- c. Lokasi TLOF perimeter *marking* terletak disepanjang sisi berwarna garis putih dengan lebar 30 cm.

4.3.1.4. *Touchdown Marking*

- a. *Touchdown marking* harus tersedia dimana marka ini dibutuhkan disaat helikopter *touchdown* dan/atau ketepatan posisi oleh Penerbang. *Touchdown marking* harus pula diberikan pada *helicopter stand* yang dituju.
- b. Posisi marka ini harus terletak ditengah-tengah TLOF kecuali bila terdapat pertimbangan keselamatan penerbangan yang mengharuskan marka ini tidak berada ditengah-tengah TLOF.
- c. *Touchdown marking* berbentuk lingkaran berwarna kuning dengan lebar 1 m.
- d. Diameter dalam *Touchdown marking* harus 0.5D dari helikopter terbesar yang dilayani.

4.3.1.5. *Heliport name marking.*

- a. *Heliport Name Marking* harus diberikan pada *heliport* yang mana berguna untuk identifikasi nama heliport tujuan.
- b. Penempatan marka ini ditempatkan permukaan *heliport* berdekatan dengan *obstacle sector*.
- c. Abjad untuk penulisan nama dapat menggunakan nama atau *alphabetic*.
- d. Untuk penggunaan *heliport* pada malam hari, *heliport name marking* dapat diterangi dengan lampu agar mudah dilihat oleh Penerbang.

4.3.1.6. *Helicopter Ground Taxiway Marking and Marker*

- a. Spesifikasi untuk *Taxi Holding Marking* dapat mengikuti ketentuan yang ada di *MoS Part 139 Volume I* tentang bandar udara, khususnya yang mengatur tentang *Runway Holding Position Marking*.
- b. *Helicopter ground taxiway marking* tidak perlu diberi Rambu.
- c. *Centerline* dari *helicopter ground taxiway marking* harus diberikan berupa marka.

- d. *Marka centerline* ini dibuat sepanjang *centerline* dan jika diperlukan sepanjang sisi dari *helicopter ground taxiway*.
- e. Untuk marka sisi *helicopter ground taxiway marking* peletakannya harus 0.5 m sampai dengan 3 m diluar tepi *helicopter ground taxiway marking*.
- f. Pemberian rambu *Helicopter ground taxiway* harus memiliki jarak interval dan tidak boleh melebihi 15 m pada setiap sisi bagian lurus dan 7.5 m pada bagian bagian lengkungan (*curve*).
- g. *Helicopter ground taxiway center line marking* harus bergaris kuning dengan lebar 15 cm.
- h. *Helicopter ground taxiway edge marking* harus bergaris ganda berwarna kuning, tiap garis lebarnya 15 cm, dan berjarak antar garis dengan jarak 15 cm.
- i. Marker pada *Helicopter ground taxiway edge* harus bermassa rendah (*frangible*).
- j. Marker *Helicopter ground taxiway edge* ketinggiannya tidak boleh melebihi 25 cm di atas permukaan *ground taxiway*, pada jarak 0,5 m dari tepi *Helicopter ground taxiway* dan kemiringan keatas dan keluar dengan gradient 5% ke arah 3 m keluar tepi *Helicopter ground taxiway*.
- k. Marker *Helicopter ground taxiway edge* harus berwarna biru.
- l. Jika *surface level heliport* yang dioperasikan pada malam hari maka Marker *Helicopter ground taxiway edge* harus diberikan sistem pencahayaan atau *retro-reflective*.

4.3.1.7. *Helicopter Air Taxiway Marking* dan Marker

- a. *Air taxi-route* tidak diperlukan sebuah marker.
- b. *Helicopter air taxiway center line marking* harus terletak di sepanjang center line dari *Helicopter air taxiway*.
- c. *Helicopter air taxiway edge marking* harus terletak di jarak 1 m sampai dengan 3 m diluar tepi *Helicopter air taxiway*.
- d. Marker *Helicopter air taxiway edge* tidak boleh ditempatkan pada jarak kurang dari 0.5 m kali lebar keseluruhan helikopter yang terbesar yang

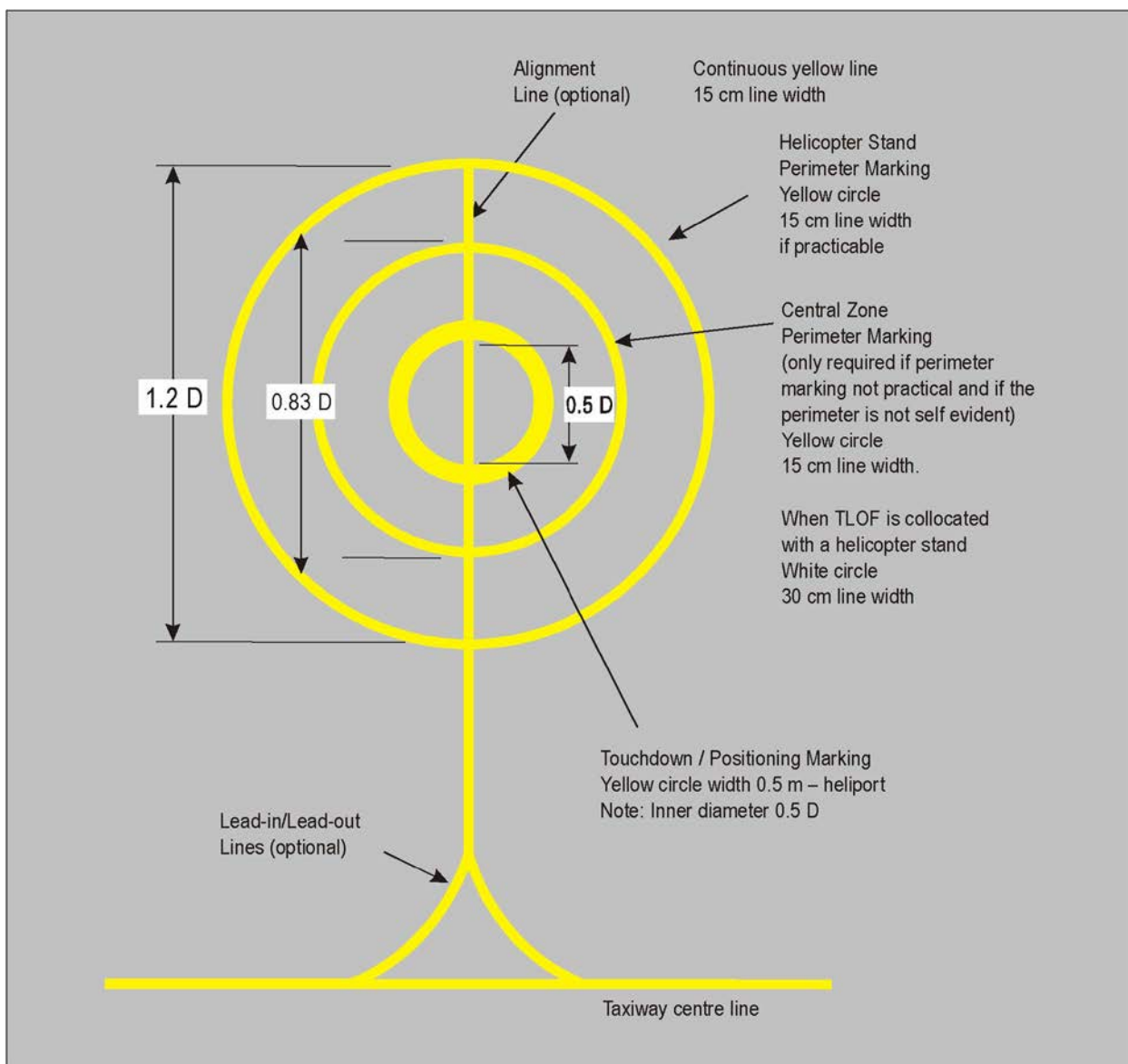
mana diperhitungkan dari garis tengah *Helicopter air taxiway edge* pada *Helicopter air taxiway*.

- e. *Helicopter air taxiway center line*, pada permukaan perkerasan (*paved*) harus diberi marka dengan warna kuning lebar 15 cm.
- f. Untuk permukaan perkerasan (*paved*) *Helicopter air taxiway edge* harus bergaris ganda berwarna kuning, tiap garis lebarnya 15 cm, dan berjarak antar garis dengan jarak 15 cm.
- g. Ketika *Helicopter air taxiway center line* berada di atas permukaan yang tidak diperkeras (*unpaved*) dan tidak dapat dilakukan pengecatan marka, namun harus tetap diberi marka dengan cara menyiramkan atau mewarna permukaan tanah dengan warna kuning lebar 15 cm dan panjang 15 m dengan jarak interval tidak kurang dari 30 m bagian lurus dan untuk bagian lengkungan tidak kurang dari 15 m.
- h. Marker *Helicopter air taxiway edge* tidak boleh melebihi ketinggian 25 cm di atas permukaan *ground taxiway*, pada jarak 0,5 m dari tepi *Helicopter ground taxiway* dan kemiringan keatas dan keluar dengan gradient 5% ke arah 3 m keluar *Helicopter air taxiway edge*.
- i. Marker *Helicopter air taxiway edge* harus berwarna kontras. Tidak diperkenankan penggunaan warna merah untuk pewarnaan rambu.
- j. Jika surface level heliport yang dioperasikan pada malam hari maka Marker *Helicopter air taxiway edge* harus diberikan sistem pencahayaan atau retro-reflective.

4.3.1.8. *Helikopter Stand Marking*

- a. Marka ini harus disediakan pada *helicopter stand* yang dirancang untuk perputaran. Jika dianggap tidak praktis, *central zone perimeter marking* harus disediakan.
- b. *Helicopter stand perimeter marking* pada *helicopter stand* yang dirancang untuk perputaran atau *central zone perimeter marking*, harus terkonsentrasi dengan *central zone* dari *heliport stand*.

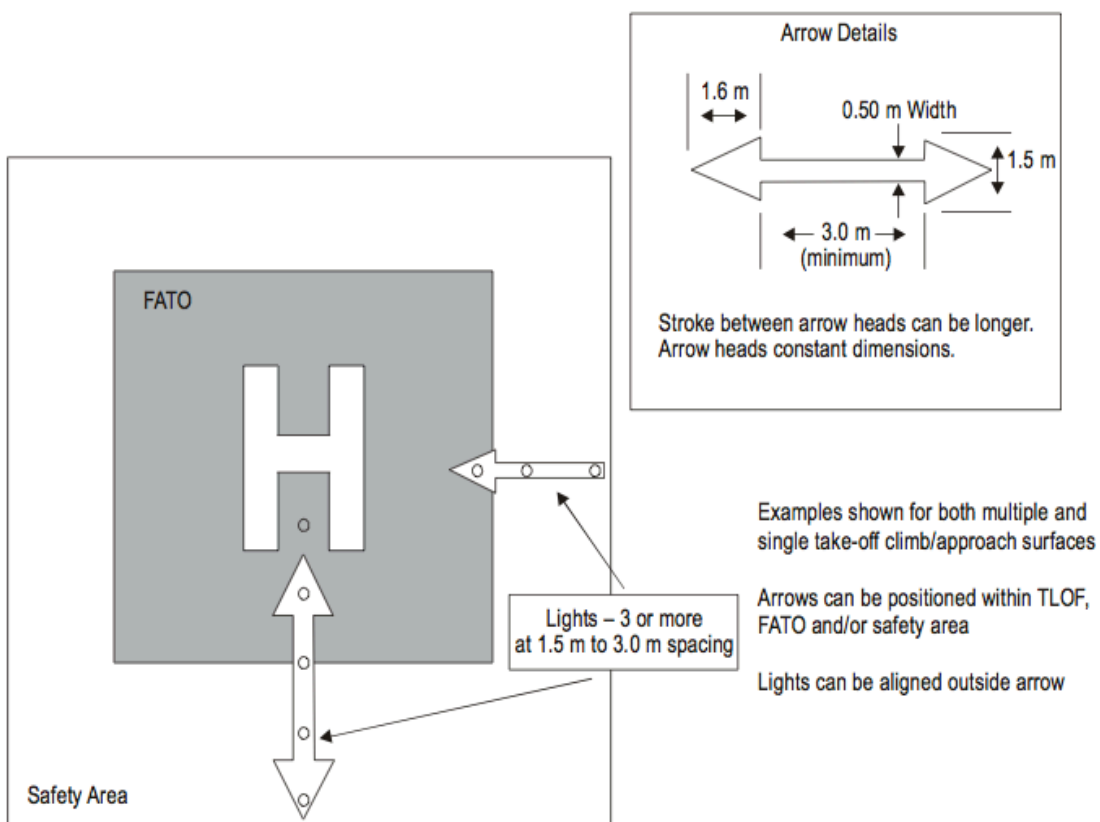
- c. *Helicopter stand perimeter marking* harus berbentuk lingkaran warna kuning dengan lebar 15 cm.
- d. *Central zone perimeter marking* harus juga berbentuk lingkaran warna kuning dan lebar garis 15 cm, kecuali ketika TLOF digunakan untuk helikopter stand, karakteristik TLOF perimeter marking harus diaplikasikan.
- e. Garis *alignment line* dan *lead-in lead-out* harus bergaris kuning dengan lebar 15 cm.
- f. Lengkungan pada garis *alignment line* dan *lead-in lead-out* harus berjari-jari (radii) yang tepat untuk helikopter yang direncanakan.
- g. *Stand Identification Marking* harus diberi warna marka kontras yang mudah terbaca.



Gambar 4.3-5 *Helicopter Stand Marking*.

4.3.1.9. *Flight Path Alignment Guidance Marking*

- a. *Flight Path Alignment Marking*, marka ini dimaksudkan untuk memberikan informasi arah pendekatan dan keberangkatan helikopter.
- b. Apabila *surface level heliport* digunakan untuk malam hari maka harus diberikan penerangan panduan (*guidance lighting*);
- c. Lokasi penempatan marka ini harus disesuaikan dengan arah pendekatan dan keberangkatan helikopter dalam 1 (satu) atau lebih TLOF, FATO, *Safety Area* atau permukaan yang pantas berdekatan dengan FATO atau *Safety Area*;
- d. Marka ini dapat dibuat 1 (satu) atau lebih sebuah tanda panah pada TLOF, FATO, dan/atau permukaan *safety area* dengan ukuran sebagaimana dijelaskan dalam Gambar 4.3-6 :



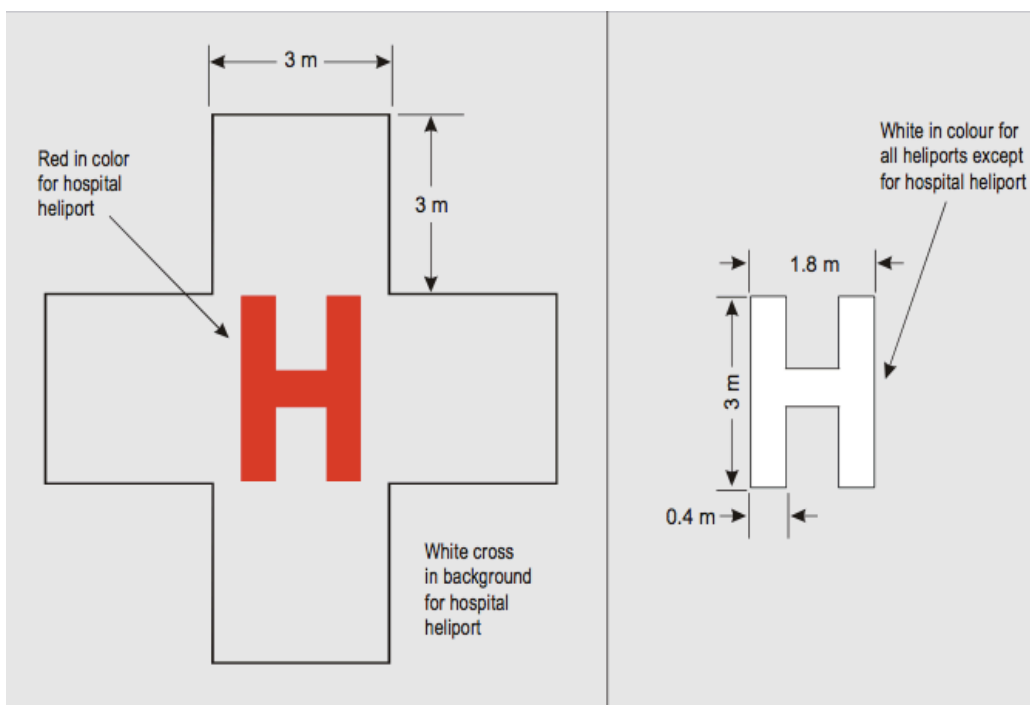
Gambar 4.3-6 *Flight Path Alignment Marking*

4.3.1.10. *Identification Marking*

- a. *Identification Marking* harus tersedia pada *heliport*.
- b. FATO yang berada pada TLOF, *Identification Marking* pada *Heliport* harus dilokasikan dalam

FATO yang mana posisinya berhimpitan ditengah TLOF.

- c. *Marka identifikasi surface level heliport* (“H” *identification*) harus disediakan berdekatan atau di tengah FATO, terkecuali *Runway-type FATO*.
- d. Pada FATO yang dengan tipe *runway* harus diberikan *Aiming Point Marking* yang terletak di dalam FATO, kecuali *heliport* yang peruntukannya rumah sakit.
- e. Lokasi penempatan *Marka Identifikasi* untuk *Runway-type FATO* harus berada di dalam FATO dan ketika mempergunakan *FATO Desingnation Marking*, *Marka Identifikasi* harus ditampilkan pada setiap akhir FATO. Lihat pada Gambar 4.3-7.
- f. Khususnya untuk pengoperasian *heliport* pada Rumah Sakit, *marka identifikasi* dengan huruf H berwarna merah, untuk bentuk Palang berwarna putih. seperti pada Gambar 4.3-7.



Gambar 4.3-7 Marka Identifikasi pada Rumah Sakit

4.3.1.11. *Maximum Allowable Mass Marking*

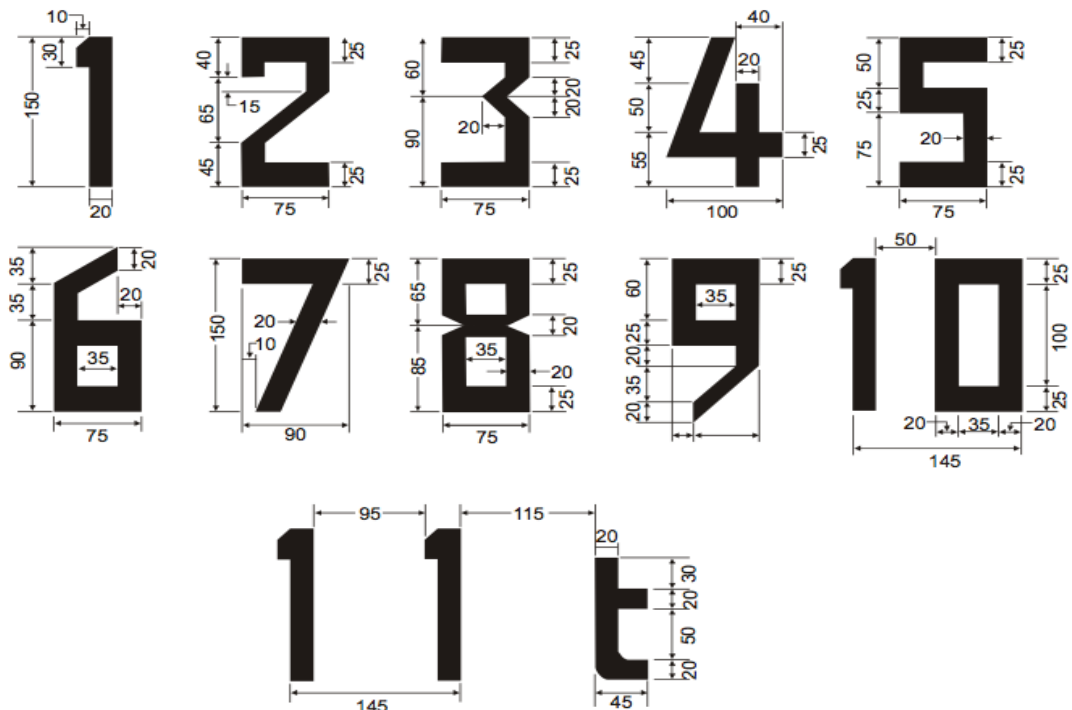
- a. Marka ini harus tersedia pada permukaan *heliport*, marka ini memberikan informasi daya dukung terhadap helikopter yang beroperasi.
- b. Penempatan marka ini harus berada didalam TLOF atau FATO dan juga ditempatkan sedemikian rupa

agar terbaca oleh Penerbang dalam melakukan phase pendekatan.

- c. Tata penulisan marka terdiri dari 2 (dua) digit angka atau 1 (satu) huruf. Satuan angka dalam satuan Ton diikuti dengan “t”.

4.3.1.12. D-Value Marking.

- a. D-Value Marking ditempatkan didalam TLOF atau FATO dan diposisikan agar mudah terbaca oleh Penerbang pada saat pendekatan.
- b. Angka dinyatakan dalam meter.
- c. Angka, huruf, dan bingkai berwarna merah serta dasar berwarna putih.
- d. Lokasi penempatan ini berada di dalam TLOF atau FATO dan harus terlihat jelas oleh Penerbang ketika melakukan pendekatan.
- e. Ukurannya dapat disesuaikan dengan dimensi *heliport* sebagai berikut :
 - 1) *Heliport* dengan dimensi lebih dari 30 m dapat mengikuti panduan ukuran pada gambar dibawah ini.
 - 2) *Heliport* dengan dimensi 15 m sampai dengan 30 m maka ukuran tinggi marka dapat menjadi 90 cm.
 - 3) *Heliport* dengan dimensi kurang dari 15 m maka ukuran tinggi marka dapat menjadi 60 cm.



Gambar 4.3-8. Ukuran D-Value marking
Catatan : dalam satuan centimeter.

4.3.1.13. *Passenger Walkway Marking*

Marka ini harus disediakan sekurang-kurangnya 2 (dua) jalur untuk keluar/masuknya orang yang berada di heliport, marka ini berwarna kuning dengan lebar 1m dilokasikan terhubungan dengan *Touchdown/position Marking* menuju akses keluar/masuk orang.

4.3.1.14. *Emergency Exit Marking*

Marka ini harus disediakan untuk akses orang pada saat dalam keadaan darurat, marka ini ditempatkan disalah satu *passenger walkway marking* dengan diberi tulisan "EMERGENCY". Keberadaan posisi marka tersebut harus diinformasikan dalam satuan arah (bearing) yang mana dimasukkan dalam data heliport manual.

4.4. ***Elevated Heliport***

4.4.1. Marka Dan Marker

4.4.1.1. Marka Identifikasi

- a. *Identification Marking* harus tersedia pada heliport.
- b. FATO yang berada pada TLOF, *Identification Marking* pada *Heliport* harus dilokasikan dalam FATO yang mana posisinya berhimpitan ditengah TLOF.
- c. Khususnya untuk pengoperasian *heliport* pada Rumah Sakit, marka identifikasi dengan huruf H berwarna merah, untuk bentuk Palang berwarna putih. seperti pada Gambar 4.3-7.

4.4.1.2. *FATO Area Dimension Marking*

Marka sebagai batasan dimensi FATO dari *elevated heliport* yang digunakan helikopter dalam melakukan pendekatan dan *hovering*. Warna marka putih dan ukuran marka tersebut berukuran panjang 1.5 m, lebar 30 cm dengan jarak jarak spasi 1.5 m. untuk marka yang berada di sudut FATO harus dibuat persegi atau persegi panjang.

4.4.1.3. *TLOF Marking*

Suatu marka sebagai batasan dimensi TLOF dari *elevated heliport*. berwarna putih sepanjang TLOF dengan ukuran lebar 30 cm.

4.4.1.4. *Touchdown Marking*

Dipersiapkan untuk helikopter dalam melakukan sentuhan dalam pendaratan atau bantuan *visual* agar akurasi dalam sentuhan pendaratan. Marka ini ditempatkan ditengah-tengah FATO terkecuali pusat (posisi) dari *Touchdown/Position Marking offset* dari tengah-tengah TLOF dimana kajian aeronautika (*safety plan*) demi terjaminnya aspek keselamatan. Marka ini berbentuk lingkaran dengan lebar 1 m, dengan diameter 0.5 D dari helikopter terbesar yang dilayani.

4.4.1.5. *Heliport Name Marking*

Marka ini dipersiapkan pada *elevated heliport* yang mana berguna untuk identifikasi nama *heliport* tujuan :

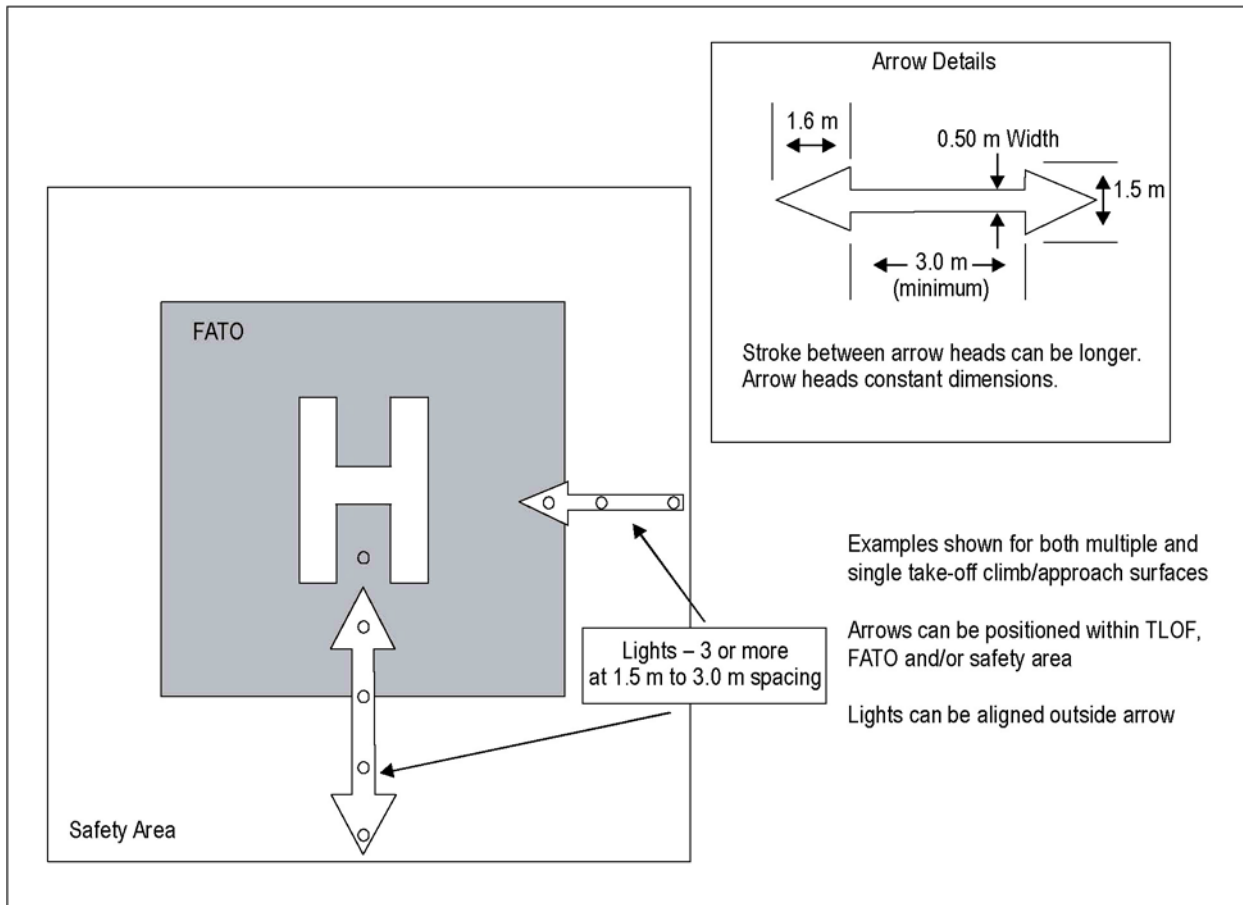
- a. Penempatan marka ini ditempatkan permukaan heliport berdekatan dengan *obstacle sector*.
- b. Abjad untuk penulisan nama dapat menggunakan nama atau *alphabetic*.
- c. Untuk penggunaan *elevated heliport* pada malam hari, *heliport name marking* dapat diterangi dengan lampu agar mudah dilihat oleh Penerbang;

4.4.1.6. *Free Sector Marking*

Marka ini berguna untuk sebagai pembatas *sector obstacle* dan area bebas *obstacle* pada suatu *heliport*.

- a. Lokasi penempatan marka ini dilokasi pada perimeter TLOF pada bisector dari *Obstacle Free Sector (OFS)*.
- b. Tinggi chevron tidak lebih dari 30 cm.
- c. Warna chevron hitam.

permukaan *safety area* dengan ukuran sebagaimana dijelaskan dalam gambar 4.4-2 :



Gambar 4.4-2 *Flight Path Alignment Marking*

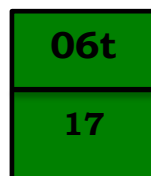
4.4.1.10. *D-Value Marking*

Marka ini harus ditampilkan guna menginformasikan daya dukung *elevated heliport* dan dimensi *elevated heliport*.

- a. D-Value Marking ditempatkan didalam TLOF atau FATO dan diposisikan agar mudah terbaca oleh Penerbang pada saat pendekatan.
- b. Berwarna putih dan dinyatakan dalam meter.
- c. Lokasi penempatan ini berada di dalam TLOF atau FATO dan harus terlihat jelas oleh Penerbang ketika melakukan pendekatan.
- d. Ukurannya dapat disesuaikan dengan dimensi *elevated heliport* sebagai berikut :
 - 1) *Elevated heliport* dengan dimensi lebih dari 30 m dapat mengikuti panduan ukuran pada gambar dibawah ini.

2) *Elevated heliport* dengan dimensi 15 m sampai dengan 30 m maka ukuran tinggi marka dapat menjadi 90 cm.

3) *Elevated heliport* dengan dimensi kurang dari 15 m maka ukuran tinggi marka dapat menjadi 60 cm. Lihat Gambar 4.3-8 dan 4.4-3.



Gambar 4.4-3. *D-Value Marking* dan *Maximum Allowable Mass Marking*

4.4.1.11. *Obstacle Marking*

Harus diberikan pada objek yang dinyatakan sebagai obstacle pada pengoperasian *elevated heliport*, objek tersebut dapat diberi marka dengan warna merah dan putih berselang seling dengan jarak interval 4.5 m. jika objek dengan ketinggian kurang dari 1.5 m maka harus diberi marka merah.

4.4.1.12. *Maximum Allowable Mass Marking*

Dapat mengacu pada 4.3.1.11.

4.4.2. *Lights*

Lights, pada sistem penerangan *elevated heliport* harus tersedia jika *elevated heliport* dipergunakan untuk penerbangan dengan kondisi jarak pandang terbatas (dibawah VFR) atau dipergunakan untuk penerbangan malam hari.

4.4.2.1. *FATO Lights*

Harus dipasang disepanjang sisi FATO, dengan jarak interval sebagai berikut :

- a. Untuk area persegi atau persegi panjang, jarak interval tidak lebih dari 50 m dengan minimum jumlah lampu 4 unit pada sisi termasuk setiap sudut FATO.
- b. Pada area lingkaran jarak tidak kurang dari 5 m dengan minimum 10 unit

FATO Lights, Untuk FATO yang berhimpitan dengan TLOF maka FATO Light dipasang di TLOF area dengan jarak interval disesuaikan dengan ketentuan TLOF *Light*.

4.4.2.2. *TLOF Lights*, terdiri dari :

- a. TLOF *Perimeter Lights*, ditempatkan di sepanjang TLOF *marking* atau dengan jarak 1.5 m dari sisi

heliport. Jika TLOF berbentuk lingkaran maka lampu harus :

- 1) Dilokasikan tepat pada garis TLOF yang mana harus disampaikan kepada Penerbang dalam “*Drift displacement*”; dan
 - 2) Jika ini huruf a tidak dapat diaplikasikan, jarak keliling perimeter TLOF pada interval yang tepat, terkecuali bahwa lebih dari sektor 45 derajat lampu harus dispasikan setengah.
 - 3) TLOF perimeter *lights* harus secara keseluruhan jarak interval tidak kurang dari 3 m.
 - 4) TLOF perimeter *lights* harus dapat memancarkan kesegala arah dengan warna hijau.
- b. *Floodlights*, digunakan untuk penerangan permukaan *elevated heliport* dan tidak diperkenankan menyilaukan Penerbang. Pancaran *Floodlights* secara horizontal dengan Intensitas sekurang-kurangnya 10 *lux*.
- 1) Pada heliport yang dioperasikan untuk malam hari, obstacle harus diterangi oleh *floodlight* jika tidak memungkinkan disediakan *obstacle light*.
 - 2) *Floodlight* harus diatur sedemikian untuk menerangi seluruh *obstacle* dan sejauh mungkin dapat diterapkan dengan tidak mengakibatkan silau Penerbang.
 - 3) *Obstacle Floodlight* harus menghasilkan pencahayaan *luminance* sekurang-kurangnya 10 cd/m².

4.4.2.3. *Obstacle Lights*

Harus disediakan pada suatu objek yang dinyatakan sebagai *obstacle* di sekitar *elevated heliport* dan apabila pengoperasian *elevated heliport* digunakan untuk malam hari.

- a. *Obstacle light* ditempatkan pada puncak *obstacle* di sekitar *elevated heliport*;
- b. Lampu dengan intensitas 10 cd/m² dan memancarkan kesegala arah.
- c. Lampu berwarna merah.

4.5. Helideck

4.5.1. Wind Direction Indicators (WDI)

- 4.5.1.1. Sebuah *helideck* atau *shipboard heliport* wajib disediakan WDI sekurang – kurangnya 1 (satu) buah.
- 4.5.1.2. Lokasi WDI harus ditempatkan di suatu tempat yang dapat meilustrasikan kondisi angin di sekitar *helideck* atau *shipboard*, bebas dari pengaruh turbulansi angin yang disebabkan rotor *downwash* dan *obstacle* disekitar serta dapat terlihat dari *helicopter* pada saat mengudara (*in flight*) dengan ketinggian sekurang – kurangnya 200 m, *hover* atau diatas daerah pergerakan (*movement area*).
- 4.5.1.3. Desain WDI harus dibuat sedemikian rupa agar dapat mengidentifikasi arah dan kecepatan angin secara umum.
- 4.5.1.4. Bahan kain WDI harus terbit dari bahan yang ringan.
- 4.5.1.5. Ukuran dapat mengacu pada gambar 4.1-1.
- 4.5.1.6. Kain indicator arah angin harus berwarna merah/putih atau orange.
- 4.5.1.7. Untuk pengoperasian *helideck* pada malam hari, WDI harus diberikan lampu penerangan (*illuminted light*).

4.5.2. Sistem Pencahayaan (*Lighting System*)

4.5.2.1. *Touchdown and Lift-Off Area Lighting System*

- a. TLOF *Lighting* harus tersedia untuk pengoperasian pada malam hari.
- b. Sistem pencahayaan TLOF terdiri dari :
 - 1) Lampu perimeter;
 - 2) Lampu sorot yang menerangi permukaan.
- c. Lampu perimeter TLOF di tempatkan disepanjang sisi permukaan *helideck/ shipboard heliport* atau 1.5 m dari sisi TLOF. Dimana TLOF dalam bentuk lingkaran terletak di garis lurus dalam pola yang akan memberikan informasi kepada pilot tentang *drift displacement*; dan
- d. TLOF perimeter lampu harus seragam spasi pada interval tidak lebih dari 3 m untuk *helideck/shipboard heliport*. Harus ada jumlah

minimum empat lampu di setiap sisi termasuk cahaya di setiap sudut. Untuk TLOF yang melingkar, di mana lampu yang dipasang minimal empat belas lampu.

- e. Lampu perimeter TLOF harus dipasang pada tetap *helideck* sehingga pola tidak dapat dilihat oleh pilot dari bawah elevasi TLOF.
- f. TLOF perimeter lampu harus dipasang pada *shipboard heliport*, sehingga tidak dapat dilihat oleh pilot dari bawah elevasi TLOF ketika *helideck* setara (setingkat).
- g. Lampu perimeter TLOF harus bersifat tetap dan pancarannya kesegara arah serta berwarna hijau.
- h. Ketinggian lampu tidak boleh lebih dari 25 cm.
- i. Intensitas 60W.

4.5.2.2. *Flood Lights*

Lampu sorot dipergunakan untuk menerangi permukaan *helideck/shipboard heliport*, ditempatkan disetiap sudut atau sisi permukaan dari batas FATO dengan arah penyorotan tidak menyilaukan pilot, intensitas 10 lux.

4.5.2.3. *Obstruction Lights*

Setiap *obstacle* yang berada pada disekitar *helideck/shipboard heliport* harus terpasang lampu penghalang berwarna merah dengan intensitas 40W-80W.

4.5.2.4. *Flight Path Alignment Guidance Lighting System*

Dapat mengacu pada butir 4.2.3.

4.5.2.5. *Visual Approach Slope Indicator*

Dapat mengacu pada butir 4.2.4.

4.5.2.6. *Visual Aids For Denoting Obstacle*

Dapat mengacu pada butir 4.2.10.

4.5.2.7. *Floodlighting Obstacle*

Dapat mengacu pada butir 4.2.11.

4.5.3. Marka dan *Marker*.

4.5.3.1. *Identification Marking*

- a. *Identification Marking* harus tersedia pada heliport.

- b. FATO yang berada pada TLOF, *Identification Marking* pada *heliport* harus dilokasikan dalam FATO yang mana posisinya berhimpitan ditengah TLOF
 - c. Ukuran dan warna marka tersebut sama dengan ketentuan yang telah dijelaskan di *elevated Heliport*.
- 4.5.3.2. *Touchdown Marking* harus dibuat untuk helikopter dalam melakukan sentuhan dalam pendaratan atau bantuan *visual* agar akurasi dalam sentuhan pendaratan. Marka ini ditempatkan ditengah-tengah FATO terkecuali pusat (posisi) dari *Touchdown/Position Marking offset* dari tengah-tengah TLOF dimana kajian aeronautika (*safety plan*) demi terjaminnya aspek keselamatan. Marka ini berbentuk lingkaran dengan lebar 1 m, dengan diameter 0.5 D dari helikopter terbesar yang dilayani.
- 4.5.3.3. *Maximum allowable Mass Marking*.
- a. Marka ini harus tersedia di *helideck/shipboard*, berfungsi sebagai daya dukung konstruksi *helideck/shipboard* terhadap helikopter operation.
 - b. Penempatan marka ini harus dilokasikan di dalam TLOF dan terbaca disaat helikopter mendekat.
 - c. Memuat satu, dua, atau tiga angka, berwarna putih.
 - d. Pada kasus tertentu untuk *helideck* yang bersifat tetap (*fixed*), penetapan marka dapat menjadi satu dengan D-Value Marking (Gambar 4.4-3).
- 4.5.3.4. *D-Value Marking*
- a. Marka D-Value berada di dalam TLOF dan terlihat pada saat helikopter melakukan akhir pendekatan.
 - b. Marka *D-Value* harus dalam bentuk pembulatan angka dalam satuan meter.
 - c. Angka, huruf dan bingkai berwarna merah.
 - d. Untuk ukuran dapat mengacu pada gambar 4.3-8 dan gambar 4.4-3.
 - e. Marka *D-value marking* ditempatkan pada sisi *helideck* atau

Pada kondisi tertentu dalam penerapan *allowable mass capacity marking* dan *D Value Marking* pada *helideck* yang bergerak dapat diperkenankan dalam penempatan kedua marka tersebut terpisah, sebagaimana yang telah dijelaskan dalam *International*

- 4.5.3.5. Touchdown Perimeter Marking
- a. Marka ini berfungsi sebagai batas dimensi dari *helideck/shipboard heliport*
 - b. Marka *Touchdown Perimeter* harus terpasang disepanjang sisi *helideck/shipboard heliport*.
 - c. Berwarna putih. Dengan lebar 30 cm.
- 4.5.3.6. *Heliport Name Marking.*
- a. Marka ini berfungsi sebagai indentifikasi nama *helideck/shipboard heliport*.
 - b. Marka *heliport name* harus berisikan nama atau *alphanumeric designator* menggunakan radio komunikasi (R/T).
 - c. Berwarna putih. Tinggi huruf tidak kurang dari 1.2 meter.
 - d. Apabila *helideck/shipboard heliport* akan dipergunakan untuk malam hari, marka *heliport name* harus diterangi.
- 4.5.3.7. *Helideck Obstacle Free Sector Marking*
- a. Pada area *helideck/shipboard heliport* terdapat obstacle harus terpasang marka *helideck obstacle free sector*.
 - b. Marka *helideck obstacle free sector* harus di tempatkan di atas marka *touchdown* perimeter.
 - c. Marka *helideck obstacle free sector* harus menunjukkan lokasi *obstacle free sector* dan arah dari batasan sektor. (Gambar 4.4-1).
 - d. Tinggi chevron harus tidak kurang dari 30 cm,
 - e. Berwarna hitam.
- 4.5.3.8. *Helideck dan Shipboard Surface Marking.*
- a. Marka ini diberikan untuk membantu Penerbang dalam mengidentifikasi lokasi *helideck* atau *shipboard* selama dalam pendekatan secara visual.
 - b. Marka permukaan ini diimplementasikan pada area *dynamic load bearing TLOF* yang dibatasi oleh *TLOF* perimeter marking.
 - c. Warna marka ini hijau tua (*dark green*).

4.5.3.9. *Obstacle Marking*

Obstacle Marking harus diberikan pada objek yang dinyatakan sebagai *obstacle* pada pengoperasian *elevated heliport*, objek tersebut dapat diberi marka dengan warna merah dan putih berselang - selang dengan jarak interval 4.5 m. jika objek dengan ketinggian kurang dari 1.5 m maka harus diberi marka merah.

4.5.3.10. *Passenger Walkway Marking*

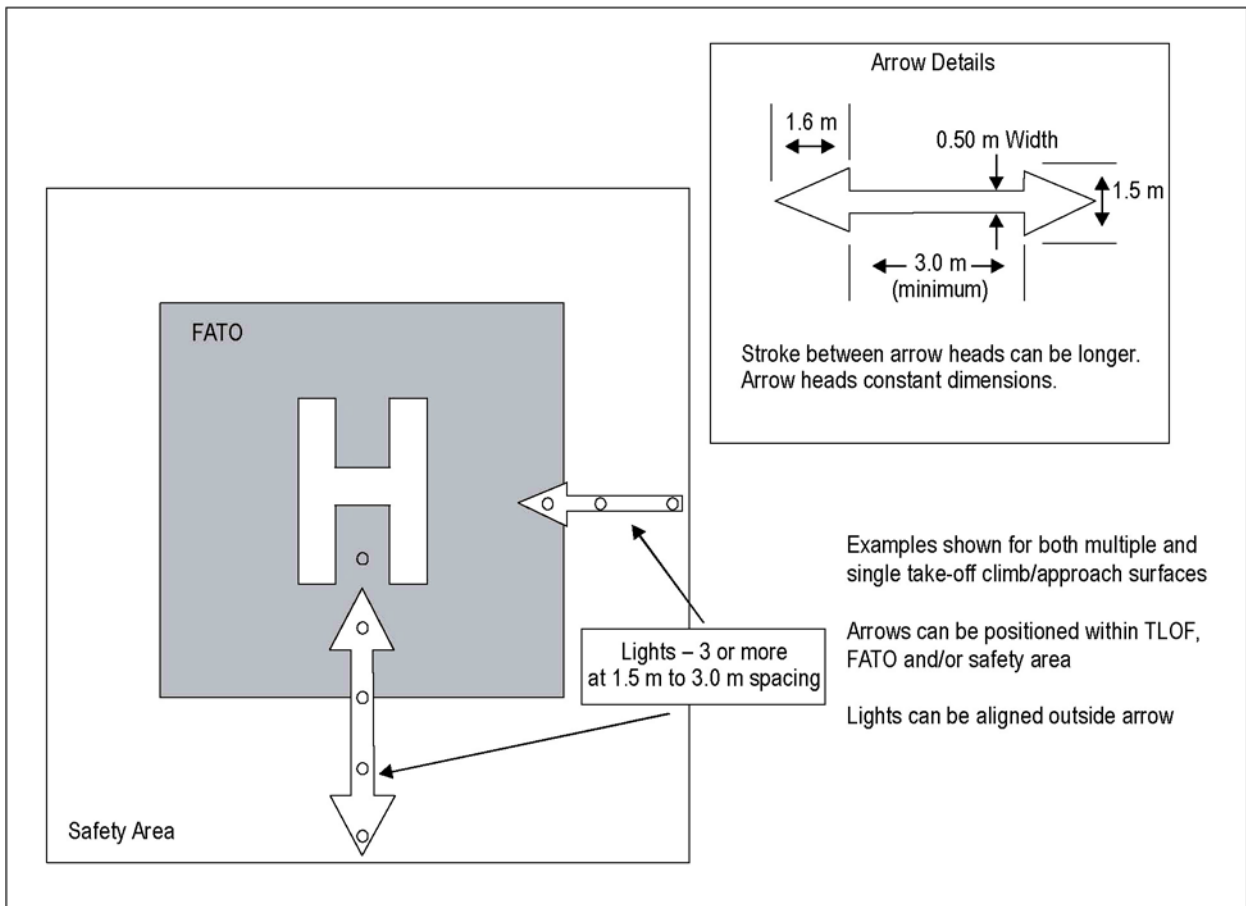
Marka ini harus disediakan sekurang-kurangnya 2 (dua) jalur untuk keluar/masuknya orang yang berada di *helideck*, marka ini berwarna kuning dengan lebar 1 m dilokasikan terhubungan dengan *Touchdown/position Marking* menuju akses keluar/masuk orang.

4.5.3.11. *Emergency Exit Marking.*

Setiap *helideck* wajib disediakan untuk akses orang pada saat dalam keadaan darurat, marka ini ditempatkan disalah satu *passenger walkway marking* dengan diberi tulisan "EMERGENCY".

4.5.3.12. *Flight Path Alignment Marking*

- a. Apabila *helideck* digunakan untuk malam hari maka harus diberikan penerangan panduan (*guidance lighting*);
- b. Lokasi penempatan marka ini harus disesuaikan dengan arah pendekatan dan keberangkatan helikopter dalam 1 (satu) atau lebih TLOF, FATO, *safety area* atau permukaan yang pantas berdekatan dengan FATO atau *safety area*;
- c. Marka ini dapat dibuat 1 (satu) atau lebih sebuah tanda panah pada TLOF, FATO, dan/atau permukaan *safety area* dengan ukuran sebagaimana dijelaskan dalam gambar 4.5-1 dibawah ini :



Gambar 4.5-1 *Flight path alignment marking*

4.6. **Shipboard**

Untuk ketentuan untuk mengatur visual aids pada *shipboard* harus mengacu pada persyaratan *visual aids helideck*.

BAB 5
PERSONIL DAN FASILITAS PENDUKUNG
PENGOPERASIAN HELIPOINT

5.1. PERSONIL HELIPOINT.

- 5.1.1. Penyelenggara heliport wajib mempekerjakan personil heliport yang memiliki kemampuan dan kualifikasi sesuai dengan bidangnya.
- 5.1.2. Personil heliport wajib memiliki sertifikat kompetensi yang diterbitkan oleh lembaga pendidikan dan/atau pelatihan yang telah mendapatkan akreditasi dan lisensi dari Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.
- 5.1.3. Personil dalam pengoperasian heliport antara lain yaitu Petugas Pelayanan Pendaratan Helikopter (*Helikopter Landing Officer/HLO*), Personil PKP-PK, Personil Pencatatan dan & Pelaporan dan Radio Operator Penerbangan.
- 5.1.4. Penyelenggara heliport wajib menyediakan personil yang sudah mendapatkan pelatihan yang mana dipersiapkan untuk melakukan pencatatan setiap perubahan fasilitas, personil, kondisi obstacle, struktur organisasi dan lainnya terkait dengan pengoperasian heliport. Selain daripada itu petugas tersebut juga melakukan pemantauan dan pemuktahiran terhadap heliport manual dan melaporkan setiap terjadi perubahan kepada Direktur Jenderal Perhubungan sebagaimana yang telah ditetapkan pada CASR 139.

5.2. FASILITAS PENDUKUNG PENGOPERASIAN HELIPOINT.

- 5.2.1. Penyelenggara wajib menyediakan fasilitas pendukung pengoperasian heliport yang berguna untuk pelayanan informasi kepada Penerbang pada saat melakukan kegiatan penerbangan ke dan dari heliport, fasilitas pendukung antara lain adalah :
 - a. *Radio Very High Frequency (VHF)*; dan
 - b. Fasilitas Pemantau Cuaca;
- 5.2.2. Untuk penggunaan radio komunikasi penerbangan wajib mendapat izin penggunaan frekuensi oleh instansi berwenang.

5.3. PENGOPERASIAN HELIPOINT PADA MALAM HARI.

- 5.3.1. Perencanaan pengoperasian heliport yang akan dipergunakan untuk mendukung pengoperasian malam hari hanya sebatas pada penggunaan dalam penerbangan darurat dan/atau evakuasi medis (*emergency/medevac*) pada malam hari.

- 5.3.2. Fasilitas pendukung penerbangan darurat dan/atau evakuasi medis wajib tersedia sekurangnya :
- a. Sistem Pencahayaan heliport (didalam maupun diluar heliport);
 - b. Marka Heliport;
 - c. Fasilitas Pemantau Cuaca;
 - d. Peralatan Komunikasi Penerbangan;
 - e. Prosedur penerbangan secara instrument (Instrument Flight Procedures/IFP) yang disahkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.

BAB 6
RESCUE DAN FIRE FIGHTING

6. RESCUE DAN FIRE FIGHTING

- 6.1. Fasilitas *rescue* dan *fire fighting* harus tersedia di *heliport*. Fasilitas ini bertujuan untuk penyelamatan jiwa jika helikopter dalam keadaan gawat darurat.
- 6.2. Tingkatan perlindungan pada fasilitas *rescue* dan *fire fighting* harus mengacu pada panjang keseluruhan helikopter terbesar yang beroperasi di *heliport*. Penentuan kategori *rescue* dan *fire fighting* ditentukan pada tabel di bawah ini :

Kategori	Panjang Keseluruhan Helikopter (a)
H1	Sampai dengan, tetapi tidak termasuk 15 m
H2	Dari 15 m sampai dengan, tetapi tapi tidak termasuk 24 m
H3	Dari 24 m sampai dengan, tetapi tidak termasuk 35 m
(a) Panjang helikopter, termasuk tail boom dan rotor.	

Table 6.2-1 Kategori *fire fighting heliport*

- 6.3. Fasilitas *rescue* harus tersedia sesuai dengan helikopter yang terbesar yang beroperasi di *heliport*, dijelaskan pada table 6.7-1.
- 6.4. Bahan pemadam kebakaran yang dipergunakan untuk mendukung pengoperasian *surface level heliport* dan *elevated heliport*, dijelaskan dalam tabel 6.7-2 dan tabel 6.7-3.
- 6.5. Penempatan fasilitas *rescue* dan *firefighting* harus ditempatkan sedekat mungkin dengan *surface level heliport* dan tidak menjadi *obstacle* bagi pengoperasian *heliport*.
- 6.6. Fasilitas *rescue* dan *fire fighting* harus tersedia di *helideck* atau *shipboard*, antara lain :
 - a. Sekurang-kurangnya 2 (dua) *Dry Chemical Powder* dengan total kapasitas sekurang-kurangnya seberat 45 kg.
 - b. Sistem aplikasi foam terdiri dari monitor-monitor (*nozzles*) atau kemampuan cabang pipa (*Nozzle*) dalam menyalurkan larutan foam ke seluruh bagian dari helikopter di *helideck* dengan rata-rata tidak kurang dari 6 liter/menit untuk sekurang-kurangnya 5 menit pada setiap meter persegi dari area dalam diameter lingkaran “D”, dimana “D” adalah jarak dalam meter keseluruhan rotor utama dan keseluruhan kedua rotor untuk rotor temdem.

- c. Bahan pemadam *Carbon Dioxida* dari total kapasitas tidak kurang dari 18 kg atau sama, satu dari bahan pemadam kebakaran yang diinstalasi harus mudah menjangkau area mesin helikopter.
- d. *Helideck* harus dilengkapi sekurang-kurangnya 2 (dua) *nozzle* dan selang yang cukup untuk menjangkau suatu bagian helikopter.
- 6.7. *Response Time* dalam keadaan darurat dalam pemberian pelayanan *recue* dan *fire fighting* harus tidak lebih dari 2 (dua) menit pada kondisi optimum dari *visibility* dan kondisi permukaan.

No	Rescue equipment	Category H2	Category H3
1.	Adjustable wrench	1 unit	1 unit
2.	Axe, rescue, non – wedge or aircraft type	1 unit	1 unit
3.	Cutter bolt	1 unit	1 unit
4.	Crowbar	1 unit	1 unit
5.	Hook grap or salving	1 unit	1 unit
6.	Hacksaw heavy duty complete with 6 spare blades	1 set	1 set
7.	Blanket fire resistant	1 unit	1 unit
8.	Ladder, helicopter type	-	1 unit
9.	Lifeline, 5 cm, 15 m in length	1 roll	1 roll
10.	Plier side cutting	1 unit	1 unit
11.	Set of assorted screwdrivers	1 set	1 set
12.	Harness knife complete with sheath	1 units	1 units
13.	Gloves, fire resistant	2 pairs	3 pairs
14.	Power cutting tool	-	1 unit

Table 6.7-1 Kategori *fire fighting heliport*

Category	Foam meeting performance level B		Complementary agents			
	Water (L)	Discharge rate foam solution (L/min)	Dry chemical powders (kg)	or		CO ₂ (kg)
				Halons (kg)	or	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
H1	500	250	23	23	45	
H2	1 000	500	45	45	90	
H3	1 600	800	90	90	180	

Table 6.7-2 Minimum Kategori *Fire Fighting* untuk *Surface Level Heliport*

Category	Foam meeting performance level B		Complementary agents				
	Water (L)	Discharge rate foam solution (L/min)	Dry chemical powders (kg)	or	Halons (kg)	or	CO ₂ (kg)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
H1	2 500	250	45		45		90
H2	5 000	500	45		45		90
H3	8 000	800	45		45		90

Table 6.7-3 Minimum kategori *fire fighting* untuk *elevated heliport*

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN UDARA

TTD

SUPRASETYO

SALINAN sesuai dengan aslinya
KEPALA BAGIAN HUKUM DAN HUMAS,



HEMI PAMURAHARJO
Pembina Tk. I / (IV/b)
NIP. 19660508 199003 1 001