

**TUGAS AKHIR**

**STUDI KAWASAN KESELAMATAN OPERASI PENERBANGAN  
BANDAR UDARA TEUKU CUT ALI TAPAKTUAN  
(Studi Kasus)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**ISWAN ALYU  
0907210145-P**



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2016

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : ISWAN ALYU

Tempat /Tanggal Lahir : Labuhan Bajau, 31-10-1989

NPM : 0907210145-P

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul:

“Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan”,

bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2016

Saya yang menyatakan,

Materai  
Rp 6000,-

Iswan Alyu

## **ABSTRAK**

### **STUDI KAWASAN KESELAMATAN OPERASI PENERBANGAN BANDAR UDARA TEUKU CUT ALI - TAPAKTUAN**

**(STUDI KASUS)**

Iswan Alyu

0907210145-P

Ir. H. Nazmi AL, MM

Ir. Zurkiyah, MT

Sejak diberlakukannya Otonomi Daerah, perkembangan beberapa wilayah di Indonesia cukup pesat. Perkembangan ini memerlukan dukungan ketersediaan sarana dan prasarana transportasi, termasuk transportasi udara. Bandar udara sebagai prasarana penyelenggaraan penerbangan dalam menunjang pertumbuhan suatu wilayah memiliki peranan penting sehingga perlu ditata secara terpadu. Untuk menjamin keselamatan penerbangan di Bandar Udara Teuku Cut Ali-Tapak Tuan, maka perlu dilakukan penetapan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan dengan batas-batas kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas, kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan, kawasan di bawah permukaan transisi, kawasan di bawah permukaan horizontal dalam, kawasan di bawah permukaan kerucut, dan kawasan di bawah permukaan horizontal luar. Serta melakukan pengukuran ketinggian bangunan dan benda tumbuh yang diidentifikasi sebagai obyek penghalang, yang mana tidak hanya meliputi wilayah di dalam bandar udara saja, akan tetapi mencakupi wilayah diluar bandar udara, bahkan meliputi areal pemukiman penduduk, dan membuat kerangka dasar vertikal dan horizontal.

Kata kunci: Transportasi, keselamatan penerbangan, penghalang.

## **ABSTRACT**

### ***STUDY AREA SAFETY OPERATION AIRPORT TEUKU CUT ALI-TAPAKTUAN (CASE STUDY)***

Iswan Alyu

0907210145-P

Ir. H. Nazmi AL, MM

Ir. Zurkiyah, MT

*Since the enactment of Regional Autonomy, the development of several regions in Indonesia is quite rapid. This development requires the support of the availability of transport facilities and infrastructure, including air transport. The airport as flight operation of infrastructure to support the growth of a region have an important role that needs to be organized in an integrated manner. To ensure the safety of flights at the airport Teuku Cut Ali-Tapak Tuan, it is necessary to the determination of Region Safety Flight Operations, with the park boundaries Definition landings and takeoffs, area of possible danger of accidents, the area under the surface of the transition, the area below the horizontal surface in, the area under the surface of the cone, and the area below the outer horizontal surface. As well as measuring the height of buildings and objects grew identified as obstacle objects, which not only covers the area inside the airport, but also cover areas outside of the aerodrome, and even includes residential areas, and make the basic framework of vertical and horizontal.*

*Keywords: Transportation, aviation safety, obstacle.*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan”, sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Ir. H. Nazmi, AL, MM, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Zurkiyah, MT, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Irma Dewi ST, MSi, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, ST, MSc, yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Rahmatullah ST, MSc, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipil kepada penulis.
7. Orang tua penulis: Alyunsyah dan Yusmaniar, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Saudara-saudara penulis: Abangda Andi Bandarsyah, kakak Epi Yusanti, dan kakak Yeni Handayani.

10. Sahabat-sahabat penulis: Zulfazly Putra, Muhammad Yusuf, Hasan Muchlis Pulungan, Annoval Julaisi, Eko Anwar, Doni Syahpura, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan,   Maret 2016

Iswan Alyu

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan penelitian	2
1.5 Manfaat penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Umum	4
2.2 Kawasan Keselamatan Operasi penerbangan (KKOP)	5
2.2.1 Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas	5
2.2.2 Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan	6
2.2.3 Kawasan di Bawah Permukaan Transisi	6
2.2.4 Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam	6
2.2.5 Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut	7
2.2.6 Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar	7
2.3 Sistem Koordinat	8
2.3.1 Sistem Koordinat Geografis	8
2.3.2 Sistem Koordinat <i>Universal Tranverse Mercator</i> (UTM)	8
2.3.3 Sistem Koordinat Bandar Udara/ <i>Aerodrome Coordinate System</i> (ACS)	10
2.4 Sistem Ketinggian	10
2.4.1 Sistem Ketinggian <i>Mean Sea Level</i> (MSL)	10

2.4.2 Sistem Ketinggian Bandar Udara/ <i>Aerodrome</i>	
<i>Elevation System</i> (AES)	10
2.5 Prinsip Pengukuran Situasi dan <i>Obstacle</i>	11
2.5.1 Pengukuran Situasi	11
2.5.2 Pengukuran <i>Obstacle</i>	12
2.6 Dasar-dasar Pembuatan Studi Kawasan keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) di Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	14
2.6.1 Dasar Pemikiran	14
2.6.2 Dasar Hukum	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Rencana Kegiatan Penelitian	16
3.2 Pekerjaan Persiapan	16
3.3 Pengumpulan Data	17
3.3.1 Gambaran Umum Wilayah	17
3.3.2 Data Fasilitas Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	21
3.3.3 Data Survei Lapangan	26
3.3.4 Pengolahan Data	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Penentuan Koordinat Batas-Batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	30
4.1.1 Titik Koordinat Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas	30
4.1.2 Titik Koordinat Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan	31
4.1.3 Titik Koordinat Kawasan di Bawah Permukaan Transisi	32
4.1.4 Titik Koordinat Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam	33
4.1.5 Titik Koordinat Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut	34
4.1.6 Titik Koordinat Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar	35
4.2 Penentuan Batas-batas Ketinggian <i>Obstacle</i> (Penghalang) Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	36
4.2.1 <i>Obstacle</i> Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas	38
4.2.2 <i>Obstacle</i> Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan	38



4.2.3 <i>Obstacle</i> Kawasan di Bawah Permukaan Transisi	38
4.2.4 <i>Obstacle</i> Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam	39
4.2.5 <i>Obstacle</i> Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut	39
4.2.6 <i>Obstacle</i> Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Info umum Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	19
Tabel 3.2	Peralatan PKP-PK Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	23
Tabel 3.3	Fasilitas terminal di Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	24
Tabel 3.4	Kantor operasi Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	24
Tabel 3.5	Kantor administrasi Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	24
Tabel 3.6	Fasilitas sisi darat Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	25
Tabel 3.7	Koordinat titik <i>Bench Mark</i> (BM)	27
Tabel 4.1	Koordinat titik-titik batas Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas	31
Tabel 4.2	Koordinat titik-titik Batas Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan	32
Tabel 4.3	Koordinat titik-titik Batas Kawasan di Bawah Permukaan Transisi	32
Tabel 4.4	Koordinat titik-titik Batas Kawasan di Permukaan Horizontal Dalam	33
Tabel 4.5	Koordinat titik-titik Batas Kawasan di Permukaan Kerucut	34
Tabel 4.6	Koordinat titik-titik Batas Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar	35
Tabel 4.7	Ketentuan batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan dengan klasifikasi landasan <i>Instrument Non Presisi</i>	37
Tabel 4.8	Daftar dimensi lepas landas <i>Instrumen Presisi Kategori 1 (3E)</i>	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem koordinat geografis	8
Gambar 2.2	Pembagian zona UTM di Indonesia	9
Gambar 2.3	Sistem Koordinat Bandar Udara atau <i>Aerodrome Coordinate System</i> (ACS)	10
Gambar 2.4	Perhitungan ketinggian dalam KKOP	11
Gambar 2.5	Sistem penentuan koordinat <i>Global Positioning System</i> (GPS)	12
Gambar 2.6	Prinsip dasar pengukuran sipat datar	13
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian	16
Gambar 3.2	Lokasi penelitian	17
Gambar 3.3	Rute penerbangan Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	20
Gambar 3.4	Lokasi titik <i>Bench Mark</i> (BM) KKOP	27
Gambar 4.1	Titik referensi KKOP Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan	30

## DAFTAR NOTASI

HAB = Beda tinggi antara titik A dan B

HB = Tinggi titik B

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sebagai anggota *International Civil Aviation Organization* (ICAO), Indonesia mempunyai kewajiban untuk menetapkan persyaratan-persyaratan dan standar yang disepakati bersama sesuai dengan konvensi ICAO termasuk pembuatan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) untuk setiap bandar udara, terutama Bandar Udara Internasional.

Bandar udara merupakan prasarana angkutan udara yang memerlukan pengaturan penyediaan tanah dan ruang udara serta lingkungan yang bebas penghalang guna menjamin keselamatan operasi penerbangan dan keselamatan masyarakat disekitarnya. Dengan semakin meningkatnya peranan angkutan udara, maka perlu adanya pengaturan yang terarah meliputi penyediaan dan penggunaan tanah serta ruang udara bandar udara, sesuai dengan kemajuan pembangunan.

Untuk penyelenggaraan bandar udara umum, sesuai dengan keputusan Menteri Perhubungan No. 48 tahun 2002, perlu ditetapkan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) dengan tujuan untuk mengendalikan ketinggian benda tumbuh dan pendirian bangunan di bandar udara dan sekitarnya. Menindak lanjuti peraturan tersebut, didalam peraturan pemerintah No. 70 Tahun 2001 tentang ke bandar udaraan juga diamanatkan bahwa pada setiap bandar udara umum harus mempunyai Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP), yang mana tidak hanya meliputi wilayah di dalam bandar udara saja akan tetapi mencakupi wilayah di luar bandar udara, bahkan meliputi hingga areal pemukiman penduduk.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas dan berkenaan dengan pelaksanaan pengembangan Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan, maka perlu dilakukan Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP).

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dengan memperhatikan latar belakang sebagaimana disajikan di atas, maka permasalahan yang diperlukan untuk kajian adalah:

- a. Bagaimana menentukan batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)?
- b. Apa saja yang menjadi *obstacle* (penghalang) pada Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)?

### **1.3 Ruang Lingkup**

Studi ini mempunyai ruang lingkup dan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) di Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan.
- b. *Obstacle* (penghalang) pada Kawasan keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) di Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari pekerjaan penyusunan Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) ini adalah untuk:

- a. Untuk mengetahui batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP).
- b. Untuk mengetahui *obstacle* (penghalang) pada Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari pekerjaan penyusunan Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) adalah untuk menjamin keselamatan operasi penerbangan di sekitar Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini terbagi dalam 5 (lima) BAB. dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB. 1 PENDAHULUAN**

Bab ini meliputi latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup pembahasan, dan

sistematika penulisan.

## **BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini meliputi teori dari beberapa sumber bacaan dan narasumber yang mendukung analisa permasalahan yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

## **BAB. 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang langkah-langkah yang akan dilakukan. Cara memperoleh data-data yang relevan dengan penelitian yang berisikan objek penelitian, dan tahapan penelitian dan kebutuhan data.

## **BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang proses pengolahan & penyajian data serta hasil dari penelitian.

## **BAB. 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan logis berdasarkan analisa data, temuan dan bukti yang disajikan sebelumnya yang menjadi dasar untuk menyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Bandar udara adalah kawasan di daratan dan atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara untuk mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya. Oleh sebab itu suatu bandar udara memerlukan pengaturan penyediaan tanah dan ruang udara serta bebas lingkungan penghalang guna menjamin keselamatan operasi penerbangan dan keselamatan masyarakat yang ada disekitarnya.

Sesuai dengan tuntutan transportasi udara, maka bandar udara terdiri dari sebidang tanah yang cukup luas yang memuat landas pacu, landas hubung, landas parkir dan gedung terminal penumpang dan gedung-gedung pendukung teknis serta segala fasilitas dan peralatan yang diperlukan untuk memberi jasa pelayanan kepada masyarakat pemakai jasa bandar udara baik domestik (dalam negeri) maupun internasional (luar negeri). Salah satu aspek terpenting dalam transportasi udara termasuk di bandar udara dan ruang udara sekitarnya adalah jaminan agar transportasi udara senantiasa diusahakan agar dapat berjalan dengan aman, lancar, dan tertib.

Untuk itu, aspek Keselamatan Penerbangan merupakan elemen yang khusus dan mutlak harus diwujudkan termasuk segala persyaratan pendukungnya.

Disamping itu, perlu senantiasa dilakukan konsultasi dan koordinasi dengan instansi terkait, terutama dalam kaitannya dengan Rencana Umum Tata Ruang Wilayah (RTRW) agar senantiasa terwujud sinkronisasi dan integrasi baik secara operasional maupun dalam pembangunan dan pengembangan wilayah selanjutnya.



## **2.2 Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)**

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) adalah wilayah daratan dan/atau perairan serta ruang udara di sekitar bandar udara yang digunakan untuk kegiatan operasi penerbangan dalam rangka menjamin keselamatan penerbangan.

Kawasan ini perlu diperhatikan untuk menjaga keselamatan operasional pesawat udara di sekitar bandar udara, hal yang paling umum dan sangat berkaitan dengan kawasan ini adalah mengenai kondisi ketinggian bangunan atau halangan lainnya seperti gunung, bukit, pepohonan di sekitar wilayah operasi penerbangan atau bandar udara. Kawasan ini juga menjadi faktor pendukung utama dalam pembuatan suatu wilayah pendaratan dan lepas landas pesawat. Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) terdiri dari:

- Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas ("*Approach and Take off Area*"),
- Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan ("*Transitional Area*"),
- Kawasan di Bawah Permukaan Transisi ("*Transitional Area*"),
- Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam ("*Inner Horizontal Area*"),
- Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut ("*Conical Area*"),
- Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar ("*Outer Horizontal Area*").

### **2.2.1 Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas**

Kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas adalah suatu kawasan perpanjangan kedua ujung [landas pacu](#), di bawah lintasan pesawat udara setelah lepas landas atau akan mendarat, yang dibatasi oleh ukuran panjang dan lebar tertentu.

Kawasan ini dibatasi oleh tepi dalam yang berhimpit dengan ujung-ujung permukaan utama berjarak 60 meter dari ujung [landas pacu](#) dengan lebar tertentu (sesuai klasifikasi landas pacu) pada bagian dalam, kawasan ini melebar ke arah luar secara teratur dengan sudut pelebaran 10% atau 15% (sesuai klasifikasi landas pacu) serta garis tengah bidangnya merupakan perpanjangan dari garis tengah landas pacu dengan jarak mendarat tertentu dan akhir kawasan dengan lebar tertentu.

### **2.2.2 Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan**

Kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan adalah sebagian dari kawasan pendekatan yang berbatasan langsung dengan ujung-ujung [landas pacu](#) dan mempunyai ukuran tertentu, yang dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya kecelakaan.

Kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan dibatasi oleh tepi dalam yang berhimpit dengan ujung-ujung permukaan utama dengan lebar 60 meter atau 80 meter atau 150 meter atau 300 meter (sesuai klasifikasi landas pacu), kawasan ini meluas keluar secara teratur dengan garis tengahnya merupakan perpanjangan dari garis tengah landas pacu sampai lebar 660 meter atau 680 meter atau 750 meter atau 1150 meter atau 1200 meter (sesuai klasifikasi landas pacu) dan jarak mendatar 3000 meter dari ujung permukaan utama.

### **2.2.3 Kawasan di Bawah Permukaan Transisi**

Kawasan di bawah permukaan transisi adalah bidang dengan kemiringan tertentu sejajar dengan dan berjarak tertentu dari sumbu landas pacu, pada bagian bawah dibatasi oleh titik perpotongan dengan garis-garis datar yang ditarik tegak lurus pada sumbu landas pacu dan pada bagian atas dibatasi oleh garis perpotongan dengan permukaan horizontal dalam.

Kawasan ini dibatasi oleh tepi dalam yang berhimpit dengan sisi panjang permukaan utama dan sisi permukaan pendekatan, kawasan ini meluas keluar sampai jarak mendatar 225 meter atau 315 meter (sesuai klasifikasi landas pacu) dengan kemiringan 14,3% atau 20% (sesuai klasifikasi landas pacu).

### **2.2.4 Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam**

Kawasan di bawah permukaan horizontal dalam adalah bidang datar di atas dan di sekitar bandar udara yang dibatasi oleh radius dan ketinggian dengan ukuran tertentu untuk kepentingan pesawat udara melakukan terbang rendah pada waktu akan mendarat atau setelah lepas landas.

Kawasan ini dibatasi oleh lingkaran dengan radius 2000 meter atau 2500 meter atau 3500 meter atau 4000 meter (sesuai klasifikasi landas pacu) dari titik tengah tiap ujung permukaan utama dan menarik garis singgung pada kedua lingkaran yang berdekatan tetapi kawasan ini tidak termasuk kawasan di bawah permukaan transisi.

### **2.2.5 Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut**

Kawasan di bawah permukaan kerucut adalah bidang dari suatu kerucut yang bagian bawahnya dibatasi oleh garis perpotongan dengan horizontal dalam dan bagian atasnya dibatasi oleh garis perpotongan dengan permukaan horizontal luar, masing-masing dengan radius dan ketinggian tertentu dihitung dari titik referensi yang ditentukan.

Kawasan ini dibatasi dari tepi luar kawasan di bawah permukaan horizontal dalam meluas dengan jarak mendatar 700 meter atau 1100 meter atau 1200 atau 1500 meter atau 2000 meter (sesuai klasifikasi landas pacu) dengan kemiringan 5% (sesuai klasifikasi landas pacu).

### **2.2.6 Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar**

Kawasan di bawah permukaan horizontal luar adalah bidang datar di sekitar bandar udara yang dibatasi oleh radius dan ketinggian dengan ukuran tertentu untuk kepentingan keselamatan dan efisiensi operasi penerbangan antara lain pada waktu pesawat melakukan pendekatan untuk mendarat dan gerakan setelah tinggal landas atau gerakan dalam hal mengalami kegagalan dalam pendaratan.

Kawasan ini dibatasi oleh lingkaran dengan radius 15.000 meter dari titik tengah tiap ujung permukaan utama dan menarik garis singgung pada kedua lingkaran yang berdekatan tetapi kawasan ini tidak termasuk kawasan di bawah permukaan transisi, kawasan di bawah permukaan horizontal dalam, kawasan di bawah permukaan kerucut.

## **2.3 Sistem Koordinat**

Di dalam pelaksanaan pekerjaan penentuan koordinat, sistem koordinat yang dapat digunakan antara lain:

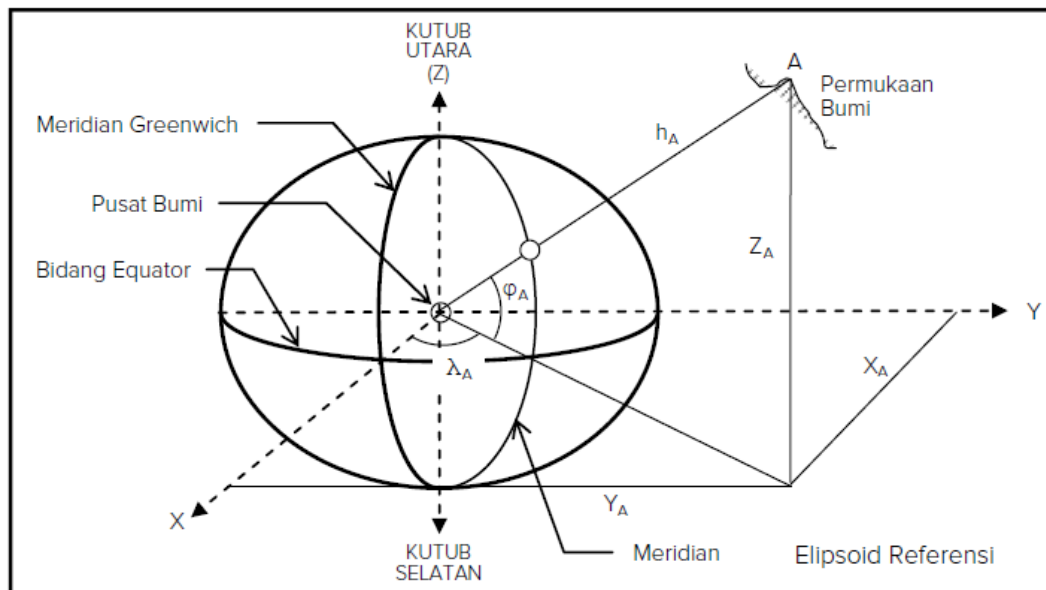
- Sistem Koordinat Geografis.
- Sistem Koordinat UTM.
- Sistem Koordinat Bandar Udara/*Aerodrome Coordinate System (ACS)*.

Adapun uraian dari masing-masing sistem koordinat tersebut adalah sebagai berikut:

### **2.3.1 Sistem Koordinat Geografis**

Koordinat Geografis adalah posisi tempat/ titik dipermukaan bumi yang dinyatakan dengan besaran Lintang (L) dan Bujur (B) dengan satuan derajat, menit dan detik yang

mengacu terhadap bidang referensi *World Geodetic System 1984 (WGS'84)*, sistem koordinat geografis dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: Sistem koordinat geografis.

### 2.3.2 Sistem Koordinat *Universal Transverse Mercator (UTM)*

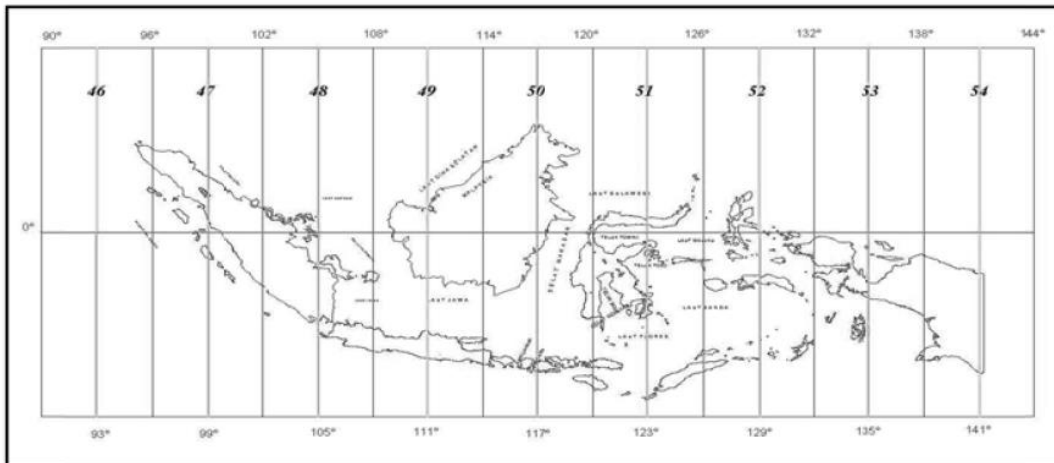
Sistem Koordinat UTM adalah merupakan sistem koordinat Peta, yang mempunyai sifat *Proyeksi Silinder Transversal Konform* dimana elemen-elemen dari parameter vektor posisi di permukaan bumi menjadi parameter pada bidang datar melalui suatu bidang proyeksi. Untuk pembagian zona UTM di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Sistem koordinat UTM mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- Proyeksi : Silinder
- Sumbu pertama : Meridian tengah dari tipe zone
- Sumbu kedua Satuan : Ekuator
- Satuan : Meter
- Absis semu : 500.000 meter pada meridian tengah
- Ordinat semu : 0,0 meter di ekuator untuk belahan bumi bagian Utara dan 10.000.000 Meter diekuator untuk belahan bumi Selatan
- Angka perbesaran pada meridian tengah : 0.9996

Penomoran zone : Zone 1 sampai zone 30 dimulai dari 180°  
 Bujur Barat sampai 360° Bujur Barat, demikian seterusnya  
 sampai zone 31 sampai 60 untuk 0° Bujur Timur sampai  
 dengan 180° Bujur Timur

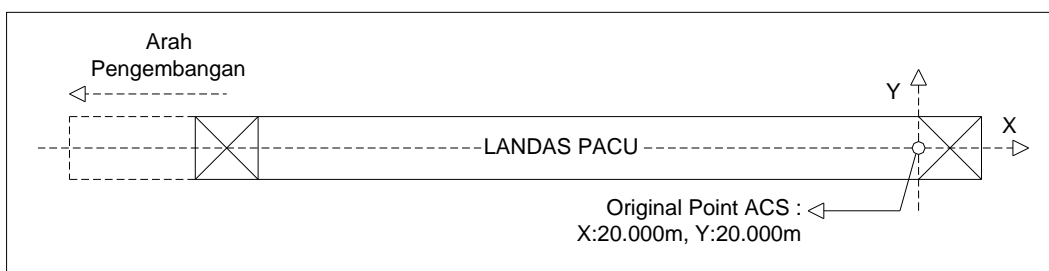
Batas Lintang : 80° Lintang Utara dan 80° Lintang Selatan



Gambar 2.2: Pembagian zona UTM di Indonesia.

### 2.3.3 Sistem Koordinat Bandar Udara/ *Aerodrome Coordinate System (ACS)*

Sistem Koordinat ACS adalah sistem koordinat lokal pada bandar udara yang menggunakan sistem Kartesius dengan referensi titik koordinat ( $X = +20.000$ ,  $Y = +20.000$ ) terletak pada garis perpotongan sumbu X yang berhimpit dengan salah satu garis sumbu landasan dan garis sumbu Y tegak lurus garis sumbu X yang terletak pada ujung landasan tersebut (yang diperkirakan tidak mengalami perubahan perpanjangan landasan), seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3: Sistem koordinat bandar udara atau *Aerodrome Coordinate System (ACS)*.

## 2.4 Sistem Ketinggian

Untuk menentukan ketinggian pada KKOP digunakan 2 (dua) macam sistem ketinggian yaitu:

### 2.4.1 Sistem Ketinggian *Mean Sea Level* (MSL)

Sistem ketinggian MSL merupakan sistem ketinggian yang menggunakan permukaan air laut rata-rata sebagai bidang referensi.

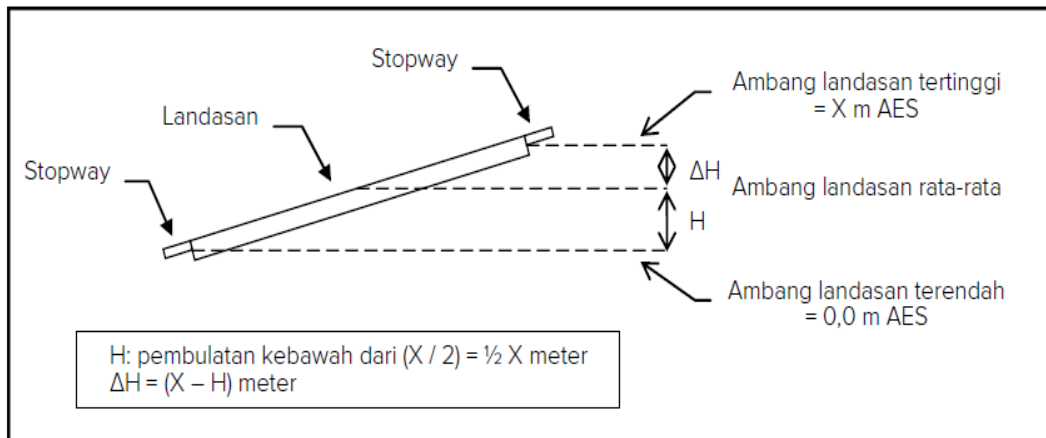
### 2.4.2 Sistem Ketinggian Bandar Udara/*Aerodrome Elevation System* (AES)

Sistem Ketinggian AES merupakan sistem ketinggian khusus yang dipergunakan untuk kepentingan rekayasa/pembangunan bandar udara. Dalam sistem ini titik ketinggian 0,00 meter ditentukan berdasarkan ambang ketinggian ujung landasan yang terendah, seperti terlihat pada Gambar 2.4.

Dengan diketahuinya besaran elevasi di titik ambang terendah terhadap *Mean Sea Level* (MSL), maka dapat ditentukan korelasinya antara sistem ketinggian bandar udara/*Aerodrome Elevation System* (AES) terhadap sistem ketinggian Muka Air Laut Rata-rata/ *Mean Sea Level* (MSL).

Perhitungan ketinggian dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan (Ref. SKEP Dirjenud No: SKEP/110/VI/2000):

- Menggunakan *Aerodrome Elevation System* (AES) yaitu sistem ketinggian bandar udara dimana ambang landasan terendah dipakai sebagai titik referensi ketinggian dan diberi besaran ketinggian 0,00 m AES.
- Semua titik ketinggian dalam KKOP dihitung terhadap titik 0,00 m AES.
- Ketinggian ambang landasan rata-rata (H) adalah pembulatan kebawah dari hasil beda tinggi antara dua ambang landasan dibagi dua.



Gambar 2.4: Perhitungan ketinggian dalam KKOP.

## 2.5 Prinsip Pengukuran Situasi dan *Obstacle*

### 2.5.1 Pengukuran Situasi

Prinsip pengukuran situasi pada dasarnya dibagi menjadi 2 (dua) macam pengukuran, yaitu:

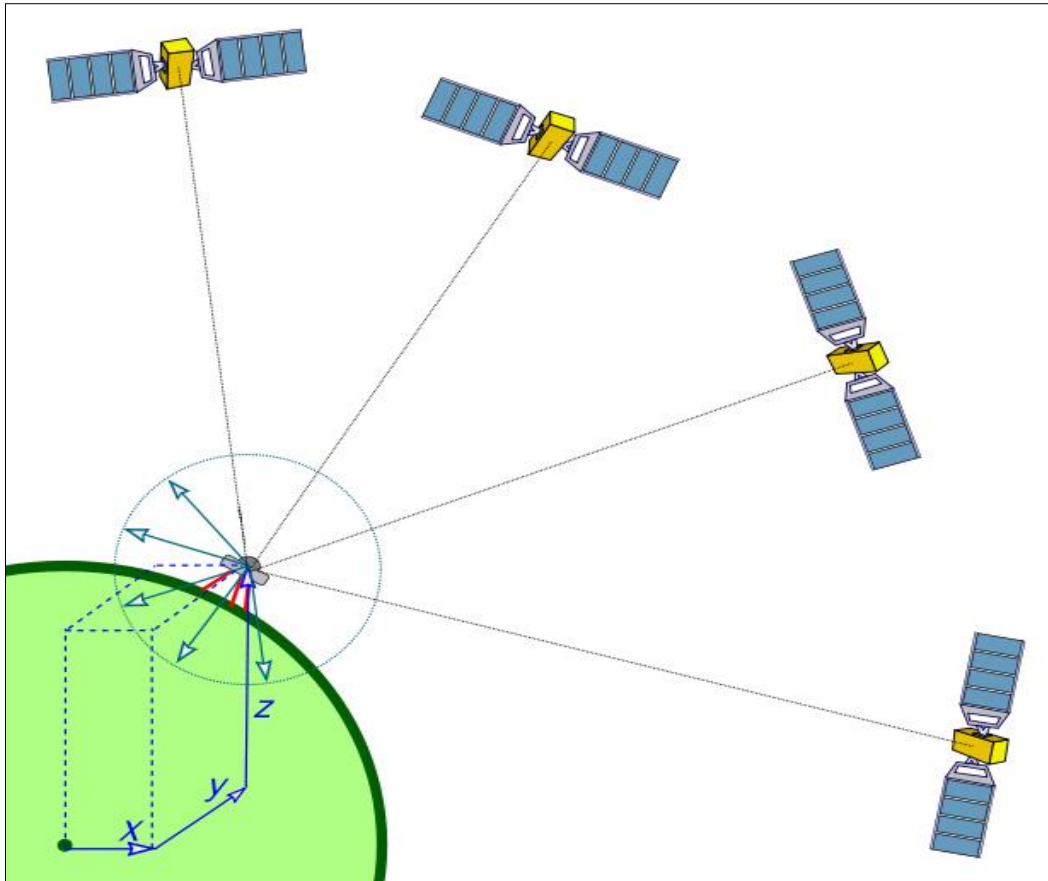
- Pengukuran Posisi Horizontal, dimaksudkan untuk menentukan posisi horizontal dari detail-detail yang bersangkutan.
- Pengukuran Posisi Vertikal, digunakan untuk menentukan posisi vertikal titik-titik pada permukaan bumi.

### 2.5.2 Pengukuran *Obstacle*

Maksud pengukuran *obstacle* adalah untuk mengetahui posisi dan ketinggian bangunan dan benda tumbuh yang diduga *obstacle* pada kawasan penelitian.

#### A. Prinsip Penentuan Koordinat *Obstacle* dengan *Global Positioning System* (GPS)

*Global Positioning System* (GPS) adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyetaraan (*synchronization*) sinyal satelit. Sistem ini menggunakan sejumlah satelit yang berada di orbit bumi, yang memancarkan sinyalnya ke bumi dan ditangkap oleh sebuah alat penerima yang digunakan untuk menentukan letak posisi, seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5: Sistem penentuan koordinat *Global Positioning System* (GPS).

## B. Prinsip Dasar Penentuan Ketinggian *Obstacle* dengan Sipat Datar

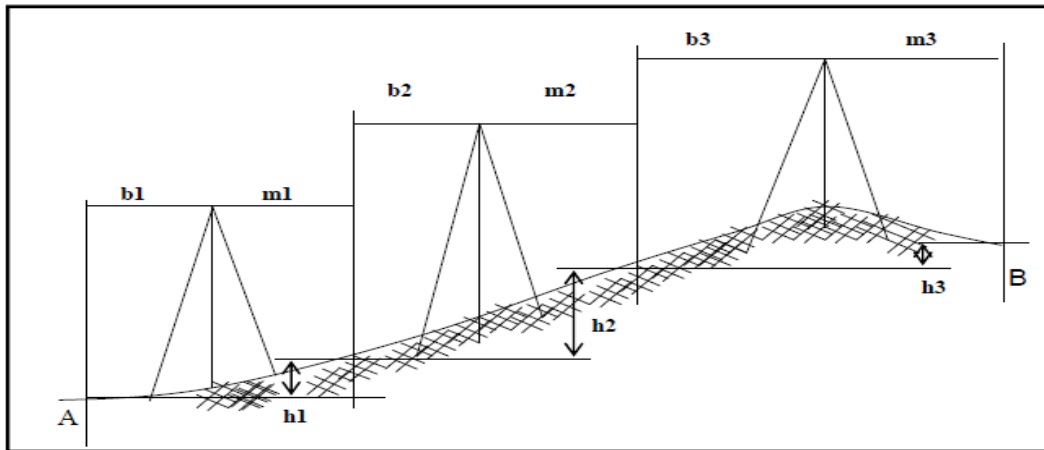
Setelah koordinat *obstacle* diketahui selanjutnya melalui hubungan matematis dihitung batas ketinggian maksimum yang diijinkan pada koordinat tersebut. Tinggi bangunan atau benda tumbuh yang dianggap sebagai *obstacle* ditentukan melalui pengukuran sipat datar.

Dalam hal pertama *obstacle* dapat ditentukan dengan sipat datar, misalnya muka tanah, bukit dan lain-lain.

### 1. Sipat Datar

Pengukuran sipat datar adalah untuk mendapatkan posisi vertikal (ketinggian) dari suatu titik. Prinsip dasar pengukuran sipat datar dapat dilihat pada Gambar 2.8.





Gambar 2.6: Prinsip dasar pengukuran sipat datar.

$$h1 = b1 - m1$$

$$h2 = b2 - m2$$

$$h3 = b3 - m3$$

$$\text{Maka: } h_{AB} = \sum b - \sum m \quad (2.3)$$

Jika tinggi awal A sudah diketahui, maka tinggi B dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$HB = HA + h_{AB} \quad (2.4)$$

## 2.6 Dasar-dasar Pembuatan Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) di Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan

Pada sistematika penyajian Rancangan Keputusan Menteri Perhubungan tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di bandar udara, maka Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dan sekitarnya akan di lakukan Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) berdasarkan 2 (dua) dasar yaitu:

- Dasar Pemikiran
- Dasar Hukum

### 2.5.1 Dasar Pemikiran

Landasan pemikiran dalam pembuatan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) antara lain:

- A. Bahwa untuk menjamin Keselamatan Operasi Penerbangan di bandar udara dan sekitarnya, diperlukan penetapan batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP).
- B. Sesuai dengan pasal 8 ayat 1 Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2001 tentang penyelenggaraan bandar udara umum ditetapkan daerah Lingkungan Kerja dan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) di sekitar bandar udara.

### **2.5.2 Dasar Hukum**

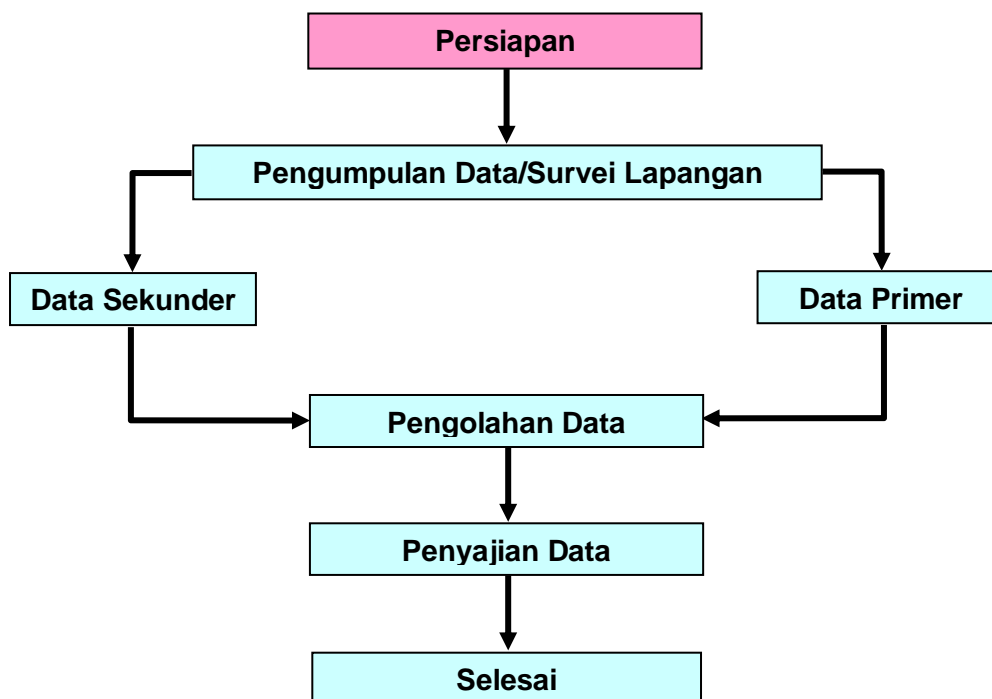
Landasan hukum yang perlu diingat antara lain:

- A. Undang-undang nomor 1 tahun 2009 tentang Penerbangan.
- B. Peraturan Menteri Perhubungan No. 69 Tahun 2013 tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional yang memuat Rencana Induk Nasional Bandar Udara.
- C. Peraturan Pemerintah No. 3 Tahun 2001 tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan.
- D. Keputusan Menteri Perhubungan No. KM 47 Tahun 2002 tentang Sertifikasi Operasi Bandar Udara.
- E. Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 44 Tahun 2005 tentang Pemberlakuan Keputusan Menteri Perhubungan No. KM 44 tahun 2002 tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-712-2005 mengenai Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan sebagai Standar Wajib.
- F. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. SKEP/110/VI/2000 tentang Petunjuk Pelaksanaan Pembuatan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di bandar udara dan sekitarnya.
- G. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. SKEP/48/II/2001 tentang Pedoman Penelitian Rancangan Keputusan Menteri Perhubungan tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di bandar udara dan sekitarnya.
- H. ICAO: Annex 14, Volume I, *Aerodrome Design & Operations*.

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 2.7 Rencana Kegiatan Penelitian

Dalam melakukan kegiatan penelitian diperlukan kerangka kerja yang berisi alur penelitian dari awal sampai dengan diperolehnya suatu kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan. Kerangka kerja penelitian dibuat dalam diagram alir penelitian sebagaimana Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

### 2.8 Pekerjaan Persiapan

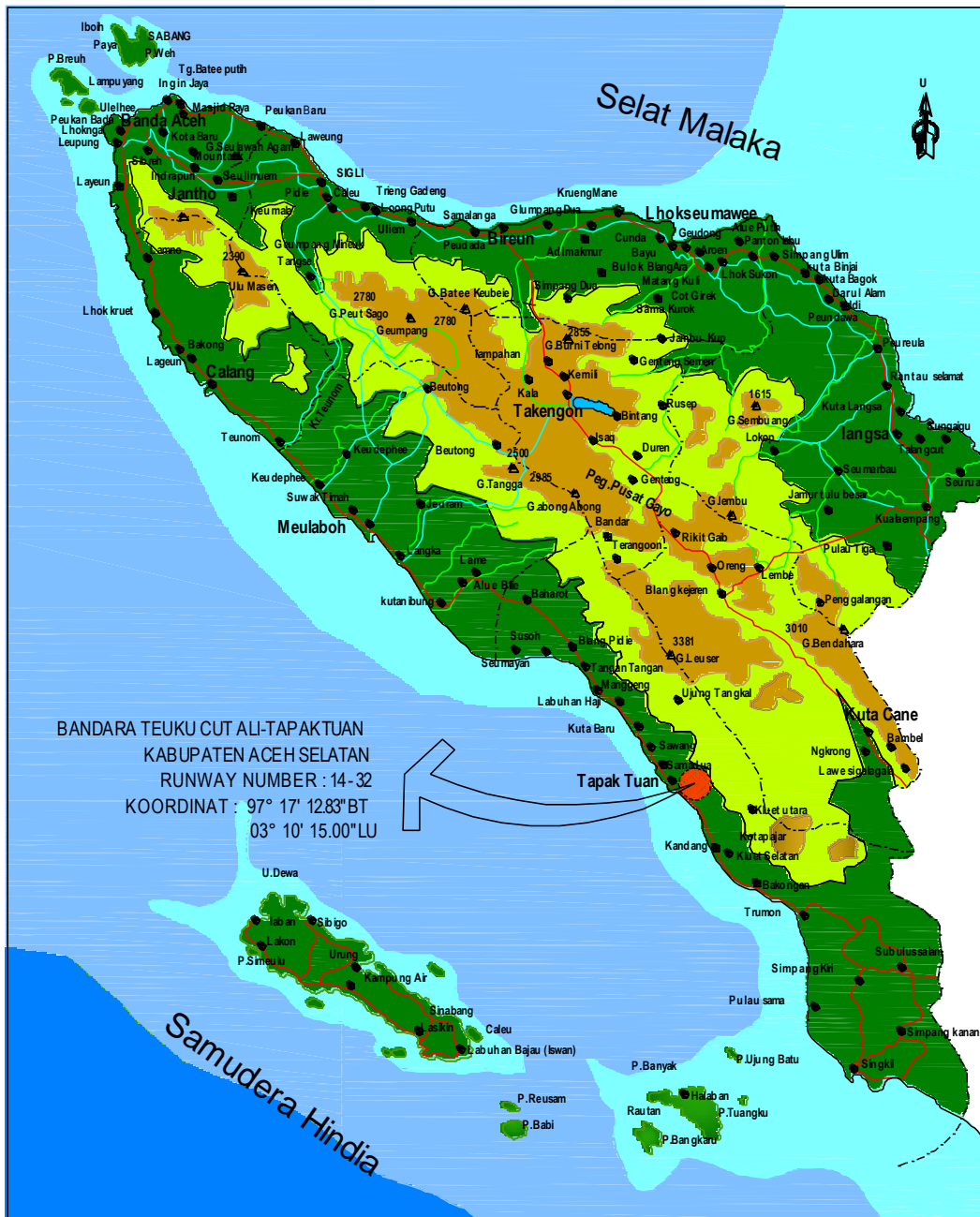
Meliputi langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pembuatan Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) yang mencakup:

- a. Penjelasan maksud dan tujuan pekerjaan secara mendetail.
- b. Metodologi pelaksanaan pekerjaan.
- c. Pengumpulan data dan informasi sekunder.

## 2.9 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam pembuatan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan dengan mencari data dari Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dan hasil survei di lapangan.

### 3.3.1 Gambaran Umum Wilayah



Gambar 3.2: Lokasi penelitian.

Kabupaten Aceh Selatan yang beribukota di Tapaktuan memiliki luas daerah yaitu sekitar 4.005,10 KM<sup>2</sup> yang terdiri dari Kecamatan Trumon, Kecamatan Bakongan,

Kecamatan Kluet Selatan, Kecamatan Kluet Utara, Kecamatan Tapaktuan, Kecamatan Samadua, Kecamatan Sawang, Kecamatan Meukek, Kecamatan Labuhan Haji, Kecamatan Pasie Raja, Kecamatan Labuhan Haji Timur, Kecamatan Labuhan Haji Barat, Kecamatan Kluet Tengah, Kecamatan Kluet Timur, Kecamatan Bakongan Timur, dan Kecamatan Trumon Timur.

#### A. Gambaran Lokasi Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan

Tapaktuan, sebuah kecamatan di Kabupaten Aceh Selatan, Provinsi Aceh ini penuh sejarah, cerita, dan legenda rakyat. Tapaktuan dikenal juga dengan sebutan Kota Naga. Tapaktuan Terletak di pesisir barat provinsi Aceh, Tepatnya di Kabupaten Aceh Selatan mempunyai luas 92,68 KM<sup>2</sup> dan mempunyai jumlah penduduk sekitar 22,343 jiwa. Pada saat bencana tsunami tahun 2004 kota ini terlindung oleh Pulau Simeulue yang memecah ombak yang dahsyat dan mengurangi intensitas ombak sampai ke pesisir pantai. Kota ini menyimpan cerita legenda naga dan keekaragaman wisata yang masyarakat belum banyak yang mengetahui.

Ibukota di Tapaktuan dan letak pada Garis 02° 22' 36" - 04° 06' 00" Lintang Utara dan 90° 35'40" - 96° 35' 34" Bujur Timur. Batas-batas wilayahnya adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Berbatasan dengan Kabupaten Aceh Barat Daya
- Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Kota Subulussalam dan Kabupaten Aceh Singkil
- Sebelah Timur : Berbatasan dengan Kabupaten Aceh Tenggara
- Sebelah Barat : Berbatasan dengan Samudra Hindia

#### B. Data Umum Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan

Bandar Udara Teuku Cut Ali beralamat di Jl. Tapaktuan Medan, KM. 21, Kel. Teupin Gajah, Kec. Pasie Raja, Kab. Aceh Selatan pada Koordinat 3° 10' 15" LU, 97° 17' 12,83" BT. Untuk info umum Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dapat dilihat pada *website* Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Info umum Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan (<http://hubud.dephub.go.id>).

IATA	:	TPN	ICAO	:	WITA
Province	:	NANGGROE ACEH DARUSSALAM (NAD)			

Address	:	Jl. Tapaktuan Medan, KM. 21, Kel. Teupin Gajah, Kec. Pasie Raja, Kab. Aceh Selatan, Nanggroe Aceh Darussalam (NAD), 23755		
Telephone	:	+62 656 7002088	Fax	:
Telex	:			
Email	:	<a href="mailto:t.cut.ali@gmail.com">t.cut.ali@gmail.com</a>		
Distance	:	21,00 km	From	:
	:	343,16 km	From Provincial Capital	:
	:	1.483,88 km	From Country Capital	:
Longitude	:	97.286898 97° 17' 12,83" BT	Latitude	:
Elevation	:	5,05 mdpl (16,55 ft dpl)		
Category	:	Domestik Airport	Hajj Airport	:
Class	:	Kelas III	Operator	:
Operation Hour	:	07:00 - 14:00 WIB		
Operated Aircraft	:	ATR-42		
LLU Services	:			
Meteorology Services	:	Tidak Ada		
DPPU Services	:	Tidak Ada		
Internet Services	:	Ada		
Public Facilities	:			
Public Transportation	:			

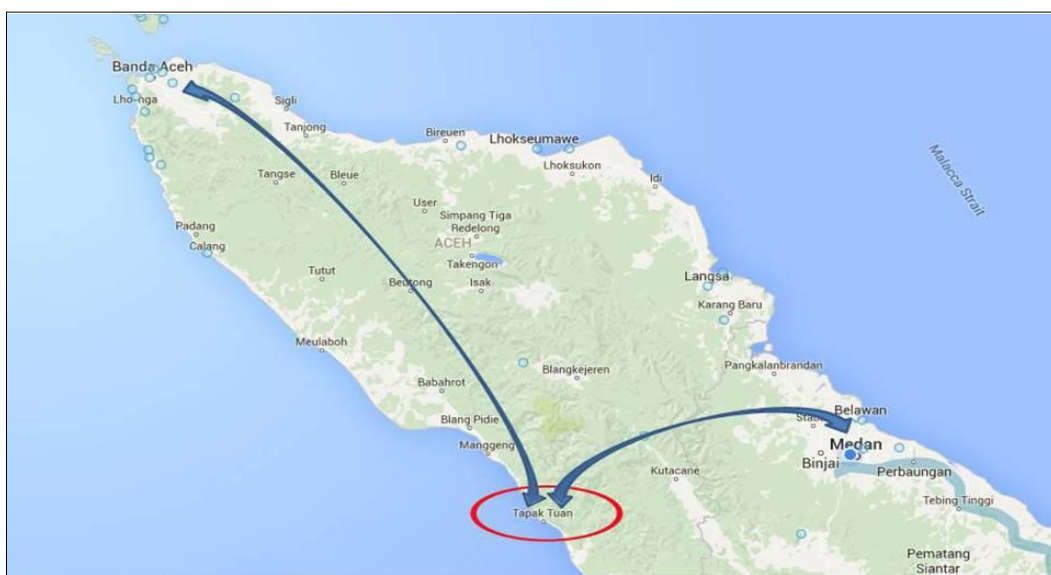
### C. Keadaan Topografi

Aceh Selatan, sebuah kabupaten pantai di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam dengan panorama alam mempesona. Perbukitan yang sambung-menyambung dalam gugusan bukit barisan, teluk dan lautnya yang biru.

Komoditi unggulan Kabupaten Aceh Barat yaitu sektor pertanian, perkebunan, perikanan, peternakan dan jasa. Sektor pertanian komoditi unggulannya adalah jagung, kedelai, ubi jalar, dan ubi kayu, sub sektor tanaman perkebunan dengan komoditi Kelapa Sawit, Kakao, Karet, Tebu, Kopi, Kelapa, Cengkeh, Kapuk, Kemiri, Nilam, Pala dan Pinang, sub sektor Perikanan komoditinya adalah Perikanan Tangkap, Budidaya Keramba, Budidaya Kolam, Budidaya Tambak, Sub sektor peternakan komoditi yang diunggulkan berupa komoditi sapi, domba, kambing, dan kerbau, sub sektor jasa yaitu wisata alam dan wisata budaya sebagai penunjang kegiatan perekonomian.

#### D. Aksesibilitas

Kota Tapaktuan dapat ditempuh melalui jalur udara, jalur darat dan jalur laut. Apabila menggunakan jalur udara, Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dapat dijangkau melalui Bandar Udara Kuala Namu Medan atau Bandar Udara Iskandar Muda di Banda Aceh, Dengan Jalur darat dapat ditempuh dari Kota Medan selama sekitar 8 jam perjalanan ke Kota Tapaktuan dan 3 jam perjalanan dari Meulaboh Aceh. Apabila menggunakan jalur laut bisa berangkat dari Pelabuhan Laut Sibolga Sumatera Utara, Pelabuhan Padang Sumatera Barat, Pelabuhan Sinabang di Semeulue, Singkil, dan Pulau Banyak di Aceh Singkil.



Gambar 3.3: Rute penerbangan Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan.

#### E. Iklim

Kota ini termasuk dalam kota iklim tropis basah karena berada di ketinggian 500 mdpl, Suhu di sini rata-rata 27,1 °C. Curah hujan di sini rata-rata 3250 mm.

### 3.3.2 Data Fasilitas Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan

Fasilitas pada Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan berdasarkan Master di bagi dalam 2 Tahap (Tahap I dan Tahap II).

#### A. Fasilitas Sisi Udara

1. Landasan Pacu/Runway pada Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dengan data teknis sebagai berikut:

### Eksisting

- 1) Panjang : 1.280 meter
- 2) Lebar : 23 meter
- 3) Arah Konfigurasi : R/W 14 dan R/W 32
- 4) Konstruksi Lapis Perkerasan : Asphalt Hotmix
- 5) Daya Dukung : 12 / F / C / Y / T

### Tahap I

- 1) Panjang : 1.300 meter
- 2) Lebar : 30 meter
- 3) Arah Konfigurasi : R/W 14 dan R/W 32
- 4) Konstruksi Lapis Perkerasan : Asphalt Hotmix
- 5) Daya Dukung : 17 / F / C / Y / T

### Tahap II

- 1) Panjang : 1.400 meter
- 2) Lebar : 30 meter
- 3) Arah Konfigurasi : R/W 14 dan R/W 32
- 4) Konstruksi Lapis Perkerasan : Asphalt
- 5) Daya Dukung : 25 / F / C / Y / T

## 2. Runway Strip

### Tahap I

Runway Strip yang ada berukuran 1.420 m x 150 m pada arah runway 14 - 32 dengan konstruksi tanah yang dipadatkan dan ditanami rumput.

### Tahap II

Runway Strip yang ada berukuran 1.520 m x 300 m pada arah runway 14 - 32 dengan konstruksi tanah yang dipadatkan dan ditanami rumput.

## 3. Stopway

### Tahap I

- Threshold 14 : 60 meter x 90 meter  
Threshold 32 : 60 meter x 90 meter



## Tahap II

Threshold 14 : 60 meter x 90 meter

Threshold 32 : 60 meter x 90 meter

### 4. Taxiway

Taxiway merupakan fasilitas penghubung antara landas pacu dengan apron, digunakan untuk melayani pesawat yang akan menuju dan meninggalkan apron.

## Tahap I

Taxiway : 71,5 m x 15 meter

## Tahap II

Taxiway : 71,5 m x 15 meter

### 5. Apron

Apron merupakan tempat parkir/berhenti pesawat dalam keperluan bongkar muat penumpang maupun barang.

## Tahap I

Dimensi apron : 60 x 80 meter

## Tahap II

Dimensi apron : 140 x 80 meter

### 6. Fasilitas PKP-PK

Kategori Fasilitas PKP-PK yang dioperasikan di Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Peralatan PKP-PK Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan (Masterplan Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan).

No.	Tahap Rencana Induk	Kategori	Critical Aircraft
1	Tahap I	IV	C 212/Caravan
2	Tahap II	VI	Hercules

## B. Fasilitas Sisi Darat

Fasilitas sisi darat Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan antara lain adalah bangunan terminal penumpang dan barang (kargo), bangunan umum dan tempat parkir kendaraan termasuk system utilitasnya. Fasilitas sisi darat berfungsi untuk melaksanakan kegiatan operasional di darat. Kegiatan ini meliputi kegiatan penanganan arus penumpang dan barang, pengawasan arus lalu lintas dan sebagainya.

### 1. Bangunan Terminal Penumpang

Bangunan terminal merupakan tempat terjadinya sirkulasi untuk mengatur gerakan arus penumpang dan barang yang terjadi dalam terminal agar arus tersebut dapat berjalan tertib dan lancar. Untuk bangunan fasilitas terminal di Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3: Fasilitas terminal Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan (Masterplant Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan).

No.	Tahap Rencana Induk	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Tahap I	2.100
2	Tahap II	3.400

### 2. Kantor Operasi

Kantor operasi Bandar Udara Teuku Cut Ali berdasarkan Studi Masterplant dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4: Kantor operasi Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan (Masterplant Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan).

No.	Tahap Rencana Induk	Luas (M <sup>2</sup> )
1	Tahap I	300

2	Tahap II	450
---	----------	-----

### 3. Kantor Administrasi

Kantor operasi Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan Berdasarkan Studi Rencana Induk dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5: Kantor administrasi Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan (Masterplant Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan).

No.	Tahap Rencana Induk	Luas (M <sup>2</sup> )
1	Tahap I	300
2	Tahap II	450

### 4. Menara Pengawas Lalu lintas Udara (ATC Tower)

ATC Tower Bandar Udara Teuku Cut Ali berada dalam kawasan Bandar udara terdiri dari 4 lantai dengan luas total 164 m<sup>2</sup>.

### 5. Fasilitas Teknis

Bandar Udara Teuku Cut Ali juga dilengkapi dengan fasilitas teknis lainnya, tercantum dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6: Fasilitas sisi darat Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan (Masterplant Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan).

Fasilitas	Tahap I	Tahap II	Satuan
Bangunan VIP	200	200	M <sup>2</sup>
Areal Pemerintahan	1,500	1,500	M <sup>2</sup>
PKP-PK	620	620	M <sup>2</sup>
Apron Service Building	334	502	M <sup>2</sup>
GSE Maintenance Building	200	200	M <sup>2</sup>

Fasilitas	Tahap I	Tahap II	Satuan
Kantor BMG	140	140	M <sup>2</sup>
Taman Pengamatan BMG	400	400	M <sup>2</sup>
Kantor Keamanan	200	200	M <sup>2</sup>
Airport Maintenance Building	500	500	M <sup>2</sup>
Rumah Genset/Power House	600	600	M <sup>2</sup>
Gardu PLN	40	40	M <sup>2</sup>
Gardu Telkom	40	40	M <sup>2</sup>
Mekanikal & Elektrikal Workshop	250	250	M <sup>2</sup>
Bangunan Sumber Air	600	600	M <sup>2</sup>

#### 6. Jalan Masuk (*Acces Road*)

Jalan masuk bagi calon penumpang dari dan ke Bandar udara dilayani jalan utama sepanjang ± 0,7 km dari Terminal.

### 3.3.3 Data Survei Lapangan

#### A. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilaksanakan untuk mendapatkan data awal tentang wilayah perencanaan, khususnya lokasi rencana pengembangan bandar udara, yang meliputi kegiatan:

1. Pengamatan aspek teknis lokasi rencana pengembangan bandar udara (topografi dan ketersediaan lahan)
2. Pengamatan aspek operasional bandar udara (jalur penerbangan, fasilitas Bandar udara, dan lain-lain).
3. Pengumpulan data sekunder yang belum didapatkan pada tahap inventarisasi data pada awal kegiatan.

#### B. Survei Pengukuran Topografi dan Pemetaan Situasi

Pengukuran Topografi dimaksudkan untuk memetakan keadaan dan situasi bandar udara dengan ketelitian yang dapat dipertanggungjawabkan, sesuai dengan cakupan studi yang dilaksanakan, meliputi:

## 1. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan dimaksudkan untuk pengenalan lebih jauh tentang kondisi area survei, mengumpulkan berbagai informasi tentang kondisi survei, mengumpulkan berbagai informasi tentang keadaan lapangan yang akan disurvei beserta perubahan-perubahan yang ditemui di lapangan sebagai masukan dalam penyempurnaan peta rencana kerja.

## 2. Pemasangan Patok Tetap/BM

Jumlah *Bench Mark* (BM) yang akan dipasang 7 (tujuh) titik, dengan notasi yang telah disepakati bersama dan dipasang pada lokasi yang sesuai dengan rencana perletakan BM yang telah ditentukan di atas peta dasar. Lokasi perletakan BM dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan Tabel 3.7.

*Bench Mark* (BM) yang dipasang berukuran panjang 1,00 m, berdiameter 6" (inci). Dibuat dari pipa paralon yang diisi dengan campuran beton, diberi batang besi di tengah-tengahnya, dipasang baut di atasnya, diberi cat dan nomor/kode/ tanda pengenal, dan ditanam 0,75 m, sehingga bagian yang berada di atas permukaan tanah 0,25 m, BM ditanam di tempat yang aman dan mudah dicari.



Gambar 3.4: Lokasi titik *Bench Mark* (BM) KKOP.

Tabel 3.7: Koordinat titik *Bench Mark* (BM).

No. BM.	Sistem Koordinat			Elevasi
	Bandar	UTM	Geografis WGS'84	

	Udara/ACS						
KKOP-01	X	14953.476	X	307076.925	LU	3° 12' 57.10"	6.321
	Y	21281.264	Y	355617.034	BT	97° 15' 49.68"	
KKOP-02	X	18044.315	X	308931.925	LU	3° 11' 36.47"	5.984
	Y	21085.844	Y	353137.024	BT	97° 16' 49.89"	
KKOP-03	X	22509.620	X	311249.991	LU	3° 9' 29.92"	6.235
	Y	20328.290	Y	362261.330	BT	97° 18' 5.17"	
KKOP-04	X	23443.961	X	311640.014	LU	3° 9' 0.80"	11.085
	Y	20044.978	Y	348351.020	BT	97° 18' 17.85"	
KKOP-05	X	29065.690	X	313803.985	LU	3° 6' 0.53"	12.034
	Y	18100.372	Y	342810.031	BT	97° 19' 28.22"	
KKOP-06	X	23151.961	X	312263.028	LU	3° 9' 30.59"	10.315
	Y	21111.872	Y	349265.011	BT	97° 18' 37.98"	
KKOP-07	X	21704.412	X	309442.987	LU	3° 9' 14.16"	2.480
	Y	18640.593	Y	348765.025	BT	97° 17' 6.68"	

### 3. Identifikasi *Obstacle*

Identifikasi *obstacle* akan dilakukan pada Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan untuk masing-masing landasan yang meliputi kawasan-kawasan sebagai berikut:

- 1) Kawasan pendaratan dan lepas landas (*Approach and Take-off Climb Area*).
- 2) Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan (*Runway End Safety Area*).
- 3) Kawasan di Bawah Permukaan Transisi (*Transitional Area*).
- 4) Kawasan di Bawah Permukaan Horisontal Dalam (*Inner Horizontal Area*).
- 5) Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut (*Conical Area*).
- 6) Kawasan di Bawah Permukaan Horisontal Luar (*Outer Horizontal Area*).
- 7) Obyek-obyek detail lapangan yang akan diidentifikasi meliputi:
  - Bangunan gedung
  - Menara pemancar (Radio, TV dan Telkom)
  - Alat bantu navigasi
  - Gunung atau bukit
  - Kendaraan tertinggi yang melewati jembatan
  - Jaringan tegangan tinggi PLN
  - Antena TV
  - Pohon

### 4. Pengukuran Situasi dan *Obstacle*

Untuk pengukuran situasi lebih dikaitkan dengan kondisi situasi eksisting dilapangan, misalnya kondisi lapangan terdiri dari rawa-rawa, perkebunan, sungai-sungai dan lain-lain. Situasi lapangan sangat mempengaruhi konsep dalam perencanaan rancangan teknik terinci fasilitas sisi udara di suatu bandara. Dan pengukuran *obstacle* bertujuan untuk mengetahui posisi dan ketinggian bangunan/benda tumbuh di sekitar bandar udara yang membahayakan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan.

## 5. Pengukuran Profil

Pengukuran profil memanjang dan melintang dilaksanakan pada area konstruksi landas pacu (*runway*), landas hubung (*taxiway*) dan landas parkir (*apron*).

Pengukuran profil memanjang dilakukan pada setiap perubahan muka tanah dan sesuai dengan kerapatan detail yang ada. Pengukuran profil memanjang dilaksanakan di sepanjang garis tengah *runway* dan *taxiway*. Jarak pengukuran profil memanjang ditetapkan 5 meter.

Pengukuran profil melintang dilakukan tegak lurus dengan garis tengah *runway* dan *taxiway*. Pengukuran profil melintang dilakukan pada setiap perubahan muka tanah dan sesuai dengan kerapatan detail yang ada dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan data yang akan ditonjolkan.

Sketsa penampang melintang tidak boleh terbalik antara sisi kiri dan sisi kanan. Untuk mempermudah pengecekan, pada masing-masing sisi diberi notasi yang berbeda, misalnya koridor sebelah kiri dari garis tengah diberi notasi *alphabetic* dan untuk koridor sebelah kanan diberi notasi *numeric*.

Jarak pengukuran profil melintang ditetapkan 3 meter. Pada STA dimana terdapat *exit taxiway* dan *apron*, maka pengukuran profil melintang harus dilaksanakan hingga garis terluar *apron*.

Hasil pengukuran profil dituangkan dalam gambar dengan format kertas A3 dengan skala garis.

### **3.3.4 Pengolahan Data**

Pengolahan data kerangka horizontal dengan pengukuran GPS dapat langsung dilakukan hitungan transformasi dengan sistem komputer kedalam sistem koordinat yang lain, yaitu: sistim koordinat ACS dan Geografis.



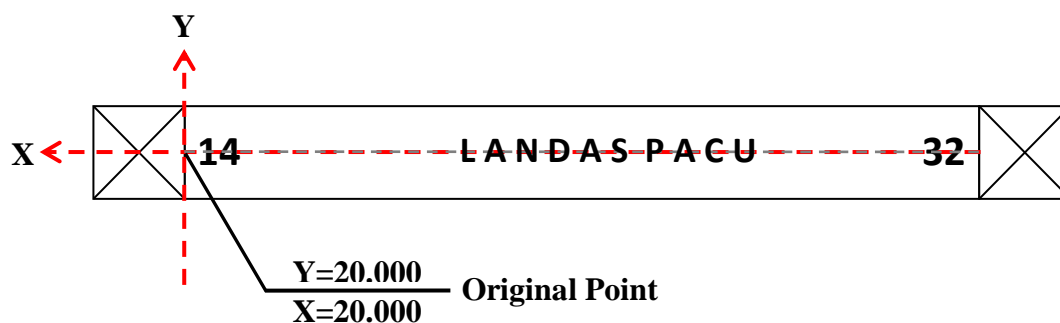
## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1.7 Penentuan Koordinat Batas-Batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan

Dalam menetapkan batas-batas horizontal KKOP dipilih lokasi-lokasi yang berkode huruf dan angka yang perhitungannya menggunakan titik referensi koordinat dalam sistem koordinat bandar udara/ACS dan geografis.

Dalam penyelesaian pekerjaan Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan, pada landasan 32 yang bisa dilakukan pengembangan, maka digunakan ujung landasan 14 (TH 14) sebagai referensi (X= 20.000; Y= 20.000).



Gambar 4.1: Titik referensi KKOP Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan.

##### 4.1.1 Titik Koordinat Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas

Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas di Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dibatasi oleh ukuran panjang dan lebar yang ditentukan sebagai berikut:

- A. Tepi dalam dari kawasan ini berimpit dengan ujung-ujung Permukaan Utama berjarak 60 m dari ujung landasan dengan lebar 300 m.
- B. Kawasan ini meluas keluar secara teratur, dengan garis tengah merupakan perpanjangan dari sumbu landasan sampai lebar 1.200 m pada jarak mendatar 15.000 m dari ujung Permukaan Utama.
- C. Batas-batas kawasan digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik A.1.1, A.1.2, A.1.3, dan A.1.4 pada landasan 14, serta titik-titik A.2.1, A.2.2,

A.2.3, dan A.2.4 pada landasan 32, dengan koordinat yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 3.8: Koordinat titik-titik batas Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas.

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	Y (M)	LU			BT		
				°	'	"	°	'	"
1	A.1.1	19940.000	20150.000	3	10	29.750	97	17	6.775
2	A.1.2	19940.000	19850.000	3	10	23.417	97	16	59.379
3	A.1.3	4940.000	17600.000	3	15	47.601	97	10	48.839
4	A.1.4	4940.000	22400.000	3	17	28.947	97	12	47.170
5	A.2.1	21460.000	20150.000	3	9	52.082	97	17	38.699
6	A.2.2	36460.000	22400.000	3	4	27.817	97	23	49.173
7	A.2.3	36460.000	17600.000	3	2	46.496	97	21	50.826
8	A.2.4	21460.000	19850.000	3	9	45.748	97	17	31.302

#### 4.1.2 Titik Koordinat Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan (Pendaratan dan Tinggal Landas) berbatasan langsung dengan ujung-ujung permukaan landasan. Kawasan ini ditentukan sebagai berikut:

- A. Tepi dalam kawasan ini berimpit dengan ujung Permukaan Utama, dengan lebar 300 meter, dari tepi dalam tersebut kawasan ini meluas keluar secara teratur, dengan garis tengahnya merupakan perpanjangan dari garis tengah landasan sampai lebar 1.200 m dan jarak mendatar 3.000 m dari ujung Permukaan Utama
- B. Batas-batas kawasan digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik A.1.1, A.1.2, A.1.5 dan A.1.6 pada landasan 14, dan A.2.1, A.2.5, A.2.6, dan A.2.4 pada landasan 32, dengan koordinat yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 3.9: Koordinat titik-titik batas Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan.

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	LU	LU			LU		
				°	'	"	°	'	"
1	A.1.1	19940.000	20150.000	3	10	29.750	97	17	6.775
2	A.1.2	19940.000	19850.000	3	10	23.417	97	16	59.379
3	A.1.5	16940.000	19400.000	3	11	28.259	97	15	45.276

4	A.1.6	16940.000	20600.000	3	11	53.594	97	16	14.860
5	A.2.1	21460.000	20150.000	3	9	52.082	97	17	38.699
6	A.2.5	24460.000	20600.000	3	8	47.235	97	18	52.798
7	A.2.6	24460.000	19400.000	3	8	21.902	97	18	23.213
8	A.2.4	21460.000	19850.000	3	9	45.748	97	17	31.302

#### 4.1.3 Titik Koordinat Kawasan di Bawah Permukaan Transisi

Kawasan di Bawah Permukaan Transisi sejajar dengan poros landasan yang berada di antara permukaan utama dan permukaan horizontal dalam. Kawasan ini ditentukan sebagai berikut:

- A. Tepi dalam dari kawasan ini berimpit dengan sisi panjang Permukaan Utama dan sisi Permukaan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas. Kawasan ini meluas keluar sampai jarak mendatar 315 m dari sisi panjang Permukaan Utama;
- B. Batas-batas kawasan digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik A.1.1, B.1.1, B.1.2, dan A.2.1 di Utara landasan, serta titik-titik A.1.2, A.2.4, B.2.2, dan B.2.1 di Selatan landasan, dengan koordinat yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 3.10: Koordinat titik-titik batas Kawasan di Bawah Permukaan Transisi.

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	LU	LU			LU		
				°	'	"	°	'	"
1	A.1.1	19940.000	20150.000	3	10	29.750	97	17	6.775
2	B.1.1	17703.547	20465.000	3	11	31.822	97	16	27.569
3	B.1.2	23710.000	20465.000	3	9	2.972	97	18	33.719
4	A.2.1	21460.000	20150.000	3	9	52.082	97	17	38.699

Tabel 4.3: *Lanjutan*

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	LU	LU			LU		
				°	'	"	°	'	"
5	A.1.2	19940.000	19850.000	3	10	23.417	97	16	59.379
6	A.2.4	21460.000	19850.000	3	9	45.748	97	17	31.302
7	B.2.2	23710.000	19535.000	3	8	43.339	97	18	10.790
8	B.2.1	17703.547	19535.000	3	11	12.188	97	16	4.641

#### 4.1.4 Titik Koordinat Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam

Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam merupakan kawasan kepentingan pesawat udara dalam melakukan terbang rendah pada waktu akan mendarat atau setelah lepas landas. Kawasan ini ditentukan sebagai berikut:

- A. Kawasan ini ditentukan oleh lingkaran dengan radius 4.000 m dari titik tengah setiap ujung Permukaan Utama. Kemudian ditarik garis singgung pada kedua lingkaran yang berdekatan. Kawasan ini tidak termasuk Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas dan Kawasan di Bawah Permukaan Transisi.
- B. Batas-batas kawasan digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik B.1.1, C.1.1, C.1.2, C.1.3, C.1.4, dan B.1.2 di Utara landasan, serta titik-titik B2.1, B.2.2, C.2.2, C.2.3, C.2.4, dan C.2.1 di Selatan landasan, dengan koordinat yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4: Koordinat titik-titik batas Kawasan di Permukaan Horizontal Dalam.

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	LU	LU			LU		
				"	°	"	°	"	°
1	B.1.1	17703.547	20465.000	3	11	31.822	97	16	27.569
2	C.1.1	16008.981	20739.653	3	12	19.613	97	15	58.748
3	C.1.2	19940.000	24000.000	3	11	51.028	97	18	41.695
4	C.1.3	21460.000	24000.000	3	11	13.359	97	19	13.619
5	C.1.4	25391.019	20739.653	3	8	27.109	97	19	15.794
6	B.1.2	23710.000	20465.000	3	9	2.972	97	18	33.719
7	B.2.1	17703.547	19535.000	3	11	12.188	97	16	4.641
8	B.2.2	23710.000	19535.000	3	8	43.339	97	18	10.790

Tabel 4.4: *Lanjutan.*

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	LU	LU			LU		
				°	'	°	'	°	'
9	C.2.2	25391.019	19260.347	3	7	55.881	97	18	39.322
10	C.2.3	21460.000	16000.000	3	8	24.471	97	15	56.387
11	C.2.4	19940.000	16000.000	3	9	2.138	97	15	24.464
12	C.2.1	16008.981	19260.000	3	11	48.382	97	15	22.278

#### 4.1.5 Titik Koordinat Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut

Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut dibatasi oleh kawasan horizontal dalam dan kawasan horizontal luar. Kawasan ini ditentukan sebagai berikut:

- A. Kawasan ini ditentukan mulai dari tepi luar Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam meluas keluar dengan jarak mendatar 1.500 m.
- B. Batas-batas digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik C.1.1, D.1.1, D.1.2, D.1.3, D.1.4, C.1.4, C.1.3, dan C.1.2 di sebelah Utara landasan, serta titik-titik C.2.1, C.2.4, C.2.3, C.2.2, D.2.2, D.2.3, D.2.4, dan D.2.1 di sebelah Selatan landasan, dengan koordinat yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5: Koordinat titik-titik batas Kawasan di Permukaan Kerucut.

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	LU	LU			LU		
				°	'	"	°	'	"
1	C.1.1	16008.981	20739.653	3	12	19.613	97	15	58.748
2	D.1.1	14030.201	21036.470	3	13	14.914	97	15	24.503
3	D.1.2	19940.000	25500.000	3	12	22.659	97	19	18.678
4	D.1.3	21460.000	25500.000	3	11	45.026	97	19	50.602
5	D.1.4	27369.799	21036.470	3	7	44.334	97	20	4.668
6	C.1.4	25391.019	20739.653	3	8	27.109	97	19	15.794
7	C.1.3	21460.000	24000.000	3	11	13.359	97	19	13.619
8	C.1.2	19940.000	24000.000	3	11	51.028	97	18	41.695
9	C.2.1	16008.981	19260.347	3	11	48.382	97	15	22.278
10	C.2.4	19940.000	16000.000	3	9	2.138	97	15	24.464
11	C.2.3	21460.000	16000.000	3	8	24.471	97	15	56.387

Tabel 4.5: Lanjutan.

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	LU	LU			LU		
				°	'	"	°	'	"
12	C.2.2	25391.019	19260.347	3	7	55.881	97	18	39.322
13	D.2.2	27369.799	18963.530	3	7	0.547	97	19	13.560
14	D.2.3	21460.000	14500.000	3	7	52.804	97	15	19.408
15	D.2.4	19940.000	14500.000	3	8	30.471	97	14	47.485
16	D.2.1	14030.201	18963.530	3	12	31.150	97	14	33.398

#### 4.1.6 Titik Koordinat Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar

Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar merupakan kawasan untuk kepentingan keselamatan dan efisiensi operasi. Kawasan ini ditentukan sebagai berikut:

- A. Kawasan ini ditentukan oleh lingkaran sampai dengan radius 15.000 m dari titik tengah setiap ujung Permukaan Utama. Kemudian menarik garis singgung pada

kedua lingkaran yang berdekatan yang dimulai dari garis terluar kawasan di bawah permukaan kerucut.

- B. Batas-batas kawasan digambarkan dengan garis-garis yang menghubungkan titik-titik D.1.1, E.1.1, E.1.2, E.1.3, E.1.4, D.1.4, D.1.3, dan D.1.2 di sebelah Utara landasan, serta titik-titik D.2.1, D.2.4, D.2.3, D.2.2, E.2.2, E.2.3, E.2.4, dan E.2.1 di sebelah Selatan landasan, dengan koordinat yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6: Koordinat titik-titik batas Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar.

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	LU	LU			LU		
				°	'	"	°	'	"
1	D.1.1	14030.201	21036.470	3	13	14.914	97	15	24.503
2	E.1.1	5128.685	22371.697	3	17	23.674	97	12	50.436
3	E.1.2	19940.000	35000.000	3	15	43.250	97	23	12.920
4	E.1.3	21460.000	35000.000	3	15	5.578	97	23	44.846
5	E.1.4	36271.315	22371.697	3	4	31.897	97	23	44.513

Tabel 4.6: *Lanjutan.*

No.	Titik	Koordinat Bandar Udara/ACS		Koordinat Geografis					
		X (M)	LU	LU			LU		
				°	'	"	°	'	"
6	D.1.4	27369.799	21036.470	3	7	44.334	97	20	4.668
7	D.1.3	21460.000	25500.000	3	11	45.026	97	19	50.602
8	D.1.2	19940.000	25500.000	3	12	22.695	97	19	18.678
9	D.2.1	14030.201	18963.530	3	12	31.150	97	14	33.398
10	D.2.4	19940.000	14500.000	3	8	30.471	97	14	47.485
11	D.2.3	21460.000	14500.000	3	7	52.804	97	15	19.408
12	D.2.2	27369.799	18963.530	3	7	0.574	97	19	13.560
13	E.2.2	36271.315	17628.303	3	2	51.770	97	21	47.562
14	E.2.3	21460.000	5000.000	3	4	32.249	97	11	25.223
15	E.2.4	19940.000	5000.000	3	5	9.913	97	10	53.302
16	E.2.1	5128.685	17628.303	3	15	43.524	97	10	53.501

Dengan menggambar titik-titik koordinat Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas, Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan, Kawasan di Bawah Permukaan Transisi, Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam, Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut, dan Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar, maka dapat dilihat batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) pada Gambar L.1.

## 1.8 Penentuan Batas-batas Ketinggian *Obstacle* (Penghalang) Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) disekitar bandar udara pada dasarnya adalah suatu daerah disekitar bandar udara yang perlu diamankan khususnya kemungkinan adanya halangan (*obstacle*) yang dapat membahayakan keselamatan penerbangan pesawat terbang yang beroperasi di bandar udara terkait sesuai tahapan dari tahapan pendekatan pendaratan dan lepas landas pacu yang dilakukan oleh pesawat terbang.

Pada kondisi eksisting (sekarang), Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dalam proses berkembang, dengan landas pacu yang sepanjang 1.280 m dengan lebar 23 m dan akan dilakukan pengembangan hingga landas pacu 1.400 m dengan lebar 30 m.

Berdasarkan Standard ICAO (*Interntional Civil Aviation Organization*) Aerodome Annex 14, Bandar Udara Teuku Cut Ali pada *Phase Ultimate* termasuk dalam klasifikasi landas pacu *Instrument Non Presisi* dengan *code number 3* dan *code letter C* (3C). Untuk Ketentuan dan dimensi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan, dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 4.7: Ketentuan batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) dengan klasifikasi landasan *Instrument Non Precision* (Annex 14).

Permukaan dan Ukuran ( <i>Surface and Demension</i> )	<i>Runway Clasification</i>
	<i>Instrument Non Precision Approach</i>
	<i>Code Number 3</i>
Kerucut ( <i>Conical</i> )	
- Kemiringan ( <i>Slope</i> )	5 %
- Ketinggian ( <i>Height</i> )	75 m
Horizontal Dalam ( <i>Inner Horizontal</i> )	
- Ketiggian ( <i>Height</i> )	45 m
- Radius	4.000 m
Pendekatan ( <i>Approach</i> )	
- Panjang Tepi Dalam ( <i>Length of Inner Edge</i> )	300 m
- Jarak dari ambang landas pacu ( <i>distance from threshold</i> )	60 m
- Pelebaran ( <i>Divergence</i> )	15 %
Bagian Pertama ( <i>First Section</i> )	
- Panjang ( <i>Length</i> )	3.000 m
- Kemiringan ( <i>Slope</i> )	2 %
Bagian Kedua ( <i>Second Section</i> )	
- Panjang ( <i>Length</i> )	3.600 m
- Kemiringan ( <i>Slope</i> )	2.5 %
Bagian Horizontal ( <i>Horizontal Section</i> )	
- Panjang ( <i>Length</i> )	8.400 m

- Jumlah Panjang (Total Length) Transisi (Transitional)	15.000 m
- Kemiringan ( <i>Slope</i> )	14.3 %

Tabel 4.8: Daftar dimensi lepas landas *Instrumen Non Precision* Kategori 1 (3E), (Annex 14).

Permukaan dan Ukuran ( <i>Surface and Demension</i> )	<i>Run Way Clasification</i>
	<i>Instrument Non Precision Approach</i>
	<i>Code Number 3/4</i>
Permukaan Lepas Landas ( <i>Take-Off Climb</i> )	
- Panjang Tepi Dalam ( <i>Length of Inner Edge</i> )	180 m
- Jarak dari Ambang Landas pacu ( <i>Distance from threshold</i> )	60 m
- Pelebaran ( <i>Divergence</i> )	12.5 %
- Lebar Akhir ( <i>Final Width</i> )	1.200 m – 1.800 m
- Panjang ( <i>Length</i> )	15.000 m
- Kemiringan ( <i>Slope</i> )	2 %

Untuk menghindari adanya pembangunan bangunan-bangunan tinggi sekitar bandar udara yang dapat mengganggu operasi penerbangan, perlu diambil langkah-langkah sebagai berikut:

#### 4.2.1 *Obstacle* Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas

Pada Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas tidak diperkenankan ada bangunan yang tingginya melebihi kemiringan 2% atau mendirikan bangunan baru yang tingginya melebihi kemiringan 1,6%. Pada kawasan ini tidak terdapat *obstacle* (penghalang).

#### 4.2.2 *Obstacle* Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

Pada Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan sampai jarak mendatar 1.100 m dari ujung-ujung Permukaan Utara tidak diperkenankan untuk mendirikan bangunan selain bangunan yang dipergunakan bagi Keselamatan Operasi Penerbangan. Pada kawasan ini tidak terdapat *obstacle* (penghalang).



#### 4.2.3 *Obstacle* Kawasan di Bawah Permukaan Transisi

Pada Kawasan di Bawah Permukaan Transisi tidak diperkenankan mendirikan bangunan yang tingginya melebihi kemiringan 14,3%. Pada kawasan ini terdapat *obstacle* (penghalang), antara lain:

- Antena 1 = - Koordinat: 03° 10' 20,61" LU dan 97° 17' 14,19" BT  
- Elevasi Puncak Obyek: 19,10 MSL = 14,97 AES
- Antena 2 = - Koordinat: 03° 10' 17,87" LU dan 97° 17' 18,80" BT  
- Elevasi Puncak Obyek: 27,28 MSL = 23,15 AES
- NDB = - Koordinat: 03° 10' 23,77" LU dan 97° 17' 12,34" BT  
- Elevasi Puncak Obyek: 23,06 MSL = 18,93 AES

#### 4.2.4 *Obstacle* Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam

Pada kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam tidak diperkenankan mendirikan bangunan yang tingginya melebihi +45m AES atau +49,140 m MSL. Pada kawasan ini terdapat *obstacle* (penghalang), antara lain:

- Tower (BTS).1 = - Koordinat: 03° 11' 29,12" LU dan 97° 16' 52,47" BT  
- Elevasi Puncak Obyek: 77,27 MSL = 73,14 AES
- Tower (BTS).2 = - Koordinat: 03° 10' 34,05" LU dan 97° 17' 29,04" BT  
- Elevasi Puncak Obyek: 76,75 MSL = 72,62 AES
- Tower (BTS).3 = - Koordinat: 03° 10' 37,00" LU dan 97° 17' 33,77" BT  
- Elevasi Puncak Obyek: 23,06 MSL = 18,93 AES

#### 4.2.5 *Obstacle* Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut

Pada Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut tidak diperkenankan mendirikan bangunan yang tingginya kemiringan 5% +45m AES atau +49,140 m MSL sampai dengan +103,790 m AES atau +107,921m MSL. Pada kawasan ini terdapat *obstacle* (penghalang), antara lain:

- Bukit 6 = - Koordinat: 03° 12' 02,07" LU dan 97° 18' 49,07" BT  
- Elevasi Puncak Obyek: 349,54 MSL = 345,41 AES
- Bukit 7 = - Koordinat: 03° 10' 58,20" LU dan 97° 19' 38,19" BT  
- Elevasi Puncak Obyek: 351,54 MSL = 347,41 AES
- Bukit 8 = - Koordinat: 03° 09' 39,56" LU dan 97° 20' 24,89" BT  
- Elevasi Puncak Obyek: 204,33 MSL = 200,20 AES

#### 4.2.6 *Obstacle* Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar

Pada Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar tidak diperkenankan mendirikan bangunan yang tingginya melebihi +150m AES atau +154,140 m MSL. Pada kawasan ini terdapat *obstacle* (penghalang), antara lain:

- Bukit 1           = - Koordinat: 03° 16' 12,70" LU dan 97° 13' 06,23" BT  
                      - Elevasi Puncak Obyek: 348,55 MSL = 344,42 AES
- Bukit 2           = - Koordinat: 03° 17' 08,82" LU dan 97° 13' 17,13" BT  
                      - Elevasi Puncak Obyek: 375,87 MSL = 371,74 AES
- Bukit 3           = - Koordinat: 03° 16' 20,10" LU dan 97° 13' 44,95" BT  
                      - Elevasi Puncak Obyek: 352,99 MSL = 348,86 AES
- Bukit 4           = - Koordinat: 03° 15' 38,67" LU dan 97° 15' 20,76" BT  
                      - Elevasi Puncak Obyek: 403,76 MSL = 399,63 AES
- Bukit 5           = - Koordinat: 03° 13' 26,63" LU dan 97° 18' 11,53" BT  
                      - Elevasi Puncak Obyek: 475,65 MSL = 471,52 AES
- Bukit 9           = - Koordinat: 03° 06' 32,65" LU dan 97° 24' 42,10" BT  
                      - Elevasi Puncak Obyek: 312,65 MSL = 30,52 AES

Dari hasil studi dapat dilihat ketentuan batas-batas ketinggian tiap kawasan pada Gambar L.2, dan juga titik koordinat *obstacle* (penghalang) terdapat pada Gambar L.3, serta potongan memanjang dan melintang pada Gambar L.4.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **1.9 Kesimpulan**

Hasil yang diperoleh dari Studi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di sekitar Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan adalah sebagai berikut:

1. Dalam menentukan batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) di sekitar Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan menggunakan titik koordinat diterapkan dalam koordinat geografis dan koordinat Bandar Udara/*Aerodrome Coordinate System* (ACS) sebagai titik referensi, dengan penetapan:

- Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas

suatu kawasan yang merupakan perpanjangan kedua ujung landasan, di bawah lintasan pesawat udara setelah lepas landas atau akan mendarat, dengan titik-titik koordinat A.1.1, A.1.2, A.1.3, dan A.1.4, pada landasan 32, serta titik- titik A.2.1, A.2.2, A.2.3, dan A.2.4 pada landasan 14.

- Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

Kawasan yang berbatasan langsung dengan ujung-ujung permukaan landasan, dengan titik-titik koordinat A.1.1, A.1.2, A.1.5 dan A.1.6 pada landasan 14, dan A.2.1, A.2.5, A.2.6, dan A.2.4 pada landasan 32.

- Kawasan di Bawah Permukaan Transisi

Kawasan ini sejajar dengan poros landasan, berada di antara permukaan utama dan permukaan horzontal dalam, dengan titik-titik koordinat A.1.1, B.1.1, B.1.2, dan A.2.1 di Utara landasan, serta titik-titik A.1.2, A.2.4, B.2.2, dan B.2.1 di Selatan landasan.

- Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam

Kawasan ini digunakan untuk kepentingan pesawat udara saat melakukan terbang rendah pada waktu akan mendarat atau setelah lepas landas, dengan titik-titik koordinat

B.1.1, C.1.1, C.1.2, C.1.3, C.1.4, dan B.1.2 di Utara landasan, serta titik-titik B2.1, B.2.2, C.2.2, C.2.3, C.2.4, dan C.2.1 di Selatan landasan.

- Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut

Kawasan ini berada di bidang dari suatu kerucut yang dibatasi oleh kawasan horizontal dalam dan kawasan horizontal luar. Kawasan ini ditentukan sebagai berikut, dengan titik-titik koordinat C.1.1, D.1.1, D.1.2, D.1.3, D.1.4, C.1.4, C.1.3, dan C.1.2 di sebelah Utara landasan, serta titik-titik C.2.1, C.2.4, C.2.3, C.2.2, D.2.2, D.2.3, D.2.4, dan D.2.1 di sebelah Selatan landasan.

- Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar

Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar digunakan untuk kepentingan keselamatan dan efisiensi operasi penerbangan antara lain pada waktu pesawat melakukan ancangan pendaratan dan gerakan setelah tinggal landas atau gerakan dalam hal mengalami kegagalan dalam pendaratan, dengan titik-titik koordinat D.1.1, E.1.1, E.1.2, E.1.3, E.1.4, D.1.4, D.1.3, dan D.1.2 di sebelah Utara landasan, serta titik-titik D.2.1, D.2.4, D.2.3, D.2.2, E.2.2, E.2.3, E.2.4, dan E.2.1 di sebelah Selatan landasan.

2. Dari analisis, maka diperoleh *obstacle* (penghalang) tiap kawasan sebagai berikut:

- Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas

Pada Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas tidak terdapat *obstacle* (penghalang)

- Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

Pada Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan tidak terdapat *obstacle* (penghalang)

- Kawasan di Bawah Permukaan Transisi

Pada Kawasan di Bawah Permukaan Transisi terdapat *obstacle* (penghalang), antara lain:

- Antena 1 = - Koordinat: 03° 10' 20,61" LU dan 97° 17' 14,19" BT

- Elevasi Puncak Obyek: 19,10 MSL = 14,97 AES
- Antena 2 = - Koordinat: 03° 10' 17,87" LU dan 97° 17' 18,80" BT
  - Elevasi Puncak Obyek: 27,28 MSL = 23,15 AES
- NDB = - Koordinat: 03° 10' 23,77" LU dan 97° 17' 12,34" BT
  - Elevasi Puncak Obyek: 23,06 MSL = 18,93 AES

- Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam

Pada Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam terdapat *obstacle* (penghalang), antara lain:

- Tower (BTS).1 = - Koordinat: 03° 11' 29,12" LU dan 97° 16' 52,47" BT
  - Elevasi Puncak Obyek: 77,27 MSL = 73,14 AES
- Tower (BTS).2 = - Koordinat: 03° 10' 34,05" LU dan 97° 17' 29,04" BT
  - Elevasi Puncak Obyek: 76,75 MSL = 72,62 AES
- Tower (BTS).3 = - Koordinat: 03° 10' 37,00" LU dan 97° 17' 33,77" BT
  - Elevasi Puncak Obyek: 23,06 MSL = 18,93 AES

- Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut

Pada Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut terdapat *obstacle* (penghalang), antara lain:

- ❖ Bukit 6 = - Koordinat: 03° 12' 02,07" LU dan 97° 18' 49,07" BT
  - Elevasi Puncak Obyek: 349,54 MSL = 345,41 AES
- ❖ Bukit 7 = - Koordinat: 03° 10' 58,20" LU dan 97° 19' 38,19" BT
  - Elevasi Puncak Obyek: 351,54 MSL = 347,41 AES
- ❖ Bukit 8 = - Koordinat: 03° 09' 39,56" LU dan 97° 20' 24,89" BT
  - Elevasi Puncak Obyek: 204,33 MSL = 200,20 AES

- Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar

Pada Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar terdapat *obstacle* (penghalang), antara lain:

- Bukit 1 = - Koordinat: 03° 16' 12,70" LU dan 97° 13' 06,23" BT
  - Elevasi Puncak Obyek: 348,55 MSL = 344,42 AES
- Bukit 2 = - Koordinat: 03° 17' 08,82" LU dan 97° 13' 17,13" BT

- Bukit 3 = - Elevasi Puncak Obyek: 375,87 MSL = 371,74 AES  
 = - Koordinat: 03° 16' 20,10" LU dan 97° 13' 44,95" BT  
 - Elevasi Puncak Obyek: 352,99 MSL = 348,86 AES
- Bukit 4 = - Koordinat: 03° 15' 38,67" LU dan 97° 15' 20,76" BT  
 - Elevasi Puncak Obyek: 403,76 MSL = 399,63 AES
- Bukit 5 = - Koordinat: 03° 13' 26,63" LU dan 97° 18' 11,53" BT  
 - Elevasi Puncak Obyek: 475,65 MSL = 471,52 AES
- Bukit 9 = - Koordinat: 03° 06' 32,65" LU dan 97° 24' 42,10" BT  
 - Elevasi Puncak Obyek: 312,65 MSL = 30,52 AES

### **1.10Saran**

1. Perlu adanya koordinasi dari pihak bandara dengan dinas terkait dalam pelaksanaan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan agar dapat mencegah hal-hal yang tidak diinginkan, Selanjutnya diselenggarakan sosialisasi di hadapan para pejabat Pemerintah Daerah Kabupaten Aceh Selatan beserta instansi lainnya yang terkait, sehingga penggunaan lahan dan ruang udara di sekitar Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan dapat dikendalikan.
2. Pengaturan batas ketinggian bangunan dan benda tumbuh pada Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan sebaiknya diatur juga dalam perda Kabupaten. (Beberapa kabupaten telah mencantumkan dalam perdanya).

## DAFTAR PUSTAKA

- ICAO (*International Civil Aviation Organization*), (2004). *Aerodrome Design & Operations. Annex 14 (Fourth Edition)*, Canada
- PT. Tridaya Pamurtya, (2012). *Penyusunan Master Plan Bandar Udara Teuku Cut Ali-Tapaktuan*, Laporan Akhir
- PT. Wiratman, (2014). *Pembuatan Dokumen DLKr Bandar Udara Blimbingsari - Banyuwangi*, Laporan Akhir
- PT. Indocitra Intiperkasa, (2014). *Penyusunan Rencana Induk Bandar Udara dan Rancangan Teknik Terinci (RTT) Sisi Darat Bandar Udara Lasondre - Nias Selatan 1 (satu) Paket*, Laporan Pendahuluan
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Bandar Udara Teuku Cut Ali - Tapaktuan, (2013). <http://hubud.dephub.go.id/?id/bandara/detail/6>, (diakses tanggal 15 januari 2016)
- Wikipedia, (2015). [https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem\\_Pemosisi\\_Global](https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_Pemosisi_Global) (diakses tanggal 15 januari 2016)