

**EVALUASI AREA KAWASAN KESELAMATAN OPERASI PENERBANGAN  
(KKOP) AKIBAT PERUBAHAN PANJANG RUNWAY (STUDI KASUS : BANDAR  
UDARA INTERNASIONAL SULTAN SYARIF KASIM II PEKANBARU)**

**Nur Ihsan<sup>1)</sup>, Ari Sandhyavitri<sup>2)</sup>, Sri Djuniati<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

*Email : nur.ihsan@student.unri.ac.id*

***Abstract***

*The objective of the study was to evaluate and to calculate the required the existing 2016 and ultimate 2035 KKOP of Sultan Syarif Kasim II International Airport Pekanbaru. The KKOP area was drawn using ArcGIS Software package, the calculation was carried by using ICAO Manual Standard Annex 14 2013, Ministry Decree Number 60 2004 and Number 3 2016. It is identified that Approach and Take Off Surface in 2016 = 155 meters AES and in 2035 = 152 meters AES, the elevation for inner horizontal surface in 2016 = 50 meters AES and in 2035 = 47 meters AES , the discrepancy for both approach surface elevation of 1,97% to 6,38% for inner horizontal surface. It is also identified that runway length in 2016 = 2.600 meters will be extended to 3.000 meters in 2035, than area of inner horizontal in 2016 = 34.783.800 m<sup>2</sup> became in 2035 = 50.300.000 m<sup>2</sup>, it's not necessary the change of runway length from 2016 to 2035 affected to unincreased in KKOP elevation usualless KKOP distance length.*

*Key Word: Sultan Syarif Kasim II International Airport, Obstacle Limitation Surface, AES*

**A. PENDAHULUAN**

**A.1 Latar Belakang**

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) merupakan hal yang penting dalam perencanaan pembangunan dan pelaksanaan bandar udara yang telah diatur dalam perundang-undangan melalui Keputusan Menteri Perhubungan (KM Nomor. 60 Tahun 2004). Permasalahan umum yang berkaitan dengan kawasan keselamatan operasi penerbangan adalah mengenai ketinggian bangunan infrastruktur yang berada di sekitar Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru (Malik, 2014). Penentuan kawasan keselamatan operasi penerbangan dilakukan agar aktivitas disuatu bandar udara aman dari bahaya kecelakaan penerbangan dan lingkungan disekitar bandar udara dapat dimanfaatkan dan memberikan kenyamanan kepada masyarakat disekitar bandar udara

(Pandiangan, 2014). Peta KKOP Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru mencakup dua wilayah administrasi pemerintahan yaitu Kota Pekanbaru dan Kabupaten Kampar. Penelitian ini akan mengevaluasi kawasan-kawasan yang termasuk dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan berdasarkan hasil Keputusan Menteri Perhubungan (KM 60/2004) mengenai Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) di Bandar Udara Sultan Syarif II Pekanbaru (kondisi eksisting 2016) dan area KKOP *Ultimate* tahun 2035 berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan (KP 3/2016) tentang Rencana Induk Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru serta memetakan dan mengidentifikasi area teoritis Kota Pekanbaru di bawah kawasan keselamatan operasi penerbangan berdasarkan panjang *runway* 3.000 meter pada kondisi *ultimate*

hingga level kelurahan. Penelitian ini dilakukan pada kondisi yang berbeda dan mengalami perubahan dimensi pada area tersebut sehingga dalam penelitian ini akan mempersentasikan perubahan area dan ketinggian kawasan keselamatan operasi penerbangan pada tahap *ultimate* tahun 2035 dengan kondisi eksisting tahun 2016.

## A.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi area KKOP pada kondisi eksisting tahun 2016 berdasarkan KM 60/2004, kondisi *ultimate* tahun 2035 berdasarkan KP 3/2016, dan ICAO (Internasional Civil Aviation Organization), Menghitung perubahan dengan persentase terhadap luasan dan ketinggian area KKOP, Memetakan dan mengidentifikasi area teoritis Kota Pekanbaru di bawah kawasan keselamatan operasi penerbangan pada Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru kondisi eksisting 2016 dan *ultimate* dengan menggunakan digitasi *software* GIS (*Geographic Information System*) hingga level kelurahan.

## B. TINJAUAN PUSTAKA

### B.1 Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)

Kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) adalah kawasan atau wilayah daratan/perairan dan ruang udara di sekitar bandar udara yang dipergunakan untuk kegiatan operasi penerbangan dalam rangka menjamin keselamatan penerbangan (KM 44/2005).

Kawasan keselamatan operasi penerbangan ini terdiri dari beberapa kawasan, diantaranya adalah (SKEP/48/III/2001) :

1. Kawasan pendekatan dan lepas landas  
Suatu kawasan perpanjangan kedua ujung landasan pacu, dibawah lintasan pesawat udara setelah lepas landas atau akan mendarat, yang dibatasi oleh ukuran panjang dan lebar tertentu.
2. Kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan  
Sebagian dari kawasan pendekatan yang berbatasan langsung dengan ujung-

ujung landasan pacu dan mempunyai ukuran tertentu, yang dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya kecelakaan.

3. Kawasan di bawah permukaan horizontal dalam  
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.
4. Kawasan di bawah permukaan horizontal luar  
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 lepas landas atau gerakan dalam hal mengalami kegagalan dalam pendaratan.
5. Kawasan di bawah permukaan kerucut  
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 ketinggian dan radius tertentu dihitung dari titik referensi yang ditentukan.
6. Kawasan di bawah permukaan transisi  
Bidang dengan kemiringan tertentu sejajar dengan dan berjarak tertentu dari sumbu landasan pacu, pada bagian bawah dibatasi oleh titik perpotongan dengan garis-garis datar yang ditarik tegak lurus pada sumbu landasan pacu dan pada bagian atas dibatasi oleh garis perpotongan dengan permukaan horizontal dalam.

### B.2 Persyaratan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan memiliki persyaratan dalam perencanaan dan pelaksanaannya, dalam hal ini ada beberapa data yang diperlukan untuk pembuatan kawasan keselamatan

operasi penerbangan di bandar udara dan sekitarnya :

1. Rencana induk bandar udara atau rencana pengembangan bandar udara.
2. Rencana pengembangan wilayah dan pengembangan kota jangka panjang untuk lokasi yang bersangkutan.
3. Rencana prosedur dan pengaturan lalu lintas (*air traffic control*).
4. Peta topografi.
5. Titik kerangka dasar nasional.

### B.3 Analisis Klasifikasi KKOP

Analisis klasifikasi KKOP ini terbagi menjadi dua yaitu penentuan kawasan di bandar udara dan sekitarnya serta klasifikasi dari landasan pacu bandar udara tersebut.

1. Penentuan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di bandar udara dan sekitarnya.

Pada penentuan kawasan keselamatan operasi penerbangan di bandar udara dan sekitarnya dibagi kepada beberapa klasifikasi diantaranya sebagai berikut (Horonjeff et al., 2010) :

- a. *Instrument precision, category I code number 1 and 2*
- b. *Instrument precision, category II code number 3 and 4*
- c. *Instrument precision, category III and IV code number 3 and 4*
- d. *Instrument non precision code number 1 and 2*
- e. *Instrument non precision code number 3*
- f. *Instrument non precision code number 4*
- g. *Non Instrument code number 1*
- h. *Non Instrument code number 2*
- i. *Non Instrument code number 3*
- j. *Non Instrument code number 4*

2. Klasifikasi Landasan Pacu

Klasifikasi landasan pacu dapat ditentukan berdasarkan (Annex 14, 2013) :

- a. Kelengkapan alat-alat bantu navigasi penerbangan pada bandar udara

*Instrument Precision.*

*Instrument Precision* merupakan alat-alat bantu navigasi untuk landasan pacu yang

dilengkapi dengan ILS (*Instrument Landing System*) dan alat bantu pendaratan visual.

*Instrument non precision.*

*Instrument non precision* merupakan alat-alat bantu navigasi untuk landasan pacu yang dilengkapi dengan alat bantu navigasi penerbangan *Doppler Very High Frequency Directional Omni Range* (DVOR) dan alat bantu pendaratan visual.

*Non Instrument.*

*Non Instrument* merupakan alat-alat bantu navigasi untuk landasan pacu yang dilengkapi dengan alat bantu navigasi penerbangan *Non Directional Beacon* (NDB).

- b. Dimensi landasan pacu

*Code Number 1*

Panjang landasan pacu kurang dari 800 meter.

*Code Number 2*

Panjang landasan pacu mulai dari 800 meter sampai 1.200 meter.

*Code Number 3*

Panjang landasan pacu mulai dari 1.200 meter sampai 1.800 meter.

*Code Number 4*

Panjang landasan pacu lebih dari 1.800 meter.

Tabel 2.1 *Aerodrome Reference Code*

Kode elemen I		Kode elemen II		
Kode angka	ARFL (m)	Kode huruf	Bentang sayap (m)	Jarak terluar pada pendaratan (m)
1	<800	A	< 15	<4,5
2	800-1200	B	15-24	4,5-6
3	1200-1800	C	24-36	6-9
4	>1800	D	36-52	9-14
		E	52-65	9-14
		F	65-80	14-16

Sumber : (Annex 14, 2013)

Tabel 2.2 Lebar *runway*

Kode angka	Kode huruf					
	A	B	C	D	E	F
1	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-

Tabel 2.2 (Lanjutan)

Kode angka	Kode huruf					
	A	B	C	D	E	F
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

Sumber : (Annex 14, 2013)

#### B.4 Analisis Kawasan

Penetapan kawasan keselamatan operasi penerbangan di bandar udara dan sekitarnya dilakukan dengan beberapa ketentuan teknis sebagai berikut (SNI 03-7112-2005) :

1. Kawasan pendekatan dan lepas landas

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

2. Kawasan kemungkinan bahaya 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 3.000 meter dari ujung permukaan utama.

3. Kawasan di bawah permukaan horizontal dalam

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.

4. Kawasan di bawah permukaan horizontal luar

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.

5. Kawasan di bawah permukaan kerucut

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 landasan pacu) dengan kemiringan 5% (sesuai klasifikasi landasan pacu).

6. Kawasan di bawah permukaan transisi

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 landasan pacu) dengan kemiringan 14,3% atau 20% (sesuai klasifikasi landasan pacu).

#### B.5 Analisis Ketinggian

Mengenai analisis ketinggian pada kawasan keselamatan operasi penerbangan di bandar udara dan sekitarnya ditetapkan batas-batas ketinggian dengan ketentuan teknis sebagai berikut (SNI 03-7112-2005):

1. Batas-batas ketinggian pada kawasan pendekatan dan lepas landas.

Batas-batas ini ditentukan oleh ketinggian terendah dari pertampalan (*superimpose*) permukaan pendekatan dan lepas landas, permukaan horizontal dalam, permukaan kerucut dan permukaan horizontal luar pada kawasan keselamatan operasi penerbangan.

2. Batas-batas ketinggian pada kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan.

Batas-batas ini ditentukan oleh kemiringan 2% atau 2,5% atau 3,33% atau 4% atau 5% (sesuai klasifikasi landasan pacu) arah ke atas dan keluar dimulai dari ujung permukaan utama pada ketinggian masing-masing ambang landasan pacu sampai dengan ketinggian  $(45 + H)$  meter di atas elevasi ambang landasan pacu terendah sepanjang jarak mendatar 3.000 meter dari permukaan utama melalui perpanjangan garis tengah landasan pacu.

3. Batas-batas ketinggian pada kawasan di bawah permukaan horizontal dalam.

Batas-batas ini ditentukan  $(45 + H)$  meter di atas elevasi ambang landasan pacu terendah.

4. Batas-batas ketinggian pada kawasan di bawah permukaan horizontal luar.

Batas-batas ini ditentukan  $(150 + H)$  meter di atas elevasi ambang landasan pacu terendah.

5. Batas-batas ketinggian pada kawasan di bawah permukaan kerucut.

Batas-batas ini ditentukan oleh kemiringan 5% (lima persen) arah ke atas dan keluar, dimulai dari tepi luar kawasan di bawah permukaan horizontal dalam pada ketinggian  $(45 + H)$  meter di atas elevasi ambang landasan pacu terendah sampai ketinggian  $(80 + H)$  atau  $100 + H$  atau  $(105 + H)$  atau  $(120 + H)$  atau  $(145 + H)$  (sesuai klasifikasi landasan pacu).

6. Batas-batas ketinggian pada kawasan di bawah permukaan transisi.

Batas-batas ini ditentukan oleh kemiringan 14,3% atau 20% (sesuai klasifikasi landasan pacu) arah ke atas dan keluar, di mulai dari sisi panjang dan pada ketinggian yang sama seperti permukaan utama dan permukaan pendekatan menerus sampai memotong permukaan horizontal dalam pada ketinggian  $(45 + H)$  meter di atas elevasi ambang landasan pacu terendah.

## **B.6 Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis menurut Kholid (2010), yaitu data yang

mempresentasikan dunia nyata (*real world*) yang dapat disimpan, dimanipulasi, diproses, dan dipresentasikan dalam bentuk yang lebih sederhana dengan *layer-layer* tematik yang direlasikan dengan lokasi-lokasi geografi di permukaan bumi. Data dan Informasi Geografi (SIG) memiliki kemampuan untuk mengumpulkan dan menyimpan data serta informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung maupun dengan cara melakukan *import data* dari *software* GIS lainnya. Data dan informasi geografi menentukan kualitas informasi dari *output* GIS. Data dan informasi geografi dapat berupa data spasial (peta), foto udara, citra satelit, dan data atribut seperti data penduduk, data industri, dan pertambangan.

## **B.7 Pengembangan Kondisi Wilayah Kota Pekanbaru**

Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru terletak di Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kelurahan Maharatu, Kecamatan Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru. Pada Perencanaan Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kota Pekanbaru Bandara SSK II terletak di kawasan pengembangan Kecamatan Bukit Raya dan Marpoyan Damai. Rencana pola ruang RTRW Tahun 2014-2034 bahwa pada daerah sekitar Bandara SSK II di Kecamatan Bukit Raya dan Marpoyan Damai merupakan kawasan perumahan dan pemukiman, kawasan perkantoran, kawasan perdagangan dan jasa, kawasan pelayanan umum pendidikan tinggi, serta kawasan militer yang berbasis pada kawasan bandara SSK II Pekanbaru. Pada rencana strategis Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kota Pekanbaru pada area sekitar Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru adalah kawasan strategis komersial hijau yang terletak di Kecamatan Bukit Raya.

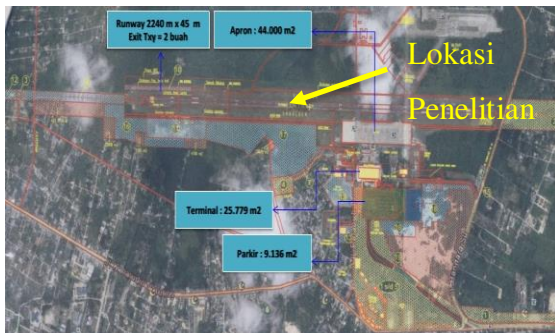
## **C. METODE PENELITIAN**

### **C.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilakukan pada Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru, Provinsi Riau. Bandar



Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II adalah sebuah bandar udara yang terletak di Kota Pekanbaru sebelumnya bandar udara ini bernama Bandar Udara Simpang Tiga. Secara geografis Bandar udara ini tepat berada pada  $00^{\circ}27'52,2''$  LU dan  $101^{\circ}26'47''$  BT dan memiliki luas 321,21 Ha. Jarak bandar udara 10 km ke arah selatan dari pusat kota.



Gambar 1. Lokasi Bandara Sultan Syarif Kasim II

Sumber: (Angkasa Pura II)

## C.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan sarana pokok untuk menemukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Dalam pengumpulan data, peranan instansi yang terkait sangat diperlukan sebagai pendukung dalam memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian.

### C.2.1 Data Teknis Landasan Pacu

Pada perencanaan dan pengembangan suatu bandar udara, perubahan dan penambahan dimensi landas pacu untuk pergerakan pesawat merupakan hal yang berpengaruh apabila jumlah pertumbuhan penumpang menjadi bertambah secara signifikan. Data teknis landas pacu Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II berdasarkan Rencana Induk yang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Perhubungan KP Nomor 3 Tahun 2016 sebagai data perhitungan ketinggian dan area cakupan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Data Teknis Landas Pacu Existing 2016

No	Uraian Data Teknis	Ukuran	Satuan/Keterangan
1	Panjang	2600	Meter
2	Lebar	45	Meter
3	Luas	117000	M <sup>2</sup>
4	Elevasi	31	Meter, MSL
5	Koordinat	$00^{\circ}27'23.13$ $0''$ $101^{\circ}26'42.6$ $90''$	LU BT
6	Konstruksi Perkerasan Daya	Flexible Pavement PCN 65	
7	Dukung Pesawat	F/B/W/T B767-	
8	Terbesar	300/A330	

Sumber : (PT. Angkasa Pura II, 2016)

Tabel 2. Data Teknis Landas Pacu *Ultimate 2035*

No	Uraian Data Teknis	Ukuran	Satuan/Keterangan
1	Panjang	3000	Meter
2	Lebar	45	Meter
3	Luas	135000	M <sup>2</sup>
4	Elevasi	37	Meter, MSL
5	Koordinat	$00^{\circ}26'25.2$ $55''$ $101^{\circ}26'7.3$ $30''$	LU BT
6	Konstruksi Perkerasan Daya	Flexible Pavement PCN 70	
7	Dukung Pesawat	F/B/W/T	
8	Terbesar	B747-400	

Sumber : (Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 3, 2016)

### C.2.2 Data Dimensi dan Kemiringan Permukaan Batas Penghalang

Berdasarkan rencana induk Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru, untuk klasifikasi dan dimensi landas pacu serta pesawat yang dapat didarati sesuai dengan data pada tabel sebelumnya, berdasarkan standar ICAO *Aerodrome Annex 14*, maka Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru masuk dalam klasifikasi

landasan pendekatan Presisi Kategori 1, Nomor Kode 4 (*Precision Approach Category 1, Code Number 4*) seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Dimensi dan kemiringan permukaan batas penghalang

Dimensi dan Permukaan	Klasifikasi Runway ( <i>Precision Approach Category 1</i> )
	Nomor Kode 3 dan 4
(1)	(2)
<b>Kerucut</b>	
Kemiringan	5%
Tinggi	100 m
<b>Horizontal Dalam</b>	
Tinggi	45 m
Radius	4000 m
<b>Pendekatan Dalam</b>	
Lebar	120 m
Jarak dari Ambang Landasan	60 m
Kemiringan	2 %
Panjang	900 m
<b>Pendekatan Panjang Tepi Dalam</b>	
Jarak Dari Ambang Landasan	60 m
Pelebaran	15 %
Bagian I	
Panjang	3000 m
Kemiringan	2 %
Bagian II	
Panjang	3600 m
Kemiringan	2.5%
Bagian Horizontal	
Panjang	8400 m
Total Panjang	15000 m
<b>Transisi Permukaan Pendaratan</b>	
Kemiringan	14.3 %

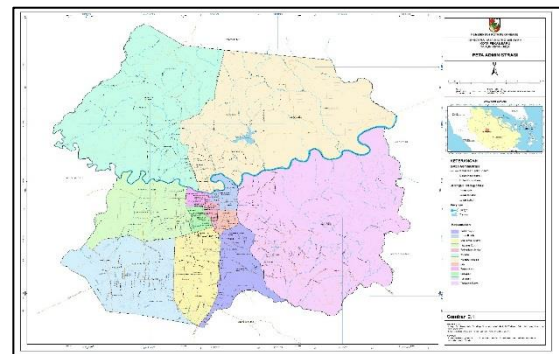
Tabel 3. (Lanjutan)

Dimensi dan Permukaan	Klasifikasi Runway ( <i>Precision Approach Category 1</i> )
	Nomor Kode 3 dan 4
(1)	(2)
Panjang Tepi Dalam	120 m
Jarak Dari Ambang Landasan	1800 m
Pelebaran	10 %
Kemiringan	3.33 %

Sumber : (ICAO Annex 14, 2013)

### C.2.3 Peta Situasi

Peta situasi yang disebutkan dengan peta administrasi digunakan lokasi letak Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru. Adapun peta administrasi ini merupakan peta rencana tata ruang Wilayah Kota Pekanbaru Tahun 2014-2034 seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.

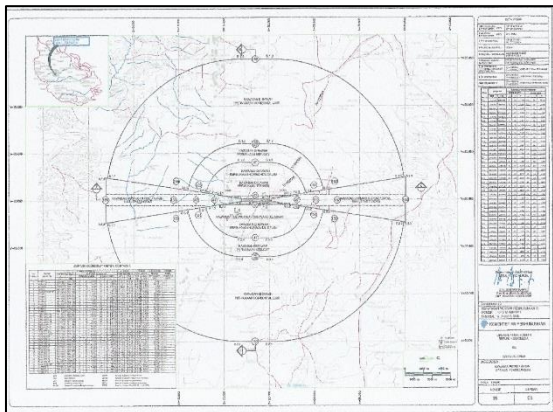


Gambar 2. Peta Administrasi Kota Pekanbaru 2014-2034

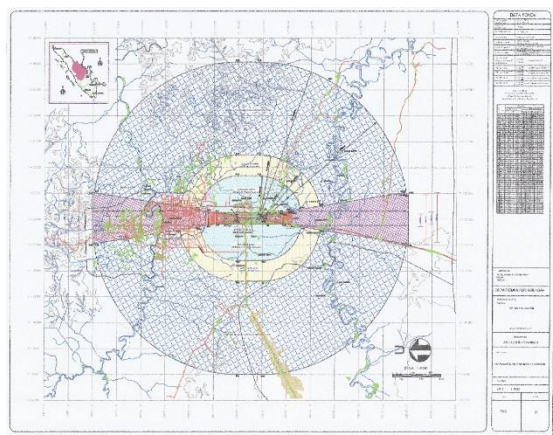
### C.2.4 Peta KKOP Bandara SSK II PKU Eksisting dan *Ultimate*

Peta Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru pada kondisi Eksisting dan *Ultimate* dengan panjang runway 2.600 dan 3.000 meter merupakan Peta KKOP yang didapatkan dari lampiran Keputusan Menteri Perhubungan KM Nomor 60 Tahun 2004 dan KP Nomor 3 Tahun 2016 tentang KKOP dan Rencana

Induk Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru seperti yang ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Peta KKOP *Ultimate* Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru



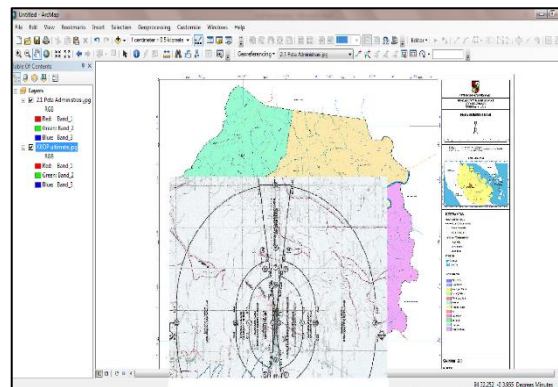
Gambar 4. Peta KKOP Eksisting Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru

### C.3 Metode Pengolahan Data

Penelitian ini akan membuat peta kawasan keselamatan operasi penerbangan yang bisa digunakan untuk evaluasi dan identifikasi cakupan area KKOP berdasarkan data peta administrasi Kota Pekanbaru dan peta KKOP kondisi *ultimate*.

#### C.3.1 Tumpang Susun (*Overlay*)

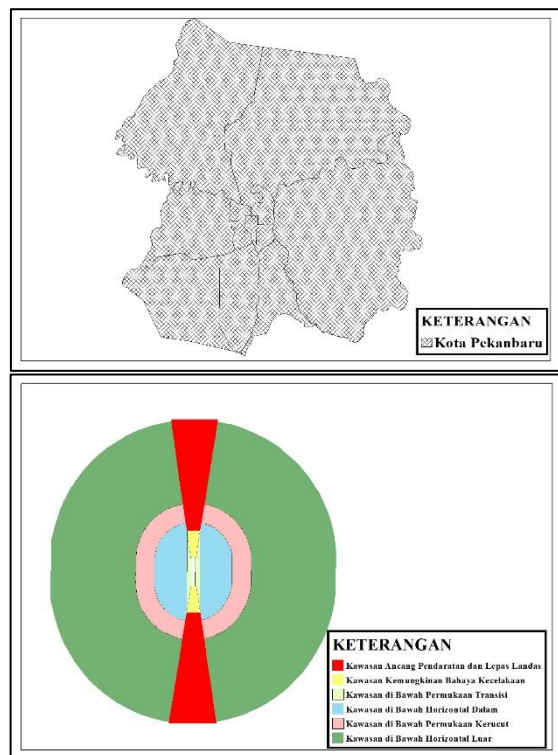
Metode dalam pembuatan peta KKOP adalah dengan cara *overlay* (tumpang susun) adalah penyatuan koordinat peta administrasi Kota Pekanbaru dengan Peta KKOP eksisting dan *ultimate* menggunakan *software* ArcMap yang merupakan bagian dari *software* ArcGis 10.1.



Gambar 5. Hasil *overlay identify* peta administrasi dan peta KKOP dengan *georeferencing*

#### C.3.2 Digitasi dan Pengolahan Data Digitasi

Digitasi atau deliniasi garis batas kecamatan administrasi Kota Pekanbaru dan kawasan-kawasan dalam Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan dilakukan menggunakan *software* berbasis system informasi geografis. Ada 2 *software* yang merupakan bagian dari *software* ArcGIS 10.1 sangat berperan penting saat melakukan pendigitasian yaitu ArcCatalog dan ArcMap.

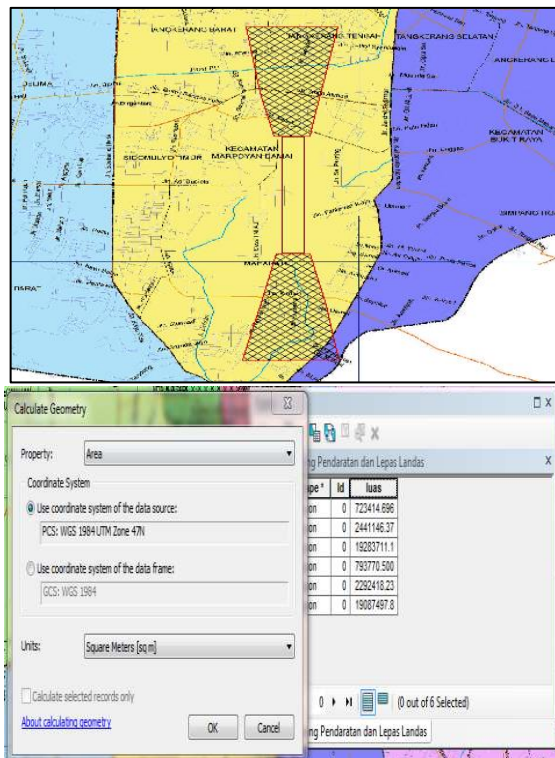


Gambar 6. Hasil digitasi Peta Administrasi Kota Pekanbaru dan KKOP Bandara SSK II Pekanbaru



### C.3.3 Identifikasi Cakupan dan Luasan Area KKOP

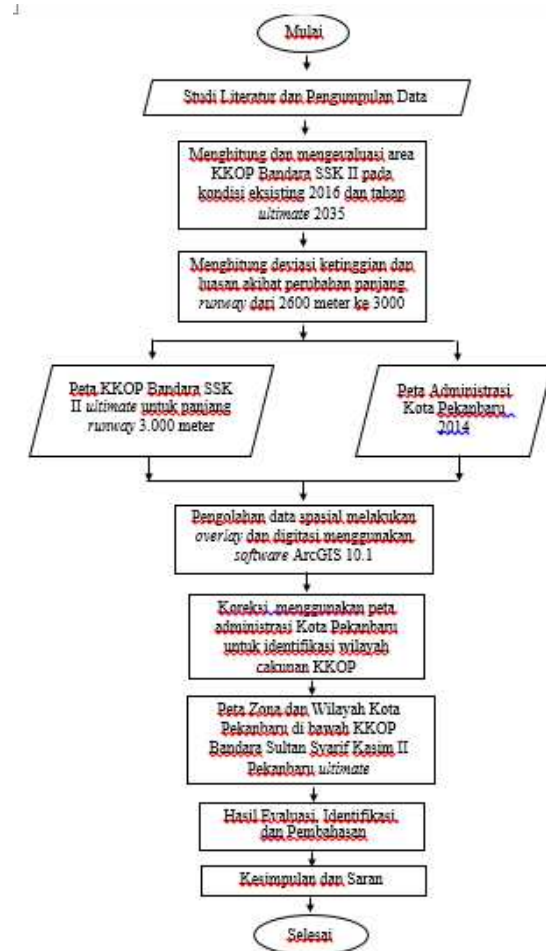
Identifikasi Cakupan dan Luasan Area KKOP dilakukan dengan koreksi dari Peta Administrasi Kota Pekanbaru yang diperoleh dari Ranperda RTRW Kota Pekanbaru 2014-2034. Koreksi dilakukan dengan hasil digitasi area KKOP yang dilakukan sebelumnya.



Gambar 7. Hasil pengaktifan layers untuk melakukan identifikasi dan melakukan penghitungan luas kawasan

### C.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian menunjukkan proses penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur, pengumpulan data, kemudian dilanjutkan dengan analisa area KKOP pada kondisi eksisting dan tahap *ultimate* sampai dengan persentase perubahan area KKOP akibat panjang *runway* dan pemetaan area teoritis Kota Pekanbaru di bawah area KKOP hingga level kelurahan. Secara keseluruhan proses pengerjaan penelitian Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Alir Penelitian

## D. HASIL DAN PEMBAHASAN

### D.1 Batas Ketinggian Kawasan Maksimum KKOP

Perhitungan ketinggian Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di sekitar Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru pada tahun 2016 (eksisting) dengan panjang landasan pacu 2600 meter :

- Ambang I (RW 36) = +0,00 (AES) / +19,875 (mMSL)
- AmbangII (RW 18) = +10,2 (AES) / +30,075 (mMSL)
- Beda tinggi ambang (Bt) = 10,2 m
- $H = Bt/2 = 5,1 \text{ m} = 5 \text{ m}$
- $\Delta H = Bt - H = 10,2 - 5 = 5,2 \text{ m}$

Perhitungan ketinggian Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di sekitar Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru pada tahun 2035 (*ultimate*) dengan panjang landasan pacu 3000 meter :

- a. Ambang I (RW 36) = +0,00 (AES) / +34,132 (mMSL)
- b. AmbangII (RW 18) = +5,92 (AES) / +40,046 (mMSL)
- c. Beda tinggi ambang (Bt) = 5,92 m
- d.  $H = Bt/2 = 2,96 \text{ m} = 2 \text{ m}$
- e.  $\Delta H = Bt-H = 5,92 - 2 = 3,92 \text{ m}$

Pada enam kawasan KKOP, memiliki ketentuan dan batas ketinggian masing-masing sesuai dengan syarat dan ketentuan yang sudah ada pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dan *International Civil Aviation Organization* (ICAO).

### D.1.1 Kawasan Ancang Pendaratan dan Lepas Landas

Perhitungan Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas pada landas pacu sepanjang 3.000 meter berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan KP Nomor 3 Tahun 2016 menggunakan titik referensi sistem ketinggian Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru pada ambang landas pacu 36 (RW<sub>36</sub>) yaitu 0,00 meter (AES) yang berada pada ketinggian +34,132 meter di atas permukaan air laut rata-rata (*Mean Sea Level*, MSL). Sedangkan ketinggian ambang landas pacu 18 (RW<sub>18</sub>) adalah +5,914 meter (AES) yang berada pada ketinggian +40,046 meter (MSL).

Kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas pada landas pacu 36 : (Bagian I, II, III, IV, V). Bagian I, kawasan berbentuk trapesium : Tinggi *Obstacle* maksimum =  $2\% \times 2350 = 47$  meter (AES), dan  $47,00 + 34.132 = 81,132$  meter (MSL). Hasil perhitungan untuk bagian II, III, IV, dan V dengan kawasan berbentuk trapezium selanjutnya ditampilkan pada Tabel 4.

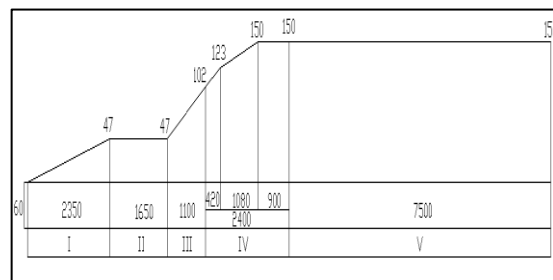
### D.1.2 Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

Pada landas pacu 3.000 meter kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan adalah dengan kemiringan 2% arah dari ujung permukaan utama, batas ketinggian maksimum +47,00 meter AES dengan jarak mendatar 3.000 meter.

Tabel 4. Batas Ketinggian Penghalang Pada Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas Pada Arah Landas Pacu 36 (*Ultimate*)

Kawasan	Slope (%)	Jarak (M)	Ketinggian di Atas Ambang Landas Pacu 36 (M)	
			AES	MSL
Bagian I	2	2350	47	81.132
Bagian II	0	1650	47	81.132
Bagian III	5	1100	102	136.132
Bagian IV				
Tepi I	5	420	123	157.132
Tepi II	2.5	1080	150	184.132
Tepi III	0	900	150	184.132
Bagian V	0	7500	150	184.132

Batas ketinggian sesuai dengan tabel di atas ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Ketinggian bangunan maksimum pada kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas searah landas pacu 36 (*Ultimate*)

### D.1.3 Kawasan di Bawah Permukaan Transisi

Pada landas pacu 3.000 meter kawasan di bawah permukaan transisi adalah dengan kemiringan 14,3% dari ujung permukaan utama kearah atas dan ke luar sampai memotong permukaan horizontal dalam pada ketinggian +47,00 meter AES di atas ketinggian ambang landas pacu 36.

### D.1.4 Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam

Pada landas pacu 3.000 meter untuk kawasan di bawah permukaan horizontal,

batas ketinggian halangan maksimum +47,00 meter AES sampai jarak 4.000 meter.

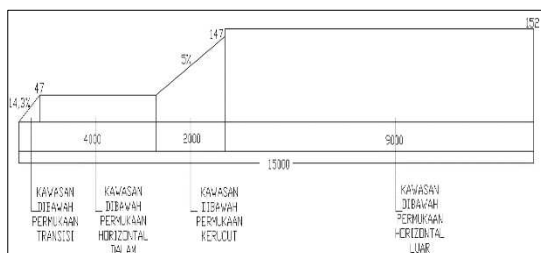
### D.1.5 Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut

Pada Landas pacu 3.000 meter untuk kawasan di bawah permukaan kerucut, kemiringan 5% dimulai dari tepi luar kawasan di bawah permukaan horizontal dalam ketinggian +47,00 meter AES sampai ketinggian maksimum +147 meter AES dengan jarak mendarat 2.000 meter.

### D.1.6 Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar

Pada landas pacu 3.000 meter untuk kawasan di bawah permukaan horizontal luar, batas ketinggian halangan maksimum ditentukan +152 meter AES dengan dibatasi lingkaran radius 15.000 meter.

Batas ketinggian kawasan untuk panjang landas pacu 3.000 meter ditunjukkan pada Gambar 10



Gambar 10. Batas-batas Ketinggian KKOP *Ultimate*

## D.2 Perubahan Luasan dan Ketinggian Area KKOP Akibat Panjang *Runway*

Persentase perubahan ketinggian pada area KKOP Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru dapat dihitung dengan persamaan.

$$\frac{TU-TE}{TE} \times 100\%$$

Ketinggian kawasan anjang pendaratan dan lepas landas untuk landas pacu 2.600 meter dan 3.000 meter dengan radius/jarak yang sama akan tetapi pada tinggi kawasan dengan landas pacu 3.000 meter lebih rendah daripada tinggi kawasan dengan landas pacu 2.600 meter. Ketinggian kawasan ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Deviasi Ketinggian Kawasan KKOP

Area Kawasan	Landas Pacu 2600		Landas Pacu 3000		% Deviasi
	Jarak/Radius (M)	Tinggi (M) AES	Jarak/Radius (M)	Tinggi (M) AES	
Ancang Pendaratan dan Lepas Landas	Awal	50	Awal	47	-6.38
	Akhir	155	Akhir	152	-1.97
Kemungkinan Bahaya Kecelakaan	3000	50	3000	47	-6.38
Permukaan Transisi		50		47	-6.38
Permukaan Horizontal Dalam	4000	50	4000	47	-6.38
Permukaan Kerucut	2000	150	2000	147	-2.04
Permukaan Horizontal Luar	15000	155	15000	152	-1.97

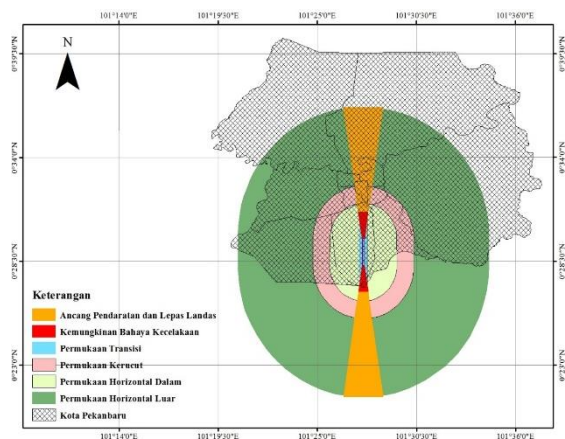
## D.3 Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pekanbaru

Rencana Pola Ruang Kota Pekanbaru secara umum terdiri dari dua pola kawasan, yaitu pola kawasan lindung dan pola kawasan budidaya. Pola kawasan lindung diantaranya adalah rencana pelestarian kawasan pemanfaatan alam, kawasan perlindungan sempadan wilayah, dan pemanfaatan ruang terbuka hijau. Sedangkan pola kawasan budidaya diantaranya adalah kawasan permukiman, perdagangan dan jasa, perkantoran, industri dan pertahanan keamanan.

Gambaran pola ruang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pekanbaru tahun 2014-2034 untuk area Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru maupun pengembangannya untuk tahap *ultimate* pada tahun 2035 tidak mempunyai halangan dan aman untuk aktivitas penerbangan.

#### D.4 Peta KKOP Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru

Peta Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan ini akan dipakai untuk menganalisa dan mengidentifikasi wilayah Kota Pekanbaru yang berada dalam cakupan KKOP Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru. Peta KKOP seperti yang disajikan pada Gambar 11 merupakan hasil dari analisa *overlay identify* dan pendigitasian masing-masing wilayah KKOP dan peta administrasi Kota Pekanbaru.



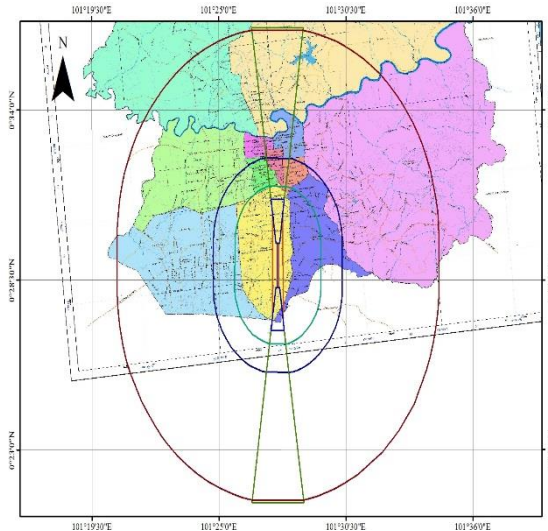
Gambar 11. Peta KKOP *Ultimate* (2035) Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru di Bawah Wilayah Kota Pekanbaru

#### D.5 Wilayah Cakupan KKOP Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan pada Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru mencakup seluruh kecamatan di Kota Pekanbaru ditampilkan pada Gambar 12 untuk KKOP *Ultimate*.

##### D.5.1 Cakupan Wilayah Kawasan Ancang Pendaratan dan Lepas Landas

Cakupan wilayah kawasan ancang pendaratan dan lepas landas meliputi, Kelurahan Tangkerang Tengah dan Wonorejo pada Kecamatan Marpoyan Damai, Kelurahan Tangkerang Tengah, Jadirejo, dan Sukajadi pada Kecamatan Sukajadi, Kecamatan Pekanbaru Kota, Kelurahan Padang Bulan, sago, Kp. Dalam dan Kp. Bandar pada Kecamatan Senapelan, Kelurahan Cinta Raja dan Suka



Gambar 12. Wilayah Cakupan KKOP *Ultimate* (2035) Bandara Sultan Syarif Kasim II di Bawah Wilayah Kota Pekanbaru

Mulya pada Kecamatan Sail, Kelurahan Rintis, Pesisir, dan Tanjung Rhu pada Kecamatan Lima Puluh, Kelurahan Meranti Pandak, Limbungan Baru, Limbungan, Lembah Sari, dan Lembah Damai pada Kecamatan Rumbai Pesisir, dengan luas 22.173.685 m<sup>2</sup>.

##### D.5.2 Cakupan Wilayah Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

Cakupan wilayah pada zona bahaya kecelakaan pada arah konfigurasi 18 meliputi, Kelurahan Tangkerang Tengah dan Wonorejo pada Kecamatan Marpoyan Damai dengan luas 2.500.000 m<sup>2</sup> dan untuk zona bahaya kecelakaan pada arah konfigurasi 36 meliputi, Kelurahan Maharatu pada Kecamatan Marpoyan Damai dan Kelurahan Simpang Tiga pada Kecamatan Bukit Raya dengan luas 2.500.000 m<sup>2</sup>.

##### D.5.3 Cakupan Wilayah Kawasan di Bawah Permukaan Transisi

Cakupan wilayah pada zona di bawah permukaan transisi meliputi, Kelurahan Maharatu dan Tangkerang Tengah pada Kecamatan Marpoyan Damai dan Kelurahan Simpang Tiga pada Kecamatan Bukit Raya, dengan luas zona 3.390.000 m<sup>2</sup>.



#### **D.5.4 Cakupan Wilayah Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam**

Cakupan wilayah pada zona di bawah permukaan horizontal dalam meliputi, Kelurahan Sidomulyo Barat dan Delima pada Kecamatan Tampan, Kecamatan Marpoyan Damai, Kecamatan Bukit Raya, Kelurahan Kampung Melayu dan Kampung Tengah pada Kecamatan Sukajadi, Kelurahan Cinta Raja pada Kelurahan Sail dengan luas zona 34.730.800 m<sup>2</sup>.

#### **D.5.5 Cakupan Wilayah Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut**

Cakupan wilayah pada zona di bawah permukaan kerucut meliputi, Kelurahan Delima dan Sidomulyo Barat pada Kecamatan Tampan, Kelurahan Labuh Baru Timur pada Kecamatan Payung Sekaki, Kecamatan Sail, Kecamatan Sukajadi, Kecamatan Pekanbaru Kota, Kelurahan Tangkerang Utara, Tangkerang Labuai, dan Simpang Tiga pada Kecamatan Bukit Raya, Kelurahan Tangkerang Timur pada Kecamatan Tenayan Raya, dengan luas 43.123.200 m<sup>2</sup>.

#### **D.5.6 Cakupan Wilayah Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar**

Cakupan wilayah pada zona di bawah permukaan horizontal luar meliputi, Kecamatan Tampan, Kecamatan Payung Sekaki, Kelurahan Sri Meranti dan Umban Sari pada Kecamatan Rumbai, Kelurahan Meranti Pandak, Limbungan, Limbungan Baru, Lembah Sari dan Lembah Damai pada Kecamatan Rumbai Pesisir, Kelurahan Suka Mulya dan Suka Maju pada Kecamatan Sail, Kecamatan Senapelan, Kecamatan Lima Puluh, Kelurahan Kedung Sari pada Kecamatan Sukajadi, Kelurahan Kota Baru, Kota Tinggi, dan Sukaramai pada Kecamatan Pekanbaru Kota, Kelurahan Simpang Tiga pada Kecamatan Bukit Raya, Kecamatan Tenayan Raya, dengan luas 186.111.650 m<sup>2</sup>.

#### **E. KESIMPULAN**

1. Evaluasi Batas ketinggian maksimum area KKOP Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru berdasarkan Keputusan Menteri

Perhubungan KP Nomor 3 Tahun 2016 untuk panjang *runway* 3.000 meter Kawasan Ancang Pendaratan dan Lepas Landas, Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan, Kawasan di Bawah Permukaan Transisi, Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam adalah 47 meter AES, Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut adalah 147 meter AES, dan Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar adalah 152 meter AES. Berdasarkan International Civil Aviation Organization (ICAO) ketinggian maksimum untuk Kawasan Ancang Pendaratan dan Lepas Landas adalah 60 meter AES.

2. Persentase perubahan ketinggian area KKOP Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru antara panjang *runway* 2.600 meter dengan panjang *runway* 3.000 meter mengalami penurunan. Penurunan Ketinggian area KKOP tersebut bervariasi untuk setiap kawasannya berkisar antara 1,97 % hingga 6,38%.
3. Area Kota Pekanbaru di bawah Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) *Ultimate* 2035 Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru dengan panjang *runway* 3.000 meter adalah : Kawasan Ancang Pendaratan dan Lepas Landas dengan luas kawasan ± 23.142.099 m<sup>2</sup> meliputi 9 kecamatan dan 33 kelurahan; Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan dengan luas kawasan ± 5.000.000 m<sup>2</sup> meliputi 2 kecamatan dan 3 kelurahan; Kawasan di Bawah Permukaan Transisi dengan luas kawasan ± 3.390.000 m<sup>2</sup> meliputi 2 kecamatan dan 5 kelurahan; Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam dengan luas kawasan ± 34.730.800 m<sup>2</sup> meliputi 3 kecamatan dan 9 kelurahan; Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut dengan luas kawasan ± 43.123.200 m<sup>2</sup> meliputi 5 kecamatan dan 10 kelurahan; Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar

dengan luas kawasan ± 186.111.650 m<sup>2</sup> meliputi 8 kecamatan dan 19 kelurahan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, Bismo., Shandyavitri, A., & Djuniati, S. 2016. Proyeksi Kebutuhan Pengembangan *Terminal Building* Bandar Udara (Studi Kasus : Bandar Udara Interasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru), *Jurnal Online Mahasiswa*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau, Vol.3 No.2, 2016, halm 1-10.
- Anonim. 2013. *Aerodromes Annex 14, Aerodromes Design And Operation Airport Services Manual (ICAO) Part 6, Control of Obstacles, Doc 9137-AN/898, Sixth Edition, Canada*.
- Basuki, H. 2008. Merancang dan Merencana Lapangan Terbang. PT. Alumni, Bandung.
- Departemen Perhubungan Udara. 2001. *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 48 Tahun 2001 tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Bandara dan Sekitarnya*.
- Departemen Perhubungan Udara. 2005. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM. 44 Tahun 2005 tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7112-2005 Mengenai Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Sebagai Standar Wajib*.
- Horonjeff, R., McKelvey, F., Sproule, W., & Young, S. (2010). *Planning and Design of Airports, Fifth Edition*. (Fifth, Ed.). New York: Mc Graw Hill.
- Kholid, S. I. R. (2010). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Analisis Spasial Nilai Lahan Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman. *Naskah Publikasi*.
- Pandiangan, Oktoriauli. 2014. Tinjauan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Pembangunan Bandar Udara di Kubutambahan Bali, *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*. Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Ranperda Pemerintah Kota Pekanbaru. 2014. Laporan Akhir Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kota Pekanbaru Tahun 2014-2034.
- Permenhub 69 Tahun 2013. *Tatanan Kebandarudaraan Nasional*. Menteri Perhubungan.
- Viradhea Gita R L., Sawitri S., dan Arief, L.N. 2014. Tinjauan Peta Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandara Ahmad Yani Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Vol. 3, No. 1, 2014, halm. 155-166.