

# Analisis Batas Ketinggian Maksimum Bangunan Pada Kawasan Pendekatan Pendaratan Dan Lepas Landas Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II

Alfian

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Univeristas Riau  
Kampus Binawidya Jl. HR Subrantas Km. 12,5 Pekanbaru 28293  
E-mail: ALFmalik@gmail.com

## Abstract

The landing approach and takeoff area is located around of the airport, and a part of the Safety of Flight Operations Zone (KKOP). There are should be free from all obstacles that endanger for flight operations during landings and takeoffs. This area is a trapezoidal shape, and extension of both ends of the runway, under the trajectory of the aircraft after take off or to land. Initial point of this region is coincides with the end of the primary surface, wich is 60 meters from the end of the runway and a width of 484 meters, until to the horizontal distance of 15.000 meters from the end of the primary surface, with a width of 4.984 meters. This study aims to determine of the obstacle height limit, to ensure the security and safety of the flight operations, and will be the basis to determining of building height limits in the landing approach and takeoff area at Sultan Syarif Kasim II Airport. The results could be used as a reference for the public and stakeholders in monitoring, controlling, and administration of building permit (IMB) around of the Sultan Syarif Kasim II airport, Pekanbaru. Based on the analysis of the geographical and cartesian coordinates of airports, has obtained result that the maximum building height allowed in the area of the landing approach and takeoff in the direction of Runway 18 is from 0 to 155 meters (based on AES), and in the direction of Runway 36 is from 0 sampai 150 meter (based on AES), ride on a regular basis in accordance to a predetermined slope for each section on each runway.

*Key words: landing approach, takeoff area, obstacle limitation, airport elevation system.*

## 1. Pendahuluan

Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II terletak di tengah kota Pekanbaru, berjarak lebih kurang 10 kilometer dari pusat kota. Sebagai ibukota provinsi yang sangat berdekatan dengan bandar udara, kota Pekanbaru dihadapkan kepada dilema berkaitan dengan tata ruang wilayah. Iklim investasi yang relatif baik dan tingkat pertumbuhan ekonomi mencapai 2,53% (BPS Riau T.II, 2013), telah memicu peningkatan kebutuhan infrastuktur perumahan, perkantoran, perhotelan, pusat bisnis, dan prasarana telekomunikasi. Munculnya infrastruktur berstruktur tinggi di kota Pekanbaru, khususnya di sekitara kawasan Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II akan sangat berpengaruh terhadap keselamatan operasi penerbangan. Ketentuan perundang-undangan yang terkait dengan masalah penerbangan menetapkan bahwa kawasan udara di sekitar bandar udara harus bebas dari segala bentuk

hambatan (obstacle) yang akan mengganggu pergerakan pesawat udara. Salah satu kawasan yang diatur dalam peraturan perundang-undangan adalah Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) di sekitar Bandar Udara (Kepmenhub KM 60/2004).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan batas ketinggian bangunan yang diizinkan pada kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) khususnya pada kawasan pendekatan (*approach*) pendaratan dan lepas landas di bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru, agar dapat memberikan jaminan keamanan dan keselamatan terhadap operasi penerbangan dan keselamatan masyarakat di kawasan tersebut sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi masyarakat dan pihak pemangku kepentingan berkaitan dengan pengawasan dan pengendalian pembangunan, serta pengadministrasian izin

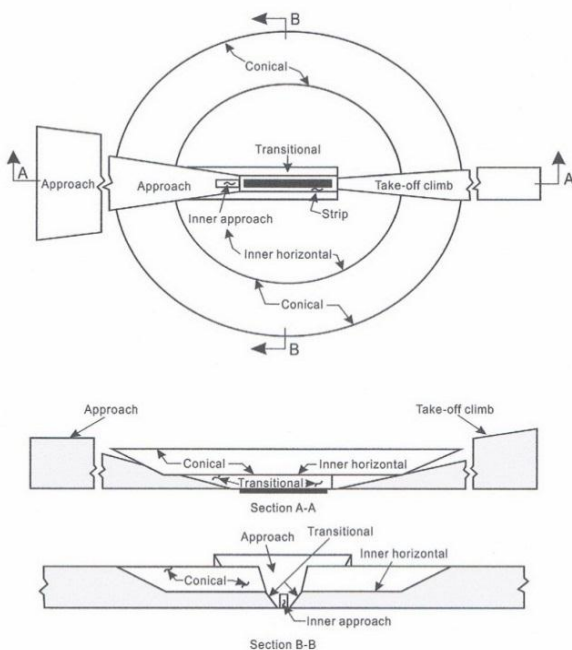
mendirikan bangunan (IMB) di sekitar kawasan Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.

1.1. Koordinat Bandar Udara

Batas-batas kawasan suatu bandar udara dinyatakan dalam sistem koordinat bandar udara (*Aerodrome Coordinate System, ACS*), yang dinyatakan dengan besaran lintang (L) dan bujur (B) dalam satuan derajat (°) menit (') dan detik ("). Penentuan koordinat geografis mengacu kepada bidang referensi *World Geodetic System 1984 (WGS'84)*. Berdasarkan acuan bidang referensi WGS'84 telah ditetapkan letak titik referensi bandar udara (*Aerodrome Reference Point, ARP*) Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II pada koordinat geografis 00° 27' 27,130" LU dan 101° 26' 36,550" BT, atau pada koordinat kartesius X = 20.000 meter dan Y = 20.000 meter, dimana sumbu X berhimpit dengan sumbu landasan pacu yang mempunyai azimuth 178° 20' 53,30" dan sumbu Y melalui ujung landasan 18 *existing* dan pengembangan dan tegak lurus sumbu X.

1.2. Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) adalah tanah dan/atau perairan dan ruang udara di sekitar bandar udara yang dipergunakan untuk kegiatan operasi penerbangan dalam rangka menjamin keselamatan penerbangan. KKOP mencakup wilayah yang sangat luas dimana pada wilayah dimaksud tidak diizinkan adanya bangunan atau benda tumbuh baik yang tetap (*fixed*) maupun dapat berpindah (*mobile*) yang lebih tinggi dari persyaratan batas ketinggian yang diperkenankan sesuai dengan *aerodrome reference code* dan *runway classification* dari suatu bandar udara. KKOP dan permukaan batas penghalang bandar udara seperti pada gambar berikut:



**Gambar 1.** Permukaan Batas Penghalang Bandar Udara Sumber: ICAO Aerodrome Annex 14, 2004.

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) terdiri atas : Kawasan Pendekatan (*approach*) Pendaratan dan Lepas Landas, Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan, Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam, Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar, Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut, Kawasan di Bawah Permukaan Transisi, dan Kawasan di sekitar Penempatan Alat Bantu Navigasi Penerbangan.

**Tabel 1.** Dimensi dan Kemiringan Permukaan Batas Penghalang.

Dimensi dan Permukaan	Klaisifikasi Runway (code number 4)
	Precision Approach Category 1
Pendekatan Dalam ( <i>inner approach</i> )	
- Lebar	120 m
- Jarak dari ambang landas	60 m
- Panjang	900 m
- Kemiringan	2%
Pendekatan ( <i>approach</i> )	
- Panjang tepi dalam	300 m
- Jarak dari ambang landasan	60 m
- Pelebaran	155 m
Bagian Pertama	
- Panjang	3.000 m
- Kemiringan	2%
Bagian Kedua	
- Panjang	3.600 m
- Kemiringan	2,5%
Bagian Horizontal	
- Panjang	8.400 m
- Panjang Total	15.000 m
Permukaan Pendaratan ( <i>balked landing surface</i> )	
- Panjang tepi dalam	120 m
- Jarak dari ambang landasan	1.800 m
- Pelebaran	10%
- Kemiringan	3,33%

Sumber : ICAO, Aerodrome Annex 14, 2004

Kawasan pendekatan pendaratan dan lepas landas adalah suatu kawasan perpanjangan kedua ujung landasan, di bawah lintasan pesawat udara setelah lepas landas atau akan mendarat, yang dibatasi oleh ukuran panjang dan lebar tertentu, yaitu: tepi dalam dari kawasan pendekatan pendaratan dan lepas landas berhimpit dengan ujung-ujung permukaan utama, berjarak 60 meter dari ujung landasan pacu dengan lebar 484 meter arah keluar secara teratur dengan garis tengah merupakan perpanjangan dari landas pacu, sampai lebar 4.984 meter pada jarak mendarat 15.000 meter dari ujung permukaan utama. Permukaan utama adalah permukaan yang garis tengahnya berhimpit dengan sumbu landas pacu (*runway*) yang membentang sampai 60 meter di luar (*over run*) setiap ujung landas pacu dan lebarnya 482,5 meter, dengan ketinggian untuk

setiap titik pada permukaan utama diperhitungkan sama dengan ketinggian titik terdekat pada sumbu landas pacu.

### 1.3. Batas-batas Kawasan dan Ketinggian

Untuk mempermudah perhitungan ketinggian diperlukan satu titik sebagai referensi. Titik referensi yang digunakan biasanya ditentukan terhadap ambang landasan terendah. Sistem ketinggian yang digunakan sebagai referensi adalah sistem ketinggian bandar udara dan sistem ketinggian nasional (Andius et al., 2009). Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru memiliki landas pacu (*runway*) dengan spesifikasi Pendekatan Presisi Kategori 1, Nomor Kode 4 (*precision approach category 1, code number 4*). Arah konfigurasi Landas Pacu 18 (R/W 18) adalah 178° 20' 53,3" dan Landas Pacu 36 (R/W 36) adalah 358° 20' 53,3".

Beda tinggi antara kedua ujung landas pacu ditentukan terhadap *Aerodrome Elevation System* (AES) dan *Mean Sea level* (MSL).

$$A_1 = (x_0) AES + (y_1)MSL = (m) \text{ meter} \quad (1)$$

$$A_2 = (m) + (x_1) = (n) \text{ meter} \quad (2)$$

Penetapan batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) didasarkan kepada spesifikasi yang ditetapkan melalui Konvensi Chicago tahun 1944 tentang Persyaratan Permukaan Batas Penghalang Landas Pacu (Naskah Akademik, 2012). Batas ketinggian dan kemiringan penghalang pada kawasan keselamatan operasi penerbangan seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Disain Penelitian

Kajian dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Ilmu Lapangan Terbang dan Ilmu Geodesi. Kajian diawali dengan melakukan telaah terhadap literatur yang mendukung analisis, mencakup 1) kajian karakteristik bandar udara, 2) kajian standar perencanaan dan operasi penerbangan sipil, dan 3) kajian sistem koordinat dan pengukuran jarak vertikal dan horizontal. Hasil kajian literatur dipergunakan untuk mengolah data-data untuk memperoleh batas ketinggian maksimum penghalang (*obstacle*) pada daerah pendekatan (*approach*) pendaratan dan lepas landas bandar udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru. Penelitian ini didisain agar dapat menjelaskan secara formal bagaimana urutan dan tata cara penelitian ini dilakukan.

### 2.2. Data dan Analisa Data

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, meliputi data teknis dan fisik landas pacu (*runway*) bandar udara, data pertumbuhan penumpang pesawat udara, data koordinat kawasan, data fasilitas keamanan dan keselamatan penerbangan, fasilitas sisi udara (*airside facility*), fasilitas sisi darat (*landside facility*), fasilitas navigasi penerbangan, dan fasilitas alat bantu pendaratan visual. Data-data diperoleh dari Dinas

Perhubungan Provinsi Riau dan dari PT. Angkasa Pura II (Persero). Tahapan dalam proses analisa data adalah : mereview data kawasan yang termasuk ke dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP), menghitung ketinggian maksimum objek penghalang (*obstacle*) yang diizinkan dalam kawasan KKOP, dan menghitung ketinggian maksimum bangunan pada kawasan pendekatan (*approach*) pendaratan dan lepas landas

## 3. Hasil dan Pembahasan

Tingkat pertumbuhan jumlah penumpang pesawat udara di Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru (PT. Angkasa Pura II, 2012) adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.** Tingkat Pertumbuhan Jumlah Penumpang Pesawat Udara.

Tahun	Jumlah Penumpang (orang)		Tingkat Pertumbuhan (%)	
	Berangkat	Datang	Berangkat	Datang
2007	855.139	853.107	8,63	8,54
2008	912.622	900.390	9,37	9,47
2009	913.767	900.953	9,98	9,99
2010	987.023	976.346	9,25	9,22
2012	1.168.484	1.158.396	8,40	8,43

Sumber : PT. Angkasa Pura II, 2012

Berdasarkan data pada tabel di atas, tingkat pertumbuhan penumpang di Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru untuk keberangkatan rata-rata adalah 9,126 % pertahun, dan kedatangan rata-rata adalah 9,130 % pertahun. Pertumbuhan jumlah penumpang yang cukup signifikan akan berpengaruh terhadap tingkat pergerakan pesawat udara sehingga memerlukan penyesuaian terhadap fasilitas-fasilitas bandar udara, seperti penambahan panjang landas pacu.

**Tabel 3.** Data Teknis Landas Pacu *Existing*.

No.	Uraian Data Teknis	Ukuran	Satuan/Keterangan
1.	Panjang	2.240	Meter
2.	Lebar	45	Meter
3.	Luas	100.800	M <sup>2</sup>
4.	Elevasi	19,875	Meter, MSL
5.	Koordinat	00° 27' 23"	LU
6.	Arah Konfigurasi	100° 26' 40,5"	BT
		178° 20' 53,3"	R/W 18
		358° 20' 53,3"	R/W 36
7.	Konstruksi Perkerasan	Plexible Pavement	
8.	Daya Dukung	PCN 62	
9.	Pesawat Terbesar	F/B/W/T	
		Boeing 737-900	

Sumber: PT. Angkasa Pura II, 2012

Ketinggian semua titik pada KKOP ditentukan terhadap ketinggian ambang landas pacu 36 (A<sub>36</sub>) sebagai titik

referensi sistem ketinggian bandar udara. Dengan menggunakan Persamaan (1) dan (2) diperoleh nilai:

$$\begin{aligned}
 x_0 &= 0,00 \text{ (AES)} \\
 y_1 &= +19,875 \text{ meter} \\
 x_1 &= +10,20 \text{ meter (AES)} \\
 A_{36} &= 0,00 + 19,875 = +19,875 \text{ meter (MSL)} \\
 A_{18} &= +19,875 + 10,20 = +30,075 \text{ meter (MSL)}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian ketinggian ambang landas pacu 36 ( $A_{36}$ ) sebagai titik referensi sistem ketinggian Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru adalah 0,00 M (AES) yang berada pada ketinggian +19,875 meter di atas permukaan air laut rata-rata (*Mean Sea Level*, MSL). Sedangkan ketinggian ambang landas pacu 18 ( $A_{18}$ ) adalah +10,20 meter (AES) yang berada pada ketinggian +30,075 meter (MSL).

Perhitungan Batas Ketinggian Penghalang pada Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas pada arah Landas Pacu 36 : (Bagian I, II, III, IV, dan V). Bagian I, kawasan berbentuk trapesium : Panjang kawasan 2.500 meter, lebar sisi terpendek ( $L_0$ ) = 484 meter, lebar sisi terpanjang ( $L_1$ ) = 1.234 meter, kemiringan 2%.

$$\text{Luas Kawasan} = \frac{484+1.234}{2} \times 2.500 = 2.147.500 \text{ m}^2$$

Tinggi Obstacle maksimum = 2% x 2.500 = 50 meter (AES), dan 50 + 19,875 = 69,875 meter (MSL). Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka tinggi bangunan yang diizinkan pada Bagian I pada kawasan sepanjang 2.500 meter dihitung dari ujung Landas Pacu 36 menurut Aerodrome Elevation System (AES) adalah dari 0 sampai 50 meter (dengan kemiringan arah ke atas sebesar 2%). Sedangkan berdasarkan Mean Sea Level (MSL) adalah dari 19,875 meter sampai 69,875 meter (dengan kemiringan arah ke atas sebesar 2%). Hasil perhitungan untuk Bagian II, III, IV, dan V dengan kawasan berbentuk trapesium selanjutnya ditampilkan pada tabel berikut:

**Tabel 4.** Batas Ketinggian Penghalang Pada Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas Pada Arah Landas Pacu 36.

Kawasan	Slope (%)	Jarak (M)	Ketinggian di Atas Ambang Landas Pacu 36 (M)	
			AES	
			AES	MSL
Bagian I	2	2.500	50	69,875
Bagian II	0	1.500	50	69,875
Bagian III	5	1.000	100	119,875
Bagian IV				
- Tengah	2	2.500	150	169,875
- Tepi I	5	400	120	139,875
- Tepi II	2,5	1.200	150	169,875
- Tepi III	0	900	150	169,875
Bagian V	0	7.500	150	169,875

Hasil perhitungan terhadap batas ketinggian penghalang (*obstacle*) pada masing-masing bagian pada Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas ditetapkan sebagai dasar penetapan ketinggian bangunan pada masing-masing bagian sebagai berikut:

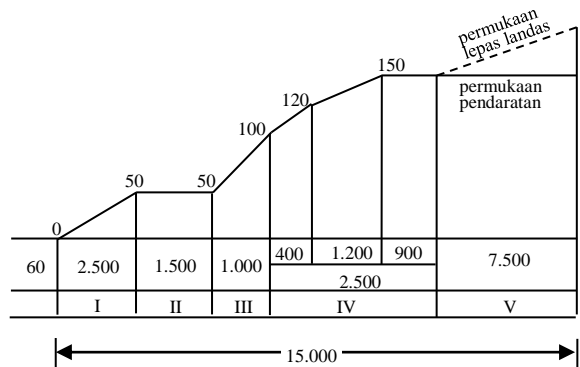
**Tabel 5.** Luas Kawasan Dan Batas Ketinggian Bangunan Searah Landas Pacu 36.

Kawasan	L (M)	$L_0$ (M)	$L_1$ (M)	Luas ( $M^2$ )	Tinggi Maks. (M)
Bagian I	2.500	484	1.234	2.147.500	0 – 50
Bagian II	1.500	1.234	1.684	2.188.500	50
Bagian III	1.000	1.684	1.984	1.834.000	50 – 100
Bagian IV					
- Tengah	2.500	1.984	2.734	5.897.500	100 – 150
- Tepi I	400	1.984	2.096	816.000	100 – 120
- Tepi II	1.200	2.096	2.432	2.716.800	120 – 150
- Tepi III	900	2.432	2.734	2.324.700	150
Bagian V	7.500	2.734	4.984	28.942.500	150

Panjang Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas pada arah Landas Pacu 36 dihitung dari ujung permukaan utama landasan pacu 36 adalah:

$$\begin{aligned}
 &= L(I) + L(II) + L(III) + L(IV) + L(V) \\
 &= 2.500 + 1.500 + 1.000 + 2.500 + 7.500 \\
 &= 15.000 \text{ meter.}
 \end{aligned}$$

Ketinggian bangunan pada masing-masing bagian seperti pada gambar berikut:



**Gambar 2.** Ketinggian Bangunan Maksimum Pada Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas Searah Landas Pacu 36.

Perhitungan Batas Ketinggian Penghalang pada Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas pada arah Landas Pacu 18 : (Bagian I, II, III, IV, dan V) Bagian I, kawasan berbentuk trapesium :

Panjang kawasan 1.940 meter, lebar sisi terpendek ( $L_0$ ) = 484 meter, lebar sisi terpanjang ( $L_1$ ) = 1.066 meter, kemiringan 2%.

$$\text{Luas Kawasan} = \frac{484+1.066}{2} \times 1.940 = 1.503.500 \text{ m}^2$$

Tinggi *Obstacle* maksimum =  $(2\% \times 1.940) + 10,2 = 49 \approx 50$  meter (AES), dan  $50 + 19,875 = 69,875$  meter (MSL). Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka tinggi bangunan yang diizinkan pada Bagian I pada kawasan sepanjang 1.940 meter dihitung dari ujung Landas Pacu 18 menurut *Aerodrome Elevation System* (AES) adalah dari 0 sampai 50 meter (dengan *slope* 2%). Sedangkan berdasarkan *Mean Sea Level* (MSL) adalah dari 30,075 meter sampai 69,875 meter (*slope* 2%). Perhitungan selengkapnya pada tabel berikut:

**Tabel 6.** Batas ketinggian penghalang pada kawasan pendekatan pendaratan dan lepas landas pada arah Landas Pacu 18.

Kawasan	Slope (%)	Jarak (M)	Ketinggian di Atas Ambang Landas Pacu 18 (M)	
			AES	MSL
			Bagian I	2
Bagian II	0	2.060	50	69,875
Bagian III	5	1.339	104	123,835
Bagian IV				
- Tengah	2	1.693	155	174,875
- Tepi I	5	469	140	160,875
- Tepi II	2,5	584	155	174,875
- Tepi III	0	640	155	174,875
Bagian V	0	7.968	155	174,875

Hasil perhitungan terhadap batas ketinggian penghalang (*obstacle*) pada masing-masing bahagian pada Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas ditetapkan sebagai dasar penetapan ketinggian bangunan pada masing-masing bahagian sebagai berikut:

**Tabel 7.** Luas kawasan dan batas ketinggian bangunan searah landas pacu 18.

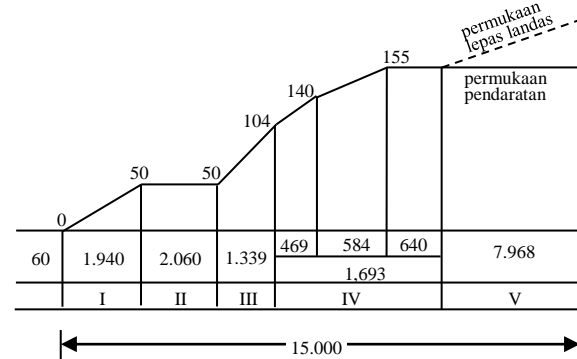
Kawasan	L (M)	L <sub>0</sub> (M)	L <sub>1</sub> (M)	Luas (M <sup>2</sup> )	Tinggi Maks. (M)
Bagian I	1.940	484	1.066	1.503.500	0 – 50
Bagian II	2.060	1.066	1.684	2.832.500	50
Bagian III	1.339	1.684	2.086	2.523.814	50 – 104
Bagian IV					
- Tengah	1.693	2.086	2.594	3.961.620	104 – 155
- Tepi I	469	2.086	2.227	1.011.335	104 – 140
- Tepi II	584	2.227	2.402	1.351.577	140 – 155
- Tepi III	640	2.402	2.594	1.598.708	155
Bagian V	7.968	2.594	4.984	30.190.752	155

Panjang Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas pada arah Landas Pacu 18 dihitung dari ujung permukaan utama landasan pacu 18 adalah:

$$= L(I) + L(II) + L(III) + L(IV) + L(V)$$

$$= 1.940 + 2.060 + 1.339 + 1.693 + 7.968 = 15.000 \text{ meter.}$$

Ketinggian bangunan pada masing-masing bahagian berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 7 diperlihatkan pada gambar berikut:



**Gambar 3.** Ketinggian Bangunan Maksimum Pada Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas Searah Landas Pacu 18.

Hasil perhitungan yang ditampilkan pada Tabel 5 dan Tabel 7 serta pada Gambar 2 dan Gambar 3 menyatakan bahwa tinggi bangunan maksimum searah Landas Pacu 36 adalah 0 sampai 150 meter, dan searah Landas Pacu 18 adalah 0 sampai 155 meter

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa terhadap Kawasan Pendekatan Pendaratan dan Lepas Landas pada Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru dapat disimpulkan batas ketinggian bangunan (*obstacle*) pada kawasan berbentuk trapesium, dimulai dari ujung Permukaan Utama yang berjarak 60 meter dari tiap-tiap ujung landas pacu dengan lebar 484 meter sampai jarak 15.000 meter sejajar landas pacu dengan lebar 4.984 meter, adalah sebagai berikut:

- Landas Pacu 36, luas kawasan Bagian I adalah 2.147.500 M<sup>2</sup>, batas ketinggian bangunan antara 0 sampai 50 meter, Bagian II seluas 2.188.500 M<sup>2</sup> dengan batas ketinggian bangunan 50 meter, Bagian III seluas 1.834.000 M<sup>2</sup> dengan batas ketinggian bangunan 50 sampai 100 meter, Bagian IV seluas 5.897.500 M<sup>2</sup> dengan batas ketinggian bangunan antara 100 sampai 150 meter, dan Bagian V seluas 28.942.500 M<sup>2</sup> dengan batas ketinggian bangunan 150 meter.
- Landas Pacu 18, luas kawasan Bagian I adalah 1.503.500 M<sup>2</sup>, batas ketinggian bangunan antara 0 sampai 50 meter, Bagian II seluas 2.832.500 M<sup>2</sup> dengan batas ketinggian bangunan 50 meter, Bagian III seluas 2.523.814 M<sup>2</sup> dengan batas ketinggian bangunan 50 sampai 104 meter, Bagian IV seluas 3.961.027 M<sup>2</sup> dengan batas ketinggian bangunan antara 104 sampai 155 meter, dan Bagian V seluas

30.190.752 M<sup>2</sup> dengan batas ketinggian bangunan 155 meter.

- Tinggi bangunan pada setiap bagian diawali dengan ketinggian terendah pada bagian tersebut, naik secara teratur sesuai dengan kemiringan (*slope*) yang ditentukan, sampai ketinggian maksimum pada bagian bersangkutan.

Pemberian izin untuk mendirikan bangunan baru di dalam kawasan pendekatan (*approach*) pendaratan dan lepas landas oleh para pemangku kepentingan disarankan untuk memenuhi batas ketinggian dengan tidak melebihi kemiringan 1,6% arah ke atas dan ke luar, dimulai dari ujung permukaan utama pada ketinggian masing-masing ambang landas pacu 18 dan landas pacu 36 existing dan pengembangan, sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 60 Tahun 2004.

### Daftar Pustaka

- Andius, Dasa P. dan Purba, A., 2009, Analisis Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandar Udara Pekon Serai di Kabupaten Lampung Barat, *Jurnal Sipil dan Perencanaan REKAYASA*, 13(2), pp. 109-118.
- Ardiyanto dan Ramadhan, 2010, Aplikasi GPS Geodetic Dalam Penentuan Titik Kontrol Horisontal Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Studi Kasus: Bandara Kasiguncu – Poso, *Jurnal Sains dan Teknologi Kebumihan Indonesia*, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 1(3), pp. 135-143.
- BPS Riau, Perkembangan Ekonomi Riau, 2013, (online), <http://riau.bps.go.id/press-releases/070513/perkembangan-ekonomi-riau.html>, diakses pada 17 Oktober 2013.
- Departemen Perhubungan RI, 2004, Kepmenhub Nomor KM 60 Tahun 2004 Tentang *Kawasan Keselamatan Oparasi Penerbangan di Sekitar Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru*.
- International Civil Aviation Organization, 2004, *Annex 14, Aerodrome Design and Operations*, Volume I, Fourth Edition.
- Laporan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan (RKL dan RPL), 2012, PT. Angkasa Pura II, Periode Semester 1, Januari-Juli 2012.
- Naskah Akademik, 2012, *Ranperda Pengendalian Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru*, Dinas Perhubungan Provinsi Riau.
- Peraturan Pemerintah RI. Nomor 40 Tahun 2012 Tentang *Pembangunan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Bandar Udara*.