

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021**  
ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890  
**PERENCANAAN PERBAIKAN KERUSAKAN FLEXIBEL PAVEMENT**  
**PADA TAXIWAY B DAN C DI BANDAR UDARA KELAS 1 KALIMAR**  
**BERAU**

**Mohammad Afandi Prawiro, Cahyaning Setyarini, Wiwid Suryono**  
Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236  
Email: pmafandi7@gmail.com

**Abstrak**

Bandar Udara Depati Parbo Kerinci memiliki permasalahan yang berkaitan dengan kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) yaitu mengenai ketinggian bangunan yang berada disekitar bandar udara dan kurangnya kesadaran masyarakat di sekitar bandar udara akan pentingnya mengutamakan kemandirian serta keselamatan ketika beraktifitas atau mendirikan suatu bangunan disekitar bandar udara yang mengakibatkan *runway* 12 tidak dapat dilalui pesawat untuk pendaratan dan lepas landas. Berdasarkan *Aerodrome Manual* amandemen I tahun 2020 kondisi eksisting tahun 2013 kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) Bandar Udara Depati Parbo Kerinci, terdapat 32 titik *obstacle* di masing- masing kawasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan serta jumlah pertumbuhan *obstacle* baru dan mengetahui persebaran *obstacle* baru tumbuh terhadap kawasan keselamatan operasi penerbangan. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan delapan (8) pertumbuhan *obstacle* baru, di kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan terdapat lima (5) *obstacle* dengan ketinggian bervariasi yaitu pohon kelapa 22,69 m AES, tiang lampu solar cell 19,37 m AES, pohon 23,3 m AES, pohon kelapa 22,1 m AES, pohon pinang 24,9 m AES dan kawasan di bawah permukaan horizontal dalam terdapat tiga (3) *obstacle* dengan ketinggian bervariasi yaitu tower telkomsel 80,05 m AES, tower mentari 82,55 m AES, tower xl 100,3 m AES. Delapan (8) *obstacle* baru tersebut tersebar pada wilayah cakupan Kabupaten Kerinci di Dusun Angkasa Pura dan Hiang Lestari.

**Kata Kunci:** evaluasi, *obstacle* baru, KKOP, Bandar Udara Depati Parbo Kerinci.

**Abstract**

*Depati Parbo Kerinci Airport has problems related to the flight operation safety area which are regarding the height of buildings around the airport and the lack of public awareness around the airport of the importance of prioritizing security and safety when doing activities or building construction around the airport. This makes runway 12 is impassable for aircraft to landing and take-off. Based on the 2020 Aerodrome Manual Amendment I, the existing condition in 2013 in the flight operation safety area at Depati Parbo Kerinci Airport, there were 32 obstacle points in each area. This study aims to determine the presence and number of new obstacles and to find out the distribution of new obstacles to the safety area of aviation operations. The type of research used in this research is qualitative. The results of this study indicated that there were eight (8) growing new obstacles, in the area of possible accident hazard there were five (5) obstacles with varying heights, namely coconut trees 22.69 m AES, solar cell lamp posts 19.37 m AES, trees 23.3 m AES, coconut trees 22.1 m AES, areca nut 24.9 m AES and the area below the deep horizontal surface there are three (3) obstacles with various heights, namely Telkomsel tower 80.05 m AES, Sun tower 82.55 m AES, tower xl 100.3 m AES. The*

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

*eight (8) new obstacles were spread over the coverage area of Kerinci Regency in the hamlets of Angkasa Pura and Hiang Lestari.*

**Keywords:** *evaluation, new obstacle, KKOP, Depati Parbo Kerinci Airport.*

### PENDAHULUAN

Bandar Udara Depati Parbo Kerinci memiliki permasalahan yang berkaitan dengan kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) yaitu mengenai ketinggian bangunan yang berada disekitar bandar udara dan kurangnya kesadaran masyarakat di sekitar bandar udara akan pentingnya mengutamakan kemandirian serta keselamatan ketika beraktifitas atau mendirikan suatu bangunan disekitar bandar udara yang mengakibatkan *runway* 12 tidak dapat dilalui pesawat untuk pendaratan dan lepas landas. Berdasarkan *Aerodrome Manual* amandemen I tahun 2020 kondisi eksisting tahun 2013 kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) Bandar Udara Depati Parbo Kerinci, terdapat 32 titik *obstacle* di masing- masing kawasan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengidentifikasi keberadaan *obstacle* baru terhadap kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP)?
2. Bagaimana pemetaan *obstacle* yang baru tumbuh terhadap kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP)?

Beberapa Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Hanya menganalisa *obstacle* baru di kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan dan kawasan di bawah permukaan horizontal dalam karena keterbatasan sumber daya manusia khususnya teknisi bangunan dan landasan di Bandar Udara Depati Parbo Kerinci.

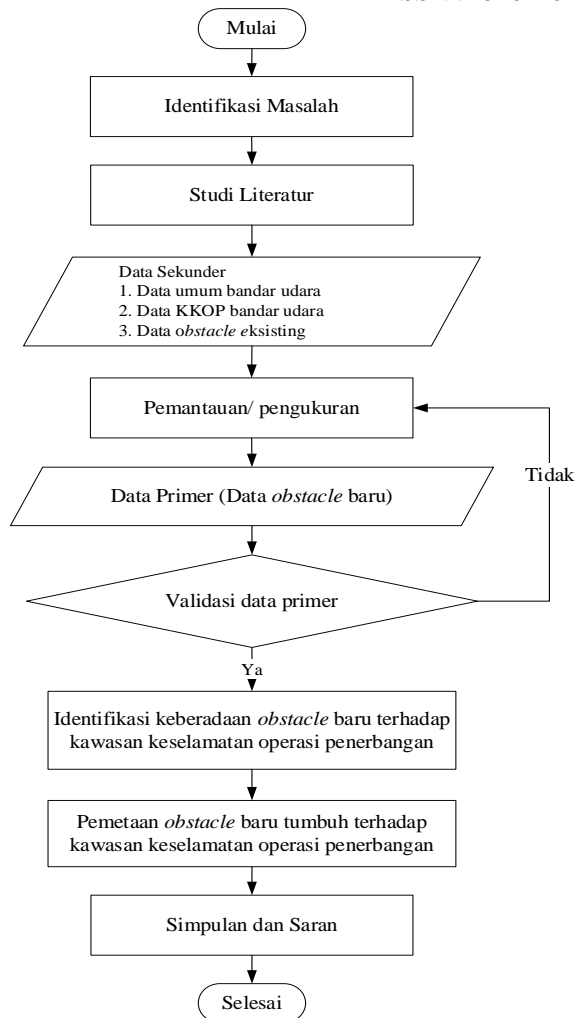
2. Tidak mencantumkan data verifikasi dari otoritas bandar udara.
3. Dalam penelitian ini hanya menggunakan alat *Total Station Topcon ES 105, GPS Garmin (GPSmap 76CS x)*.
4. Hanya mengidentifikasi *obstacle* terhadap *runway*.

Tujuan penyusunan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui keberadaan dan jumlah pertumbuhan *obstacle* baru terhadap kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP).
2. Mengetahui persebaran *obstacle* baru tumbuh terhadap kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP).

### METODE

Dalam melakukan penelitian diperlukan kerangka kerja meliputi proses penelitian sejak awal dimulainya suatu penelitian sampai diperoleh hasil dari suatu penelitian tersebut. Kerangka kerja dibuat dalam diagram alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1** Diagram alur penelitian

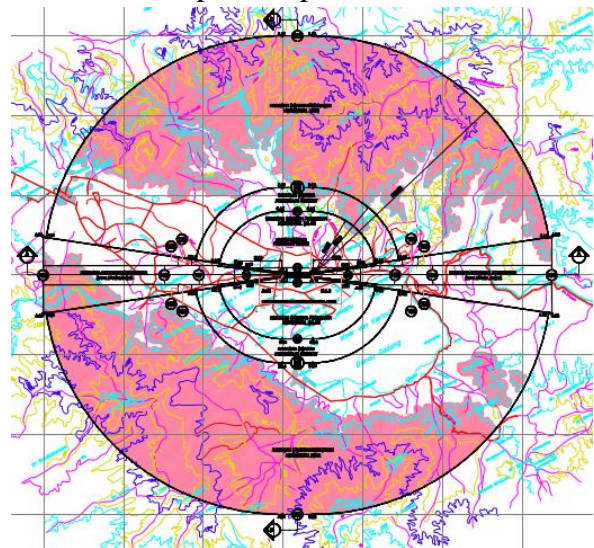
Pengumpulan data melalui pemantauan langsung sebagai data primer serta studi literatur terhadap data yang ada di bandar udara sebagai data sekunder yang berkaitan erat dengan masalah. Data- data yang diambil antara lain:

1. Data bandar udara
2. Data KKOP bandar udara
3. Data *obstacle* eksisting bandar udara
4. Foto- foto dokumentasi

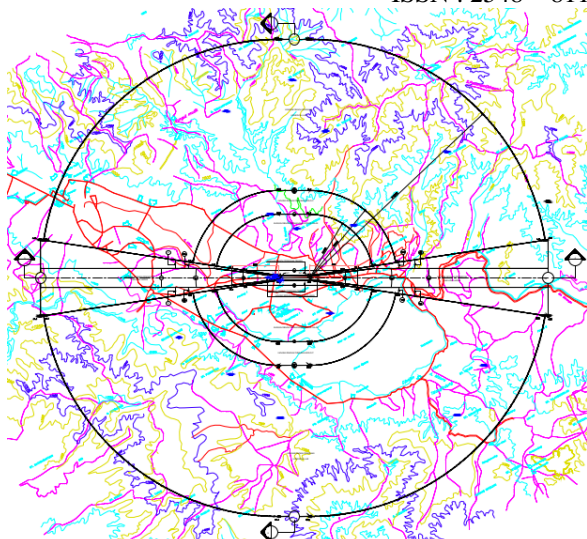
Peneliti menjadi instrumen kunci. Selama prosesnya peneliti yang berperan sebagai perencana, pelaksana, pengumpul data, penganalisis, penafsir data sampai pada tahap pelaporan hasil penelitian. Peneliti menetapkan rumusan masalah dan tujuan selain itu peneliti juga menggunakan instrumen pendukung berupa beberapa

aplikasi dan alat dalam proses pengambilan dan mengolah data yaitu:

1. *GPS Garmin (GPSmap 76CS x)*  
Digunakan untuk mendapatkan data koordinat, elevasi muka tanah dan jarak objek *obstacle*.
2. *Total Station Topcon ES 105*  
Digunakan untuk mengukur tinggi puncak objek *obstacle*.
3. Laptop  
Digunakan untuk menginput dan mengolah data hasil dari pemantauan langsung ke lapangan tersebut. Software yang digunakan sebagai berikut:
  - a. *Microsoft Word 2019*
  - b. *Microsoft Excel 2010*
  - c. *Google Earth*
  - d. *AutoCAD*
  - e. *Global Mapper*
4. Kamera  
Digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan pelaksanaan penelitian.
5. Kalkulator  
Digunakan untuk menghitung hasil yang di dapat dari pemantauan lapangan.
6. Lembar Kerja  
Digunakan untuk mencatat data-data yang sudah didapat dari penelitian.



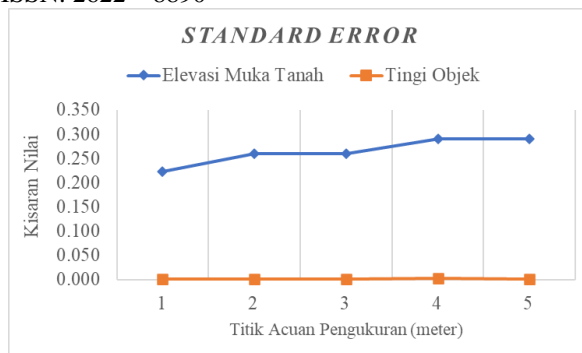
**Gambar 2** Data eksisting batas dimensi dan ketinggian kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) Bandar Udara Depati Parbo Kerinci



**Gambar 3** Kondisi eksisting *obstacle* Tahun 2013 di Bandar Udara Depati Parbo Kerinci

Validitas suatu penelitian menyatakan tentang ketepatan atau kecermatan alat ukur penelitian (instrumen penelitian) terhadap hasil yang sebenarnya. Dalam penelitian ini, alat yang digunakan untuk uji validitas data *obstacle* baru adalah *GPS Garmin (GPSmap 76CS x)* dan *Total Station Topcon ES 105* dengan cara melakukan pengukuran langsung ke kelapangan salah satu objek terhadap lima (5) titik acuan dengan jarak bervariasi mulai dari 20 – 60 meter, setiap titik acuan dilakukan pengukuran sejumlah sepuluh kali, data yang diperoleh dari kedua alat tersebut berupa koordinat, elevasi muka tanah, jarak dan tinggi objek.

Selanjutnya, data tersebut dianalisis secara statistik menggunakan aplikasi *microsoft excel* untuk mengetahui *standart error* pada alat yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan data hasil analisis statistik kemudian dibuat diagram distribusi *standard error* alat *GPS Garmin (GPSmap 76CS x)* dan *Total Station Topcon ES 105* yaitu kisaran nilai antara 0 – 0,350 Gambar 4. Semakin kecil nilai *standard error* yang dihasilkan dari suatu alat maka data yang diperoleh akurat.



**Gambar 4** Diagram distribusi *standart error*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

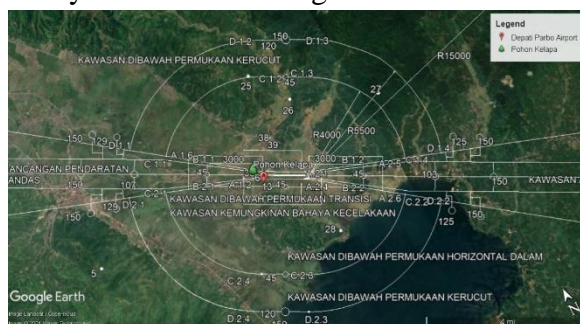
### Hasil Identifikasi Keberadaan *Obstacle* Baru Terhadap Kawasan Keselamatan operasi Penerbangan **KKOP**

#### 1. Objek pohon kelapa

**Tabel 1** Pengelompokan data hasil pemantauan aplikasi *google earth* dan pemantauan lapangan menggunakan alat *total station*, dan *GPS garmin*

	Koordinat Geografis WGS 84	Elevasi muka tanah	Jarak terhadap ujung landas pacu Th.12	Ketinggian Objek
<i>Google earth</i>	101°27'33.1"E Bujur Timur 2°5'19.13"S Lintang Selatan	793 m MSL	436,9 m	–
<i>Total Station</i>	–	–	–	13,02 m AGL
<i>GPS Garmin</i>	101°27'33.12"E Bujur Timur 2°5'19.15"S Lintang Selatan	801,67 m MSL	436,03 m	–

Berdasarkan data Tabel 1 selanjutnya di masukan ke aplikasi *google earth* diperoleh Gambar 5 menunjukkan bahwa, objek pohon kelapa berada di kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan sebagai berikut.



**Gambar 5** Hasil aplikasi *google earth* objek pohon kelapa

(Sumber: *google earth* pada 28 Agustus 2021)



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890



**Gambar 6** Hasil pemantauan lapangan objek pohon kelapa

Berdasarkan data yang diperoleh Tabel 1 selanjutnya dilakukan perhitungan menurut KKOP Bandar Udara Depati Parbo Kerinci.

Ambang landas pacu tertinggi

$$runway\ 12 = 794\ m\ MSL$$

Ambang landas pacu terendah

$$runway\ 30 = 792\ m\ MSL$$

Batas ketinggian maksimal = jarak  $\times$  1,6 %

Jarak = jarak objek dari ujung landas pacu

$$Th.12 - \text{jarak dari ujung landas pacu}$$

$$Th.12$$

$$= 436,03 - 60 = 376,03\ m$$

Beda tinggi muka tanah = elevasi muka

tanah objek – elevasi runway terendah Th.30

$$= 801,67 - 792$$

$$= 9,67\ m$$

Kelebihan ketinggian = ((tinggi objek m AGL + beda tinggi muka tanah) – batas ketinggian maksimal)

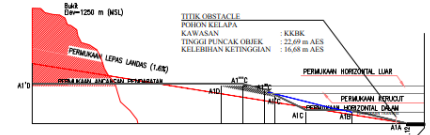
$$= ((13,02 + 9,67) - (\text{jarak} \times 1,6\ \%))$$

$$= ((13,02 + 9,67) - (376,03 \times 1,6\ \%))$$

$$= (22,69 - 6,01)$$

$$= 16,68\ m\ AES$$

Berdasarkan hasil perhitungan batas ketinggian, objek pohon kelapa teridentifikasi sebagai *obstacle* karena ketinggiannya melebihi batas ketinggian maksimal pada kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan. Selanjutnya hasil perhitungan digambarkan ke *autoCAD* dalam bentuk potongan memanjang A – A, Gambar 7.



TIK	ATD	AT'C	AT'C	AT'C	AIC	AIB	A1A
JARAK (Meter)		7598	853	843	1232	1848	2152
TOTAL JARAK (Meter)	15000		7402	8502	5879	5330	4000
KETINGGIAN (AES)	150		150	150	157	45	45
KETINGGIAN (MSL)	840,797		840,797	840,797	807,396	833,797	833,797
KEMRIANGAN (%)	0		0	0,175	1,6	0	1,6

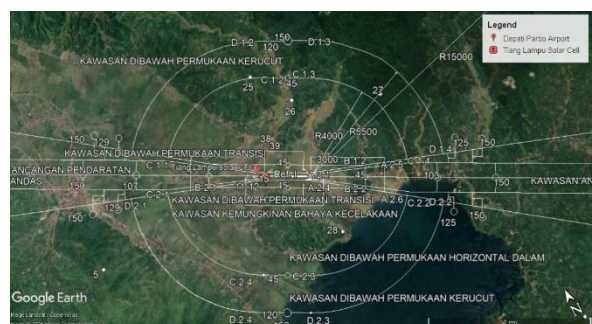
**Gambar 7** Potongan memanjang A-A *obstacle* pohon kelapa

## 2. Objek tiang lampu solar cell

**Tabel 2** Pengelompokan data hasil pemantauan aplikasi *google earth* dan pemantauan lapangan menggunakan alat *total station*, dan *GPS garmin*

	Koordinat Geografis WGS 84	Elevasi muka tanah	Jarak terhadap ujung landas pacu Th.12	Ketinggian Objek
<i>Google earth</i>	101°27'36.4"E Bujur Timur 2°5'19.5"S Lintang Selatan	793 m MSL	347,3 m	–
<i>Total Station</i>	–	–	–	9,03 m AGL
<i>GPS Garmin</i>	101°27'36.38"E Bujur Timur 2°5'19.50"S Lintang Selatan	802,33 m MSL	342,23 m	–

Berdasarkan data Tabel 2 selanjutnya di masukan ke aplikasi *google earth* diperoleh Gambar 8 menunjukkan bahwa, objek tiang lampu solar cell berada di kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan sebagai berikut.



**Gambar 8** Hasil aplikasi *google earth* objek tiang lampu solar cell

(Sumber: *google earth* pada 28 Agustus 2021)

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890



**Gambar 9** Hasil pemantauan lapangan objek tiang lampu solar cell

Berdasarkan data yang diperoleh Tabel 2 selanjutnya dilakukan perhitungan menurut KKOP Bandar Udara Depati Parbo Kerinci Ambang landas pacu tertinggi runway 12 = 794 m MSL

Ambang landas pacu terendah runway 30 = 792 m MSL

Batas ketinggian maksimal = jarak × 1,6 %

Jarak = jarak objek dari ujung landas pacu Th.12 – jarak dari ujung landas pacu Th.12

$$= 342,23 - 60 = 282,23 \text{ m}$$

Beda tinggi muka tanah = elevasi muka tanah objek – elevasi runway terendah Th.30 = 802,33 – 792

$$= 10,33 \text{ m}$$

Kelebihan ketinggian = ((tinggi objek m AGL + beda tinggi muka tanah) – batas ketinggian maksimal)

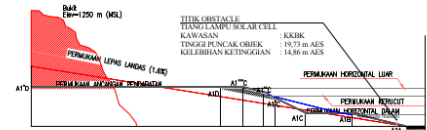
$$= ((9,03 + 10,33) - (\text{jarak} \times 1,6 \%))$$

$$= ((9,04 + 10,33) - (282,23 \times 1,6\%))$$

$$= (19,37 - 4,51)$$

$$= 14,86 \text{ m AES}$$

Berdasarkan hasil perhitungan batas ketinggian, objek tiang lampu solar cell teridentifikasi sebagai *obstacle* karena ketinggiannya melebihi batas ketinggian maksimal pada kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan. Selanjutnya hasil perhitungan digambarkan ke *autoCAD* dalam bentuk potongan memanjang A – A, Gambar 10.



TITIK	A1'D	A1''C	A1'C	A1C	A1B	A1A
JARAK (Meter)	7598	2122	1232	1548	2152	60
TOTAL JARAK (Meter)	15000	7400	6502	5679	5332	4000
KETINGGIAN (MSL)	150	150	150	128,807	45	45
KETINGGIAN (MSL)	840,797	840,797	840,797	835,797	835,797	794
KEBANGKAWAN (M)	0	0	2	5	0	1,8

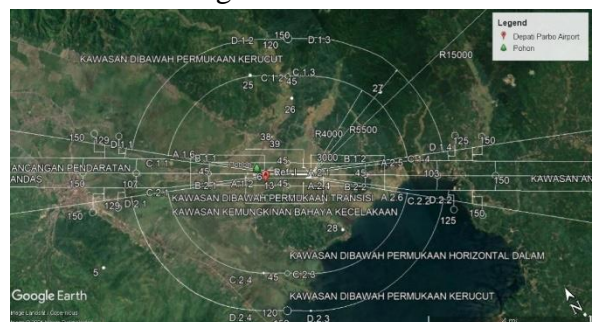
**Gambar 10** Potongan memanjang A-A *obstacle* tiang lampusolar cell

### 3. Objek pohon

**Tabel 3** Pengelompokan data hasil pemantauan aplikasi *google earth* dan pemantauan lapangan menggunakan alat *total station*, dan *GPS garmin*

	Koordinat Geografis WGS 84	Elevasi muka tanah	Jarak terhadap ujung landas pacu Th.12	Ketinggian Objek
<i>Google earth</i>	101°27'36.2"E Bujur Timur 2°5'18.9"S Lintang Selatan	794 m MSL	359,6 m	–
<i>Total Station</i>	–	–	–	13,03 m AGL
<i>GPS Garmin</i>	101°27'36.19"E Bujur Timur 2°5'18.85"S Lintang Selatan	802,27 m MSL	356,71 m	–

Berdasarkan data Tabel 3 selanjutnya di masukan ke aplikasi *google earth* diperoleh Gambar 11 menunjukkan bahwa, objek pohon berada di kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan sebagai berikut.



**Gambar 11** Hasil aplikasi *google earth* objek pohon (Sumber: *google earth* pada 28 Agustus 2021)

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890



**Gambar 12** Hasil pemantauan lapangan objek pohon Berdasarkan data yang diperoleh Tabel 3 selanjutnya dilakukan perhitungan menurut KKOP Bandar Udara Depati Parbo Kerinci Ambang landas pacu tertinggi *runway* 12 = 794 m MSL

Ambang landas pacu terendah *runway* 30 = 792 m MSL

Batas ketinggian maksimal = jarak  $\times$  1,6 %

Jarak = jarak objek dari ujung landas pacu Th.12 – jarak dari ujung landas pacu Th.12

$$= 356,71 - 60 = 296,71 \text{ m}$$

Beda tinggi muka tanah = elevasi muka tanah objek – elevasi *runway* terendah Th.30

$$= 802,27 - 792$$

$$= 10,27 \text{ m}$$

Kelebihan ketinggian = ((tinggi objek m AGL + beda tinggi muka tanah) – batas ketinggian maksimal)

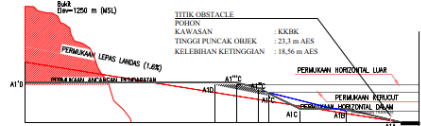
$$= ((13,03 + 10,27) - (\text{jarak} \times 1,6 \%)$$

$$= ((13,03 + 10,27) - (296,71 \times 1,6\%))$$

$$= (23,3 - 4,74)$$

$$= 18,56 \text{ m AES}$$

Berdasarkan hasil perhitungan batas ketinggian, objek pohon teridentifikasi sebagai *obstacle* karena ketinggiannya melebihi batas ketinggian maksimal pada kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan. Selanjutnya hasil perhitungan digambarkan ke *autoCAD* dalam bentuk potongan memanjang A – A, Gambar 13.



TIKOK	A1D	A1D'	A1D''	A1D'''	A1C	A1C'	A1C''	A1C'''	A1C'	A1C''	A1C'''	A1C'	A1C''	A1C'''
JARAK (Meter)		7596			866	893	922	1232	1848		2152			
TOTAL JARAK (Meter)	15000				7400	8022	8679	9332	4000		2152			
KETINGGIAN (AES)	150				150	150	120	107	45		45			
KETINGGIAN (MSL)	(Meter)	940,797			940,797	940,797	819,772	807,306	830,797		830,797			794
KEMERONGAN (0)		0			0	1	2	1	5		0			1,6

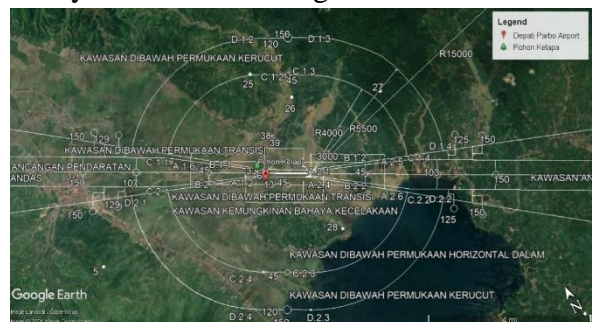
**Gambar 13** Potongan memanjang A-A *obstacle* pohon

#### 4. Objek pohon kelapa

**Tabel 4** Pengelompokan data hasil pemantauan aplikasi *google earth* dan pemantauan lapangan menggunakan alat *total station*, dan *GPS garmin*

	Koordinat Geografis WGS 84	Elevasi muka tanah	Jarak terhadap ujung landas pacu Th.12	Ketinggian Objek
<i>Google earth</i>	101°27'37.8"E Bujur Timur 2°5'17.2"S Lintang Selatan	794 m MSL	340,1 m	–
<i>Total Station</i>	–	–	–	8,37 m AGL
<i>GPS Garmin</i>	101°27'37.80"E Bujur Timur 2°5'17.16"S Lintang Selatan	805,73 m MSL	336,84 m	–

Berdasarkan data Tabel 4 selanjutnya di masukan ke aplikasi *google earth* diperoleh Gambar 14 menunjukkan bahwa, objek pohon kelapa berada di kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan sebagai berikut.



**Gambar 14** Hasil aplikasi *google earth* objek pohon kelapa

(Sumber: *google earth* pada 28 Agustus 2021)



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890



**Gambar 15** Hasil pemantauan lapangan objek pohon kelapa

Berdasarkan data yang diperoleh Tabel 4 selanjutnya dilakukan perhitungan menurut KKOP Bandar Udara Depati Parbo Kerinci Ambang landas pacu tertinggi *runway* 12 = 794 m MSL

Ambang landas pacu terendah *runway* 30 = 792 m MSL

Batas ketinggian maksimal = jarak × 1,6 %

Jarak = jarak objek dari ujung landas pacu Th.12 – jarak dari ujung landas pacu Th.12

$$= 336,84 - 60 = 276,84 \text{ m}$$

Beda tinggi muka tanah = elevasi muka tanah objek – elevasi *runway* terendah Th.30 = 805,73 – 792

$$= 13,73 \text{ m}$$

Kelebihan ketinggian = ((tinggi objek m AGL + beda tinggi muka tanah) – batas ketinggian maksimal)

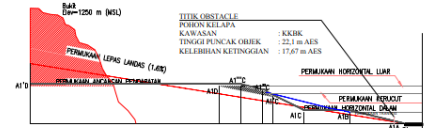
$$= ((8,37 + 13,73) - (\text{jarak} \times 1,6 \text{ \%}))$$

$$= ((8,37 + 13,73) - (277,2 \times 1,6 \text{ \%}))$$

$$= (22,1 - 4,43)$$

$$= 17,67 \text{ m AES}$$

Berdasarkan hasil perhitungan batas ketinggian, objek pohon kelapa teridentifikasi sebagai *obstacle* karena ketinggiannya melebihi batas ketinggian maksimal pada kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan. Selanjutnya hasil perhitungan digambarkan ke *autoCAD* dalam bentuk potongan memanjang A – A, Gambar 16.



TIK	A1D	A1D	A1'C	A1'C	A1'C	A1B	A1B
JARAK (Meter)		7596	986	1562	1232	1848	2152
TOTAL JARAK (Meter)	15000		7400	8502	5879	5330	4000
KETINGGIAN (AES)	150	150	128	107	45	45	2
KETINGGIAN (MSL)	840,797		840,797	819,773	800,306	835,797	835,797
KEMERONG (°)	0		0	1,25	1,5	0	1,8

**Gambar 16** Potongan memanjang A-A *obstacle* pohon kelapa

## 5. Objek pohon pinang

**Tabel 5** Pengelompokan data hasil pemantauan aplikasi *google earth* dan pemantauan lapangan menggunakan alat *total station*, dan *GPS garmin*

	Koordinat Geografis WGS 84	Elevasi muka tanah	Jarak terhadap ujung landas pacu Th.12	Ketinggian Objek
<i>Google earth</i>	101°27'38.2"E Bujur Timur 2°5'16.64"S Lintang Selatan	794 m MSL	331,6 m	–
<i>Total Station</i>	–	–	–	12,26 m AGL
<i>GPS Garmin</i>	101°27'38.29"E Bujur Timur 2°5'16.77"S Lintang Selatan	804,43 m MSL	329,74 m	–

Berdasarkan data Tabel 5 selanjutnya di masukan ke aplikasi *google earth* diperoleh Gambar 17 menunjukkan bahwa, objek pohon pinang berada di kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan sebagai berikut.



**Gambar 17** Hasil aplikasi *google earth* objek pohon pinang

(Sumber: *google earth* pada 28 Agustus 2021)





**Gambar 18** Hasil pemantauan lapangan objek pohon pinang

Berdasarkan data yang diperoleh Tabel 5 selanjutnya dilakukan perhitungan menurut KKOP Bandar Udara Depati Parbo Kerinci Ambang landas pacu tertinggi *runway* 12 = 794 m MSL

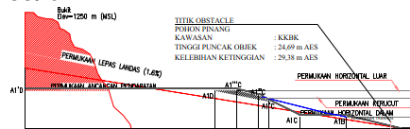
Ambang landas pacu terendah *runway* 30 = 792 m MSL

$$\begin{aligned} \text{Batas ketinggian maksimal} &= \text{jarak} \times 1,6\% \\ \text{Jarak} &= \text{jarak objek dari ujung landas pacu Th.12} - \text{jarak dari ujung landas pacu Th.12} \\ &= 329,74 - 60 = 269,74 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beda tinggi muka tanah} &= \text{elevasi muka tanah objek} - \text{elevasi runway terendah Th.30} \\ &= 804,43 - 792 \\ &= 12,43 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kelebihan ketinggian} &= ((\text{tinggi objek m AGL} + \text{beda tinggi muka tanah}) - \text{batas ketinggian maksimal}) \\ &= ((12,26 + 12,43) - (\text{jarak} \times 1,6\%)) \\ &= ((12,26 + 12,43) - (269,74 \times 1,6\%)) \\ &= (24,69 - 4,31) \\ &= 20,38 \text{ m AES} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan batas ketinggian, objek pohon pinang teridentifikasi sebagai *obstacle* karena ketinggiannya melebihi batas ketinggian maksimal pada kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan. Selanjutnya hasil perhitungan digambarkan ke *autoCAD* dalam bentuk potongan memanjang A – A, Gambar 19.



TIK	A1D	A1D	A1''C	A1''C	A1''C	A1''C	A1B	A1B	A1E
JARAK (Meter)	7996	581	583	1232	1848	2152	60		
TOTAL JARAK (Meter)	15000	7400	8522	5679	5332	4000	2152	0	
KETINGGIAN (AES)	150	150	150	120	107	45	45	2	
KETINGGIAN (MSL)	945,797	940,797	941,797	897,797	855,797	835,797	794		
KEMERSIAN (D)	0	0	1	2	5	0	1,6		

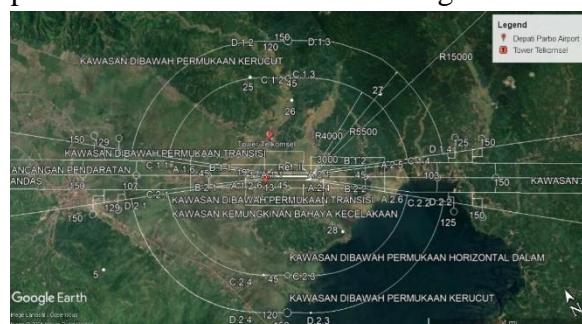
**Gambar 19** Potongan memanjang A-A *obstacle* pohon pinang

6. Objek tower telkomsel

**Tabel 6** Pengelompokan data hasil pemantauan aplikasi *google earth* dan pemantauan lapangan menggunakan alat *total station*, dan *GPS garmin*

	Koordinat Geografis WGS 84	Elevasi muka tanah	Jarak terhadap ujung landas pacu Th.12	Ketinggian Objek
<i>Google earth</i>	101°28'11.3"E Bujur Timur 2°4'46.6"S Lintang Selatan	810 m MSL	1399.2 m	–
<i>Total Station</i>	–	–	–	54,02 m AGL
<i>GPS Garmin</i>	101°28'11.36"E Bujur Timur 2°4'46.58"S Lintang Selatan	818,03 m MSL	1386,58 m	–

Berdasarkan data Tabel 6 selanjutnya di masukan ke aplikasi *google earth* diperoleh Gambar 20 menunjukkan bahwa, objek tower telkomsel berada di kawasan di bawah permukaan horizontal dalam sebagai berikut.



**Gambar 20** Hasil aplikasi *google earth* objek tower telkomsel  
 (Sumber: *google earth* pada 28 Agustus 2021)

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890



**Gambar 21** Hasil pemantauan lapangan objek tower telkomsel

Berdasarkan data yang diperoleh Tabel 6 selanjutnya dilakukan perhitungan menurut KKOP Bandar Udara Depati Parbo Kerinci Ambang landas pacu tertinggi *runway* 12 = 794 m MSL

Ambang landas pacu terendah *runway* 30 = 792 m MSL

Beda tinggi ambang landas pacu = ambang landas pacu tertinggi – ambang landas pacu terendah

$$= 794 - 792$$

$$= 2 \text{ m AES}$$

Ambang landas pacu tertinggi *runway* 12 = 2 m AES, ambang landas pacu terendah *runway* 30 dinyatakan 0,00 m AES isebagai titik referensi terhadap ketinggian titik-titik lain di bandar udara.

H = ambang landas pacu rata - rata hasilnya dibulatkan ke bawah

$$H = \text{ambang landas pacu tertinggi} : 2$$

$$= 2 : 2 = 1 \text{ m AES}$$

$$\text{Batas ketinggian maksimal} = 45 + H$$

$$\text{Beda tinggi muka tanah} = \text{elevasi muka tanah objek} - \text{elevasi runway terendah Th.30}$$

$$= 818,03 - 792$$

$$= 26,03 \text{ m}$$

Kelebihan ketinggian = ((tinggi objek m AGL + beda tinggi muka tanah) – batas ketinggian maksimal)

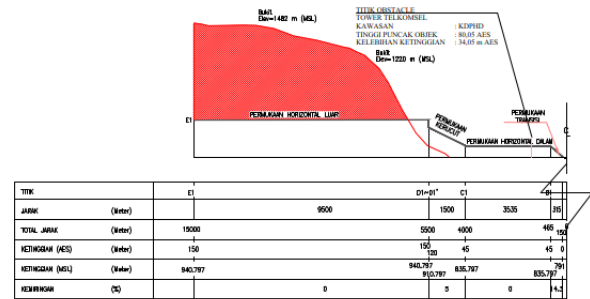
$$= ((54,02 + 26,03) - (45 + H))$$

$$= ((54,02 + 26,03) - (45 + 1))$$

$$= (80,05 - 46)$$

$$= 34,05 \text{ m AES}$$

Berdasarkan hasil perhitungan batas ketinggian, objek tower telkomsel teridentifikasi sebagai *obstacle* karena ketinggiannya melebihi batas ketinggian maksimal pada kawasan di bawah permukaan horizontal dalam. Selanjutnya hasil perhitungan digambarkan ke *autoCAD* dalam bentuk potongan melintang B – B, Gambar 22.



**Gambar 22** Potongan melintang B-B *obstacle* tower telkomsel

## 7. Objek tower mentari

**Tabel 7** Pengelompokan data hasil pemantauan aplikasi *google earth* dan pemantauan lapangan menggunakan alat *total station*, dan *GPS garmin*

	Koordinat Geografis WGS 84	Elevasi muka tanah	Jarak terhadap ujung landas pacu Th.12	Ketinggian Objek
<i>Google earth</i>	101°28'11.3"E Bujur Timur 2°4'46.6"S Lintang Selatan	810 m MSL	1399,2 m	-
<i>Total Station</i>	-	-	-	52,42 m AGL
<i>GPS Garmin</i>	101°28'11.81"E Bujur Timur 2°4'46.66"S Lintang Selatan	822,13 m MSL	1398,27 m	-

Berdasarkan data Tabel 7 selanjutnya di masukan ke aplikasi *google earth* diperoleh Gambar 23 menunjukkan bahwa, objek tower telkomsel berada di kawasan di bawah permukaan horizontal dalam sebagai berikut.

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890



**Gambar 23** Hasil aplikasi *google earth* objek tower mentari

(Sumber: *google earth* pada 28 Agustus 2021)



**Gambar 24** Hasil pemantauan lapangan objek tower mentari

Berdasarkan data yang diperoleh Tabel 7 selanjutnya dilakukan perhitungan menurut KKOP Bandar Udara Depati Parbo Kerinci Ambang landas pacu tertinggi *runway* 12 = 794 m MSL

Ambang landas pacu terendah *runway* 30 = 792 m MSL

Beda tinggi ambang landas pacu = ambang landas pacu tertinggi – ambang landas pacu terendah

$$= 794 - 792$$

$$= 2 \text{ m AES}$$

Ambang landas pacu tertinggi *runway* 12 = 2 m AES, ambang landas pacu terendah *runway* 30 dinyatakan 0,00 m AES isebagai titik referensi terhadap ketinggian titik-titik lain di bandar udara.

H = ambang landas pacu rata - rata hasilnya dibulatkan ke bawah

$$H = \text{ambang landas pacu tertinggi} : 2 = 2 : 2 = 1 \text{ m AES}$$

$$\text{Batas ketinggian maksimal} = 45 + H$$

$$\begin{aligned} \text{Beda tinggi muka tanah} &= \text{elevasi muka tanah objek} - \text{elevasi } runway \text{ terendah Th.30} \\ &= 822,13 - 792 \\ &= 30,13 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kelebihan ketinggian} &= ((\text{tinggi objek m AGL} + \text{beda tinggi muka tanah}) - \text{batas ketinggian maksimal}) \end{aligned}$$

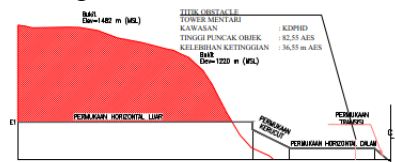
$$= ((52,42 + 30,13) - (45 + H))$$

$$= ((52,42 + 30,13) - (45 + 1))$$

$$= (82,55 - 46)$$

$$= 36,55 \text{ m AES}$$

Berdasarkan hasil perhitungan batas ketinggian, objek tower mentari teridentifikasi sebagai *obstacle* karena ketinggiannya melebihi batas ketinggian maksimal pada kawasan di bawah permukaan horizontal dalam. Selanjutnya hasil perhitungan digambarkan ke *autoCAD* dalam bentuk potongan melintang B – B, Gambar 25.



TITIK		E1	D1=01'	C1	
JARAK (meter)		9000	1900	3035	281
TOTAL JARAK (meter)		15000	5500	4000	465
KETINGGIAN (MSL)	(meter)	150	150	45	45
KETINGGIAN (MSL)	(meter)	842,797	842,797	842,797	852,797
KEBANGKAWAN (m)		0	0	0	4,2

**Gambar 25** Potongan melintang B-B *obstacle* tower mentari

## 8. Objek tower xl

**Tabel 8** Pengelompokan data hasil pemantauan aplikasi *google earth* dan pemantauan lapangan menggunakan alat *total station*, dan *GPS garmin*

	Koordinat Geografis WGS 84	Elevasi muka tanah	Jarak terhadap ujung landas pacu Th.12	Ketinggian Objek
<i>Google earth</i>	101°28'16.3"E Bujur Timur 2°4'44.5"S Lintang Selatan	814 m MSL	1540,7 m	-
<i>Total Station</i>	-	-	-	68,20 m AGL
<i>GPS Garmin</i>	101°28'16.24"E Bujur Timur 2°4'44.30"S Lintang Selatan	824,1 m MSL	1545,23 m	-

Berdasarkan data Tabel 8 selanjutnya di masukan ke aplikasi *google earth* diperoleh



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

Gambar 26 menunjukkan bahwa, objek tower telkomsel berada di kawasan di bawah permukaan horizontal dalam sebagai berikut.



**Gambar 26** Hasil aplikasi *google earth* objek tower xl  
(Sumber: *google earth* pada 28 Agustus 2021)



**Gambar 27** Hasil pemantauan lapangan objek tower xl

Berdasarkan data yang diperoleh Tabel 8 selanjutnya dilakukan perhitungan menurut KKOP Bandar Udara Depati Parbo Kerinci Ambang landas pacu tertinggi *runway* 12 = 794 m MSL

Ambang landas pacu terendah *runway* 30 = 792 m MSL

Beda tinggi ambang landas pacu = ambang landas pacu tertinggi – ambang landas pacu terendah

$$= 794 - 792$$

$$= 2 \text{ m AES}$$

Ambang landas pacu tertinggi *runway* 12 = 2 m AES, ambang landas pacu terendah *runway* 30 dinyatakan 0,00 m AES isebagai titik ireferensi terhadap ketinggian titik-titik lain di bandar udara.

H = ambang landas pacu rata - rata hasilnya dibulatkan ke bawah

H = ambang landas pacu tertinggi : 2

$$= 2 : 2 = 1 \text{ m AES}$$

$$\text{Batas ketinggian maksimal} = 45 + H$$

$$\begin{aligned} \text{Beda tinggi muka tanah} &= \text{elevasi muka} \\ \text{tanah objek} - \text{elevasi } runway \text{ terendah Th.30} &= 824,1 - 792 \\ &= 32,1 \text{ m} \end{aligned}$$

Kelebihan ketinggian = ((tinggi objek m AGL + beda tinggi muka tanah) – batas ketinggian maksimal)

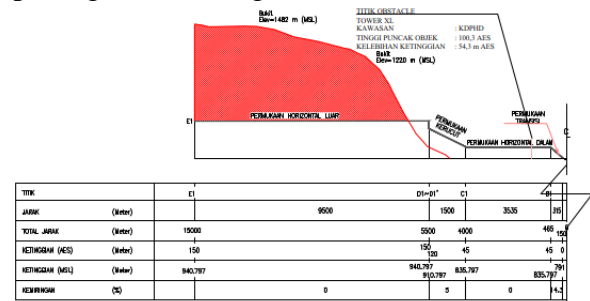
$$= ((68,20 + 32,1) - (45 + H))$$

$$= ((68,20 + 32,1) - (45 + 1))$$

$$= (100,3 - 46)$$

$$= 54,3 \text{ m AES}$$

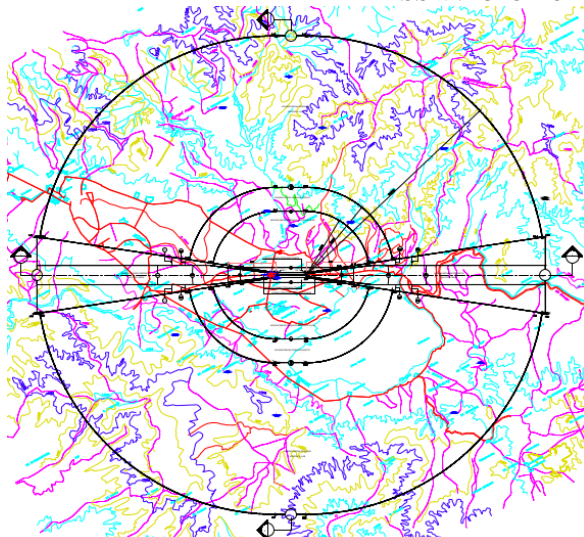
Berdasarkan hasil perhitungan batas ketinggian, objek tower xl teridentifikasi sebagai *obstacle* karena ketinggiannya melebihi batas ketinggian maksimal pada kawasan di bawah permukaan horizontal dalam. Selanjutnya hasil perhitungan digambarkan ke *autoCAD* dalam bentuk potongan melintang B – B, Gambar 28.



**Gambar 28** Potongan melintang B-B *obstacle* tower xl

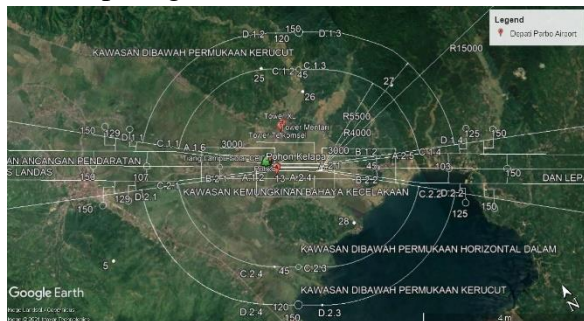
## Hasil Pemetaan *Obstacle* Yang Baru Tumbuh Terhadap Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)

Hasil dari identifikasi delapan (8) objek yang dinyatakan sebagai *obstacle* kemudian dilakukan pemetaan *obstacle* yang baru tumbuh terhadap kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) ke dalam bentuk *autoCAD*, *obstacle* baru tersebut di beri tanda titik berwarna merah diperoleh hasil sebagai berikut Gambar 4.26.



**Gambar 29** Hasil pemetaan delapan (8) *obstacle* baru dalam *autoCAD*

Pemetaan *obstacle* yang baru tumbuh terhadap kawasan keselamatan operasi penerbangan Bandar Udara Depati Parbo Kerinci berdasarkan Gambar 4.26 selanjutnya diinput ke dalam *google earth* didapatkan hasil seperti gambar berikut Gambar 4.27.



**Gambar 30** Hasil pemetaan dalam bentuk *google earth*

(Sumber: *google earth* pada 28 Agustus 2021)

## PENUTUP

### Simpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa.

1. Identifikasi keberadaan *obstacle* baru terhadap kawasan keselamatan operasi penerbangan Bandar Udara Depati Parbo Kerinci terdapat delapan (8) pertumbuhan objek yang dinyatakan sebagai *obstacle* baru, yaitu pohon kelapa, tiang lampu solar cell, pohon, pohon kelapa, pohon pinang, tower telkomsel, tower mentari, dan tower xl.

2. Pemetaan *obstacle* yang baru tumbuh terhadap kawasan keselamatan operasi penerbangan Bandar Udara Depati Parbo Kerinci. Berdasarkan delapan (8) objek yang dinyatakan sebagai *obstacle* baru sebagai berikut.

**Tabel 9** Data pemetaan *obstacle* baru

No	Obstacle	Ketinggian	Kelebihan Ketinggian	Keterangan dalam KKOP	Wilayah Cakupan Kabupaten Kerinci
		m AES	m AES		
1.	Pohon kelapa	22,69	16,68	KKBK	Dusun Angkasa Pura
2.	Tiang lampu solar cell	19,37	14,86	KKBK	Dusun Angkasa Pura
3.	Pohon	23,3	18,56	KKBK	Dusun Angkasa Pura
4.	Pohon kelapa	22,1	17,67	KKBK	Dusun Angkasa Pura
5.	Pohon pinang	24,69	20,38	KKBK	Dusun Angkasa Pura
6.	Tower telkomsel	80,05	34,05	KDPHD	Dusun Hiang Lestari
7.	Tower mentari	82,55	36,55	KDPHD	Dusun Hiang Lestari
8.	Tower xl	100,3	54,3	KDPHD	Dusun Hiang Lestari

## Saran

1. Bagi pihak penyelenggara Bandar Udara Depati Parbo Kerinci perlu adanya upaya pencegahan pertumbuhan objek baru dengan cara pemantauan, sosialisasi. Hal ini bertujuan merawat dan mengendalikan pertumbuhan objek berupa bangunan dan tanaman yang berada dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan agar tidak memicu bahaya bagi operasi penerbangan karena ketinggiannya melebihi ketentuan syarat dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan.
2. Dalam jangka waktu dekat pihak penyelenggara Bandar Udara Depati Parbo Kerinci mengajukan penerbitan NOTAM ke unit terkait (Ainrav) mengenai *obstacle* baru serta berkoordinasi dengan pemerintah daerah setempat untuk menindaklanjuti atau melakukan pemotongan *obstacle* berupa tanaman dan jangka waktu panjang pihak penyelenggara bandar udara mengajukan

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

- data *obstacle* kepada Direktur Jenderal Perhubungan Udara, apabila *obstacle* selain tanaman dinyatakan sebagai *obstacle* tetap agar dimasukkan dalam AM (*Aerodrome Manual*) dan AIP (*Aeronautical Information Publication*) serta pemilik bangunan harus memberi tanda dan memasang lampu penghalang (*obstacle lights*) sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 23 Tahun 2005 atau peraturan lain yang masih berlaku tentang pemberian tanda untuk *obstacle* sebagai standar wajib.
3. Untuk penelitian selanjutnya agar dilakukan identifikasi *obstacle* terhadap tiga faktor yaitu *runway*, *Doppler VHF Omnidirectional Range (DVOR)*, dan radar.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Buku Panduan Penggunaan GPS Garmin 76CS*. (n.d.). Retrieved from file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/i-pondahuluan-a-latar-belakang-b-maksud-dan-tujuan-c-manfaat-bahan-ajar.pdf
- [2] Gde Winaya, I. B., & A.L.W, L. T. (2016). Pengaturan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan : Studi Tentang Pelaksanaan Kewenangan Pemerintah Daerah Dalam Mengendalikan Pembangunan dan Benda Tumbuh Di Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandar Udara Ahmad Yani Semarang. *Jurnal Law Reform*, 12.
- [3] Group, I. (n.d.). *Manual Instruksi Singkat Easy Station*.
- [4] Ihsan, N., Sandhyavitri, A., & Djuniati, S. (Februari 2017). Evaluasi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Akibat Perubahan Panjang *Runway* (Studi: Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru). *Jom FTEKNIK*, 4.
- [5] Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 326. (2019). *Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil-Bagian 139 {Manual Of Standard CASR - Part 139} (Vol. I Bandar Udara (Aerodrome))*.
- [6] Kerinci, K. U. (2020). *Aerodrome Manual* (Amandemen I ed.). Kerinci.
- [7] Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 23. (2005). *Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03- 7051- 2004 Mengenai Pemberian Tanda dan Pemasangan Lampu Halangan (Obstacle Lights) Di Sekitar Bandar Udara Sebagai Standar Wajib*.
- [8] Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 44. (2005). *Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03- 7112- 2005 Mengenai Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Sebagai Standar Wajib*.
- [9] Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 56. (2019). *Perubahan Keempat Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 40 Tahun 2014 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara*.
- [10] Nurhatia. (2019). *Tutorial Menggunakan Global Mapper*. Retrieved from [https://kupdf.net/download/tutorial-menggunakan-global-mapper\\_5d010c84e2b6f5a801197dba\\_pdf](https://kupdf.net/download/tutorial-menggunakan-global-mapper_5d010c84e2b6f5a801197dba_pdf)
- [11] Praptiningsih, N., Kuntjoro, M. B., & Sinaga, T. A. (Oktober 2020). Analisa Kawasan Keselamatan



**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021**

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

- Operasi Penerbangan Dalam Rangka  
Pengoperasian dan Pengembangan  
Bandar Udara Fatmawati Sekarno  
Bengkulu. *Jurnal Ilmiah Aviasi*, 13.
- [12] Undang- Undang Republik Indonesia  
Nomor 1. (2009). *Penerbangan*.
- [13] Undang- Undang Republik Indonesia  
Nomor 23. (2014). *Pemerintah  
Daerah*.