PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021
ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

# ANALISA KAWASAN KESELAMATAN OPERASI PENERBANGAN (KKOP) SESUAI RENCANA INDUK DI BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN

**Sekharisma Noorhanabila Hamzah[1], Cahyaning Setyarini[2], Wiwid Suryono[3]**
[1,2,3] Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email: sekharismanoor1@gmail.com

## Abstrak

Bandar Udara Juwata Tarakan memiliki *aerodrome reference code* 4C instrumen presisi dimana hal tersebut ditinjau dari landas pacu eksisting yang memiliki panjang 2.500 meter dan lebar 45 meter dan memiliki 23 titik obstacle. Dengan adanya perencanaan pembuatan landas pacu baru sesuai dengan rencana induk bandar udara, maka meyebabkan berubahnya atau bergesernya Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) dari bandara. Adanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui posisi dan ketinggian objek yang muncul dalam analisa Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) tinjauan landas pacu baru. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, proses pengambilan data objek dibantu dengan peralatan GPSmap 76CSx dan Hypsometer Forestry Pro. Sedangkan dalam proses analisis menggunakan program Google Earth, Global Mapper, dan AutoCAD. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, ditemukan 2 objek yang sudah tidak merupakan *obstacle* dan 25 objek baru yang muncul dalam Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) tinjauan landas pacu baru.

**Kata Kunci:** Landasan Baru, Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan, *Obstacle*

## *Abstract*

*Juwata Tarakan Airport has a 4C precision instrument aerodrome reference code which is based on the existing runway which has a length of 2,500 meters and a width of 45 meters and has 23 obstacle points. With the planning of constructing a new runway in accordance with the airport masterplan, it causes a change or shift in the Aviation Operations Safety Area of the airport. The purpose of this research is to determine the position and height of objects that emerge in the analysis of the Aviation Operations Safety Area on the review of the new runway. This study uses a descriptive method, the process of the data collection of objects was assisted by GPSmap 76CSx equipment and Hypsometer Forestry Pro. Meanwhile, the analysis process was using Google Earth, Global Mapper, and AutoCAD programs. Based on the results of the analysis that has been carried out, 2 objects were found that it was no longer an obstacle and 25 new objects appeared in the Aviation Operations Safety Area on the new runway review.*

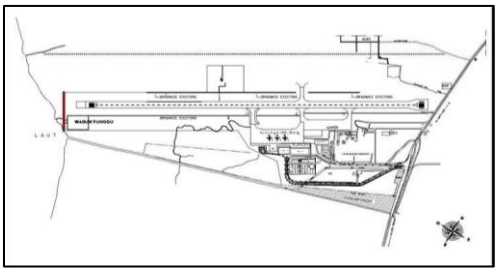
***Keywords:*** *New Runway, Aviation Operations Safety Area, Obstacle*

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

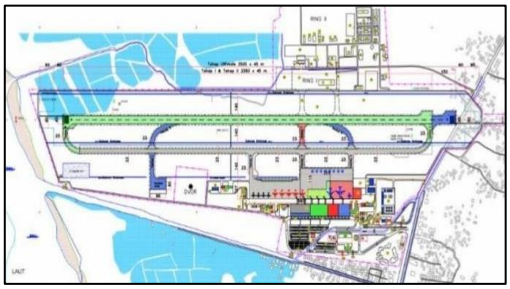
## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Diperoleh dari data *Aerodrome Manual* Bandar Udara Juwata Tarakan pada Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) dengan kondisi landas pacu eksisting yang memiliki panjang 2.250 m dan lebar 45 m memiliki 23 titik objek yang ketinggiannya melebihi batas maksimal yang diizinkan pada setiap kawasannya dan diidentifikasi merupakan *obstacle*. Pengembangan fasilitas bandar udara dengan rencana pembuatan landas pacu baru perlu memperhatikan kondisi distribusi *obstacle* yang ada di lokasi bandar udara dan sekitarnya. Dalam rencana induk Bandar Udara Juwata Tarakan terdapat rencana pengembangan landas pacu dengan membuat landas pacu baru. Pembangunan landas pacu baru mengakibatkan berubahannya fungsi landas pacu eksisting menjadi *paraller taxiway* dan menyebabkan berubahnya atau bergesernya kawasan keselamatan operasi penerbangan tersebut.



**Gambar 1.** Layout eksisting Bandar Udara Juwata Tarakan



**Gambar.2** Layout rencana pengembangan sesuai rencana induk

Berdasarkan latar belakang masalah seperti yang dijelaskan, dialakukan analisa KKOP *obstacle* yang ada terhadap perencanaan pengembangan landas pacu dan menganalisa keberadaan *obstacle* baru dalam kerangka pemenuhan KKOP terhadap pengembangan landas pacu sesuai dengan rencana induk Bandar Udara Juwata Tarakan.

### Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari topik yang dibahas maka ditetapkan batasan, yaitu :

1) Data yang digunakan hanya diambil dari *aerodrome manual* dan data unit landasan Bandar Udara Juwata Tarakan.
2) Hanya melaksanakan analisis KKOP terhadap tinjauan landas pacu.
3) Objek yang dianalisis merupakan akibat dari perencanaan pengembangan landas pacu sesuai dengan rencana induk Bandar Udara Juwata Tarakan.
4) *Survey* objek menggunakan alat GPSmap 76CSx dan Forestry Pro yang tersedia pada kantor unit landasan Bandar Udara Juwata Tarakan.
5) Dasar teori dalam melakukan analisis KKOP mengacu pada metode yang digunakan dalan standar *Annex* 24, Vol.1, *Aerodrome Design and Operations Second Condition, July* 1995, dan beberapa peraturan lainnya yang merupakan regulasinya.

### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya :

1) Meneliti dan menganalisis *obstacle* pada landas pacu eksisting terhadap pengembangan landas pacu sesuai dengan rencana induk Bandar Udara Juwata Tarakan.
2) Meneliti dan mencari data posisi serta letak bangunan dan benda tumbuh

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

yang ketinggiannya berpotensi menjadi *obstacle* baru dalam KKOP terhadap perencanaan pengembangan landas pacu di Bandar Udara Juwata Tarakan.

**Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menambah bahan referensi dalam ilmu pendiidkan sehingga dapat menambah wawasan keilmuan tentang KKOP yang ada di bandar udara dan dapat dijadikan bahan pertimbangan atau dikembangakan lebih lanjut.

## METODE

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif, dengan tujuan untuk membuat deskriptif, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antarfenomena yang diselediki. Peran instansi dalam pengumpulan data sangat diperlukan sebagai pendukung dalam memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian. Data yang dibutuhkan diantaranya :

a. Titik koordinat objek yang ketinggiannya dimungkinakan berada dalam Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan.
b. Data fasilitas sisi udara dan sisi darat bandar udara.
c. Peta lokasi.

Dalam menganalisis penulis menggunakan beberapa software diantaranya adalah:

a. Google Earth
b. Global Mapper
c. AutoCAD

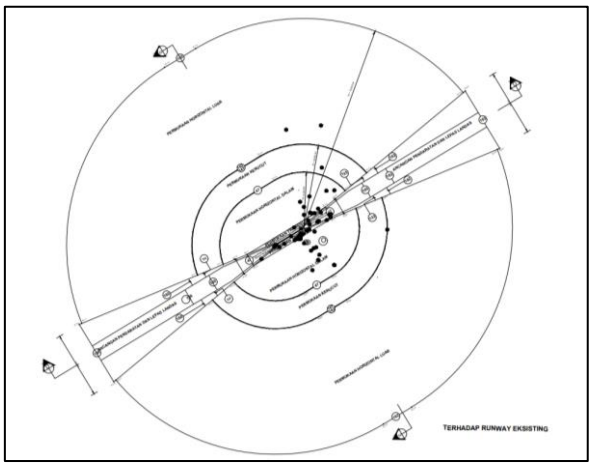
Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses menganalisa data, yaitu:

1. Menyiapkan data-data yang dibutuhkan dalam proses Analisa
2. Memetakan objek ke Google Earth, untuk mengetahui letak objek tersebut.
3. Mengkonvert koordinat objek menjadi satuan UTM.
4. Membuat gambar sketsa dengan menggunakan program AutoCAD.
5. Merubag gambar 2D di AutoCAD ke Global Mapper untuk menjadikan gambar *convercion*.
6. Menggabungkan gambar *convercion* ke Google Earth untuk mengetahui Batasan setiap klasifikasi kawasana pada KKOP.
7. Menghitung batas ketinggian setiap objek sesuai dengan regulasi yang berlaku.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Kondisi Obstacle Bandar Udara Juwata Tarakan

Dengan kondisi eksisting landas pacu yang memiliki panjang 2.250 m dan lebar 45 m, terdapat 23 titik yang ketinggiannya melebihi batas maksimal yang diizinkan pada setiap kawasannya dan diidentifikasi merupakan *obstacle* dengan klasifikasi yang berbeda-beda.



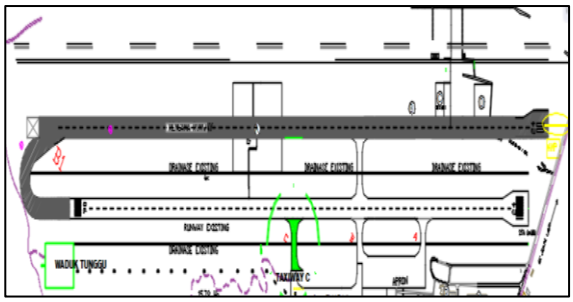
**Gambar 3.** Kondisi *obstacle* pada landas pacu eksisting

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

**Tabel.1** Obstacle landas pacu eksisting

| NO | OBYEK OBSTACLE | SISTEM KOORDINAT | | | | | | | | ELEVASI | | | | TINGGI OBSTACLE | POSISI PADA KAWASAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PROYEKSI ACS | | GEOGRAFIS WGS-84 | | | | | | PUNCAK OBYEK | | PERM.KKOP | | | |
| | | X | Y | LINTANG UTARA | | | BUJUR TIMUR | | | MSL | AES | MSL | AES | KKOP | KKOP |
| | | (M) | (M) | 0 | | " | 0 | | " | (M) | (M) | (M) | (M) | (M) | |
| 1 | Pohon pada bukit - 52 | 23400 | 20935.65 | 3 | 20 | 35.571 | 117 | 34 | 38.185 | 112.199 | 107.634 | 51.565 | 47 | 65.199 | KDPHD |
| 2 | Pohon pada bukit 53 | 23489.5 | 20810.372 | 3 | 20 | 33.631 | 117 | 34 | 42.786 | 110.788 | 106.223 | 51.565 | 47 | 63.788 | KDPHD |
| 3 | Pohon pada bukit - 54 | 24125.3 | 20862.019 | 3 | 20 | 45.936 | 117 | 34 | 59.437 | 137.021 | 132.456 | 51.565 | 47 | 90.021 | KDPHD |
| 4 | Pohon pada bukit - 55 | 24154.2 | 20490.142 | 3 | 20 | 36.124 | 117 | 35 | 6.564 | 116.624 | 112.059 | 51.565 | 47 | 69.625 | KDPHD |
| 5 | Antenna V-sat - 21 | 22050.4 | 19758.428 | 3 | 19 | 39.861 | 117 | 34 | 21.006 | 30.447 | 25.882 | 22.179 | 18 | 17.365 | KDPTR |
| 6 | Salter DPPU - 22 | 21937.6 | 19810.431 | 3 | 19 | 39.373 | 117 | 34 | 17.01 | 16.895 | 12.33 | 14.5 | 10 | 11.242 | KDPTR |
| 7 | Antenna NDB - 23 | 21813.1 | 19714.512 | 3 | 19 | 34.584 | 117 | 34 | 15.207 | 47.085 | 42.52 | 27.928 | 23 | 27.73 | KDPTR |
| 8 | Antenna NDB - 24 | 21739.5 | 19715.146 | 3 | 19 | 33.343 | 117 | 34 | 13.167 | 46.37 | 41.805 | 27.674 | 23 | 27.103 | KDPTR |
| 9 | Antenna Meteo - 25 | 21850.5 | 19833.305 | 3 | 19 | 38.517 | 117 | 34 | 14.218 | 22.529 | 17.964 | 11.04 | 6 | 20.145 | KDPTR |
| 10 | Antenna pada tower | 21723.4 | 19780.017 | 3 | 19 | 34.866 | 117 | 34 | 11.621 | 30.856 | 26.291 | 18.372 | 14 | 20.859 | KDPTR |
| 11 | Gudang - 26 | 21833 | 19904.333 | 3 | 19 | 40.186 | 117 | 34 | 12.527 | 12.934 | 8.369 | 8.616 | 4 | 12.934 | KPU |
| 12 | Gudang Terminal | 21503.8 | 19749.054 | 3 | 19 | 30.5073 | 117 | 34 | 9.3303 | 21.933 | 17.646 | 33 | 28.5 | 7.509 | KDPTR |
| 13 | Menara - 18 | 21509.2 | 19735.044 | 3 | 19 | 29.956 | 117 | 34 | 6.48 | 31.808 | 27.243 | 24.323 | 20 | 15.386 | KDPTR |
| 14 | Pohon - 10 | 22343.2 | 18286.492 | 3 | 19 | 4.075 | 117 | 34 | 54.129 | 61.91 | 57.345 | 51.565 | 47 | 14.91 | KDPHD |
| 15 | Menara - 11 | 22135.7 | 18337.379 | 3 | 19 | 1.936 | 117 | 34 | 47.541 | 56.507 | 51.942 | 51.565 | 47 | 9.508 | KDPHD |
| 16 | Menara 3 | 21690.3 | 19070.252 | 3 | 19 | 14.8763 | 117 | 34 | 22.0175 | 47.311 | 43.027 | 51,5 | 47 | 0.311 | KDPHD |
| 17 | Menara TVRI - 19 | 22847.1 | 16316.403 | 3 | 18 | 18.097 | 117 | 35 | 41.556 | 119.462 | 114.897 | 51.565 | 47 | 72.465 | KDPHD |
| 18 | Menara - 13 | 22843.3 | 16274.743 | 3 | 18 | 16.876 | 117 | 35 | 42.158 | 106.355 | 101.79 | 51.565 | 47 | 59.356 | KDPHD |
| 19 | Menara - 14 | 22249.8 | 17631.183 | 3 | 18 | 44.319 | 117 | 35 | 2.711 | 63.282 | 58.717 | 51.565 | 47 | 16.282 | KDPHD |
| 20 | Menara - 15 | 21854.1 | 18273.492 | 3 | 18 | 55.349 | 117 | 34 | 40.846 | 59.433 | 54.868 | 51.565 | 47 | 12.433 | KDPHD |
| 21 | Menara - 16 | 21984.7 | 17333.295 | 3 | 18 | 30.912 | 117 | 34 | 59.476 | 60.334 | 55.769 | 51.565 | 47 | 13.334 | KDPHD |
| 22 | Menara - 17 | 21120 | 16874.51 | 3 | 18 | 4.021 | 117 | 34 | 44.43 | 71.965 | 67.4 | 51.565 | 47 | 24.965 | KDPHD |
| 23 | Bukit - 45 | 24775.2 | 19940.569 | 3 | 20 | 31.516 | 117 | 35 | 33.043 | 110.63 | 106.065 | 3.565 | -1 | 65.63 | KDPHD |

Rencana pengembangan landas pacu baru terletak disebelah utara landas pacu eksisting sejajar dan berjarak 176 m dari as landas pacu eksisiting. Klasifikasi instrument presisi dan perbedaannya yaitu perletakan as landas pacu lebih bergeser 90 m ke arah runway 24 atau arah azimuth 238 ˚ 17” 0,550”.




**Gambar 4.** Rencana lokasi landas pacu baru

**Tabel 2.** Data pokok landas pacu baru

| DATA POKOK LANDAS PACU BARU | |
|---|---|
| Titik Referensi Bandar Udara (ARP) | 33˚ 19' 39" LJ 117˚ 34' 10" BT |
| Panjang Landas Pacu | 2500 m |
| Klasifikasi Landas Pacu | Instrument Presisis Code Number 4 |
| Titik Referensi I TH 06 | X = 17500.000 M / 117˚ 33' 8.997" BT |
| | Y = 20000.000 M / 03˚ 19' 11.511" BT |
| Titik Referensi II TH 24 | X = 20000.000 M / 117˚ 34' 19.589" BT |
| | Y = 20000.000 M / 03˚ 19' 54.847" BT |
| Elevasi tertinggi | 10,20 msl |
| Elevasi terendah | 5,8 msl |
| h | 10,2 - 5,8 = 4,4 |
| H | 4,4 : 2 = 2,2 =2 (dibulatkan) |
| ΔH | 2,2 - 1 = 1,2 m |

**Tabel 3.** Data *obstacle* terhadap perencanaan landas pacu baru

| NO | OBYEK OBSTACLE | SISTEM KOORDINAT | | | | | | | | ELEVASI | | | | TINGGI OBSTACLE | POSISI PADA KAWASAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PROYEKSI ACS | | GEOGRAFIS WGS-84 | | | | | | PUNCAK OBYEK | | PERM.KKOP | | | |
| | | X | Y | LINTANG UTARA | | | BUJUR TIMUR | | | MSL | AES | MSL | AES | KKOP | KKOP |
| | | (M) | (M) | 0 | | " | 0 | | " | (M) | (M) | (M) | (M) | (M) | |
| 1 | Pohon - 1 | 21090.9 | 20126.1 | 3 | 19 | 33.637 | 117 | 33 | 48.288 | 25.096 | 20.532 | 6.967 | 2 | 18.121 | KPU |
| 2 | Pohon - 2 | 23211.2 | 21589.5 | 3 | 20 | 50.462 | 117 | 34 | 21.849 | 107.161 | 102.597 | 51.565 | 47 | 56.597 | KDPHD |
| 3 | Pohon - 3 | 22887.3 | 21051.5 | 3 | 20 | 30.013 | 117 | 34 | 22.073 | 89.224 | 84.66 | 51.565 | 47 | 37.66 | KDPHD |
| 4 | Pohon - 4 | 24685.4 | 20042.3 | 3 | 20 | 32.8 | 117 | 35 | 28.834 | 125.278 | 120.713 | 51.565 | 47 | 73.713 | KKBKCL |
| 5 | Pohon - 5 | 24236.3 | 19712.9 | 3 | 20 | 15.989 | 117 | 35 | 22.056 | 128.713 | 124.148 | 48.064 | 43 | 80.649 | KKBKCL |
| 6 | Pohon - 6 | 22361.1 | 19763.6 | 3 | 19 | 45.319 | 117 | 34 | 29.485 | 54.699 | 50.134 | 22.136 | 18 | 32.573 | KDPTR |
| 7 | Pohon - 7 | 19816 | 19867.9 | 3 | 19 | 4.676 | 117 | 33 | 17.525 | 19.581 | 15.016 | 7.045 | 2 | 12.536 | KKBKCL |
| 8 | Pohon - 8 | 19478.2 | 20112.4 | 3 | 19 | 5.672 | 117 | 33 | 4.051 | 21.212 | 16.647 | 13.8 | 9 | 7.411 | KKBKCL |
| 9 | Pohon - 9 | 19702.2 | 20133.1 | 3 | 19 | 10.076 | 117 | 33 | 9.876 | 22.765 | 18.2 | 9.32 | 5 | 13.445 | KKBKCL |
| 10 | Pohon - 10 | 22343.2 | 18286.5 | 3 | 19 | 4.075 | 117 | 34 | 54.129 | 61.91 | 57.345 | 51.565 | 47 | 10.345 | KDPHD |
| 11 | Menara - 11 | 22135.7 | 18337.4 | 3 | 19 | 1.936 | 117 | 34 | 47.541 | 56.507 | 51.942 | 51.565 | 47 | 4.942 | KDPHD |
| 12 | Menara - 13 | 22843.3 | 16274.7 | 3 | 18 | 16.876 | 117 | 35 | 42.158 | 106.355 | 101.79 | 51.565 | 47 | 54.79 | KDPHD |
| 13 | Menara - 14 | 22249.8 | 17631.2 | 3 | 18 | 44.319 | 117 | 35 | 2.711 | 63.282 | 58.717 | 51.565 | 47 | 11.717 | KDPHD |
| 14 | Menara - 15 | 21854.1 | 18273.5 | 3 | 18 | 55.349 | 117 | 34 | 40.846 | 59.433 | 54.868 | 51.565 | 47 | 7.868 | KDPHD |
| 15 | Menara - 16 | 21984.7 | 17333.3 | 3 | 18 | 30.912 | 117 | 34 | 59.476 | 60.334 | 55.769 | 51.565 | 47 | 8.769 | KDPHD |
| 16 | Menara - 17 | 21120 | 16874.5 | 3 | 18 | 4.021 | 117 | 34 | 44.43 | 71.965 | 67.4 | 51.565 | 47 | 20.4 | KDPHD |
| 17 | Menara - 18 | 21509.2 | 19735 | 3 | 19 | 29.956 | 117 | 34 | 6.48 | 31.808 | 27.243 | 24.323 | 20 | 7.485 | KDPTR |
| 18 | Menara TVRI - 19 | 22847.1 | 16316.4 | 3 | 18 | 18.097 | 117 | 35 | 41.556 | 119.462 | 114.897 | 51.565 | 47 | 67.897 | KDPHD |
| 19 | Antenna V-sat - 21 | 22050.4 | 19758.4 | 3 | 19 | 39.861 | 117 | 34 | 21.006 | 30.447 | 25.882 | 22.179 | 18 | 8.268 | KDPTR |
| 20 | Salter DPPU - 22 | 21937.6 | 19810.4 | 3 | 19 | 39.373 | 117 | 34 | 17.01 | 16.895 | 12.33 | 14.5 | 10 | 2.395 | KDPTR |
| 21 | Antenna NDB - 23 | 21813.1 | 19714.5 | 3 | 19 | 34.584 | 117 | 34 | 15.207 | 47.085 | 42.52 | 27.928 | 23 | 19.157 | KDPTR |
| 22 | Antenna NDB - 24 | 21739.5 | 19715.1 | 3 | 19 | 33.343 | 117 | 34 | 13.167 | 46.37 | 41.805 | 27.674 | 23 | 18.696 | KDPTR |
| 23 | Antenna Meteo - 25 | 21850.5 | 19833.3 | 3 | 19 | 38.517 | 117 | 34 | 14.218 | 22.529 | 17.964 | 11.04 | 6 | 11.489 | KDPTR |
| 24 | Gudang - 26 | 21833 | 19904.3 | 3 | 19 | 40.186 | 117 | 34 | 12.527 | 12.934 | 8.369 | 8.616 | 4 | 4.318 | KPU |
| 25 | Tower lama - 28 | 21719.7 | 19779.8 | 3 | 19 | 34.796 | 117 | 34 | 11.523 | 30.764 | 26.199 | 18.4 | 14 | 12.364 | KDPTR |
| 26 | Tiang pemancar - 29 | 21726.9 | 19748.8 | 3 | 19 | 34.059 | 117 | 34 | 12.247 | 25.351 | 20.787 | 22.841 | 18 | 2.51 | KDPTR |
| 27 | Terminal baru - 32 | 21400.5 | 19652.9 | 3 | 19 | 25.82 | 117 | 34 | 4.879 | 38.302 | 33.737 | 35.816 | 31 | 2.486 | KDPTR |
| 28 | Tower baru - 34 | 21157.3 | 19689.6 | 3 | 19 | 22.676 | 117 | 33 | 57.547 | 36.921 | 32.356 | 30.033 | 25 | 6.887 | KDPTR |
| 29 | Tiang pemancar - 35 | 20301.2 | 19879.9 | 3 | 19 | 13.306 | 117 | 33 | 30.704 | 19.218 | 14.653 | 5.23 | 1 | 13.987 | KPU |
| 30 | Bukit - 36 | 23176.2 | 22103.9 | 3 | 21 | 4.12 | 117 | 34 | 12.129 | 145 | 140.435 | 51.565 | 47 | 93.435 | KDPHD |
| 31 | Bukit - 37 | 23509.9 | 19983.8 | 3 | 20 | 11.071 | 117 | 34 | 57.415 | 145 | 140.435 | 33.536 | 29 | 111.464 | KKBKCL |
| 32 | Bukit - 38 | 22636.5 | 19827.8 | 3 | 19 | 51.808 | 117 | 34 | 35.985 | 50 | 45.435 | 16.067 | 12 | 33.933 | KKBKCL |
| 33 | Bukit - 39 | 22867.4 | 20157 | 3 | 20 | 4.881 | 117 | 34 | 36.749 | 50 | 45.435 | 20.685 | 16 | 29.315 | KKBKCL |
| 34 | Bukit - 40 | 22414.5 | 19811.3 | 3 | 19 | 47.553 | 117 | 34 | 30.145 | 50 | 45.435 | 15.434 | 11 | 34.566 | KDPTR |
| 35 | Bukit - 41 | 22936.3 | 20481/574 | 3 | 20 | 15.056 | 117 | 34 | 33.127 | 100 | 95.435 | 51.565 | 47 | 48.435 | KDPHD |
| 36 | Bukit - 42 | 23689.7 | 20693.3 | 3 | 20 | 33.809 | 117 | 34 | 50.299 | 120 | 115.435 | 51.565 | 47 | 68.435 | KDPHD |
| 37 | Bukit - 43 | 26019.6 | 20859.5 | 3 | 21 | 18.268 | 117 | 35 | 51.719 | 120 | 115.435 | 51.565 | 47 | 68.435 | KDPHD |
| 38 | Bukit - 44 | 25467.2 | 21747 | 3 | 21 | 33.416 | 117 | 35 | 21.384 | 120 | 115.435 | 51.565 | 47 | 68.435 | KDPHD |
| 39 | Bukit - 45 | 24775.2 | 19940.6 | 3 | 20 | 31.516 | 117 | 35 | 33.043 | 110.63 | 106.065 | 3.565 | -1 | 107.065 | KKBKCL |
| 40 | Bukit - 46 | 26015.3 | 21443.2 | 3 | 21 | 34.372 | 117 | 35 | 42 | 120 | 115.435 | 51.565 | 47 | 68.435 | KDPHD |
| 41 | Pohon pada bukit - 52 | 23400 | 20935.7 | 3 | 20 | 35.571 | 117 | 34 | 38.185 | 112.199 | 107.634 | 51.565 | 47 | 60.634 | KDPHD |
| 42 | Pohon pada bukit 53 | 23489.5 | 20810.4 | 3 | 20 | 33.631 | 117 | 34 | 42.786 | 110.788 | 106.223 | 51.565 | 47 | 59.223 | KDPHD |
| 43 | Pohon pada bukit - 54 | 24125.3 | 20862 | 3 | 20 | 45.936 | 117 | 34 | 59.437 | 137.021 | 132.456 | 51.565 | 47 | 85.456 | KDPHD |
| 44 | Pohon pada bukit - 55 | 24154.2 | 20490.1 | 3 | 20 | 36.124 | 117 | 35 | 6.564 | 116.624 | 112.059 | 51.565 | 47 | 65.059 | KDPHD |
| 45 | Antenna pada tower | 21723.4 | 19780 | 3 | 19 | 34.866 | 117 | 34 | 11.621 | 30.856 | 26.291 | 18.372 | 14 | 12.484 | KDPTR |
| 46 | Bukit | 22958.4 | 20498 | 3 | 20 | 15.888 | 117 | 34 | 33.454 | 100 | 95.435 | 51.565 | 47 | 48.435 | KDPHD |

Dari perbandingan data *obstacle* tinjauan landas pacu eksisting dengan *obstacle* tinjauan landas pacu baru ditemukan munculnya 25 *obstacle* baru dan 2 *obstacle* yang hilang.

**Tabel 4.** 25 *obstacle* baru terhadap perencanaan landas pacu baru

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

| NO | OBYEK OBSTACLE | SISTEM KOORDINAT | | | | | | | | ELEVASI | | | | TINGGI OBSTACLE | POSISI PADA KAWASAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PROYEKSI ACS | | GEOGRAFIS WGS-84 | | | | | | PUNCAK OBYEK | | PERM.KKOP | | | |
| | | X | Y | LINTANG UTARA | | | BUJUR TIMUR | | | MSL | AES | MSL | AES | KKOP | KKOP |
| | | (M) | (M) | 0 | | " | 0 | | " | (M) | (M) | (M) | (M) | (M) | |
| 1 | Pohon - 1 | 21090.88 | 20126.092 | 3 | 19 | 33.637 | 117 | 33 | 48.288 | 25.096 | 20.532 | 6.967 | 2 | 18.121 | KPU |
| 2 | Pohon - 2 | 23211.19 | 21589.49 | 3 | 20 | 50.462 | 117 | 34 | 21.849 | 107.161 | 102.597 | 51.565 | 47 | 56.597 | KDPHD |
| 3 | Pohon - 3 | 22887.29 | 21051.546 | 3 | 20 | 30.013 | 117 | 34 | 22.073 | 89.224 | 84.66 | 51.565 | 47 | 37.66 | KDPHD |
| 4 | Pohon - 4 | 24685.4 | 20042.338 | 3 | 20 | 32.8 | 117 | 35 | 28.834 | 125.278 | 120.713 | 51.565 | 47 | 73.713 | KKBKCL |
| 5 | Pohon - 5 | 24236.29 | 19712.921 | 3 | 20 | 15.989 | 117 | 35 | 22.056 | 128.713 | 124.148 | 48.064 | 43 | 80.649 | KKBKCL |
| 6 | Pohon - 6 | 22361.14 | 19763.685 | 3 | 19 | 45.319 | 117 | 34 | 29.485 | 54.699 | 50.134 | 22.126 | 18 | 32.573 | KDPTR |
| 7 | Pohon - 7 | 19815.99 | 19867.888 | 3 | 19 | 4.676 | 117 | 33 | 17.525 | 19.581 | 15.016 | 7.045 | 2 | 12.536 | KKBKCL |
| 8 | Pohon - 8 | 19478.22 | 20112.396 | 3 | 19 | 5.672 | 117 | 33 | 4.051 | 21.212 | 16.647 | 13.8 | 9 | 7.411 | KKBKCL |
| 9 | Pohon - 9 | 19702.2 | 20133.053 | 3 | 19 | 10.076 | 117 | 33 | 9.876 | 22.765 | 18.2 | 9.32 | 5 | 13.445 | KKBKCL |
| 10 | Tower lama - 28 | 21719.75 | 19779.764 | 3 | 19 | 34.796 | 117 | 34 | 11.523 | 30.764 | 26.199 | 18.4 | 14 | 12.364 | KDPTR |
| 11 | Tiang pemancar - 29 | 21726.88 | 19748.784 | 3 | 19 | 34.059 | 117 | 34 | 12.247 | 25.351 | 20.787 | 22.841 | 18 | 2.51 | KDPTR |
| 12 | Terminal baru - 32 | 21400.5 | 19652.912 | 3 | 19 | 25.82 | 117 | 34 | 4.879 | 38.302 | 33.737 | 35.816 | 31 | 2.486 | KDPTR |
| 13 | Tower baru - 34 | 21157.27 | 19689.625 | 3 | 19 | 22.676 | 117 | 33 | 57.547 | 36.921 | 32.356 | 30.033 | 25 | 6.887 | KDPTR |
| 14 | Tiang pemancar - 35 | 20301.24 | 19879.878 | 3 | 19 | 13.306 | 117 | 33 | 30.704 | 19.218 | 14.653 | 5.23 | 1 | 13.987 | KPU |
| 15 | Bukit - 36 | 23176.19 | 22103.918 | 3 | 21 | 4.12 | 117 | 34 | 12.129 | 145 | 140.435 | 51.565 | 47 | 93.435 | KDPHD |
| 16 | Bukit - 37 | 23509.88 | 19983.791 | 3 | 20 | 11.071 | 117 | 34 | 57.415 | 145 | 140.435 | 33.536 | 29 | 111.464 | KKBKCL |
| 17 | Bukit - 38 | 22636.47 | 19027.81 | 3 | 19 | 51.808 | 117 | 34 | 35.985 | 50 | 45.435 | 16.067 | 12 | 33.933 | KKBKCL |
| 18 | Bukit - 39 | 22867.36 | 20157.016 | 3 | 20 | 4.881 | 117 | 34 | 36.749 | 50 | 45.435 | 20.685 | 16 | 29.315 | KKBKCL |
| 19 | Bukit - 40 | 22414.51 | 19811.277 | 3 | 19 | 47.553 | 117 | 34 | 30.145 | 50 | 45.435 | 15.434 | 11 | 34.566 | KDPTR |
| 20 | Bukit - 41 | 22936.34 | 20481.574 | 3 | 20 | 15.056 | 117 | 34 | 33.127 | 100 | 95.435 | 51.565 | 47 | 48.435 | KDPTR |
| 21 | Bukit - 42 | 23689.73 | 20693.26 | 3 | 20 | 33.809 | 117 | 34 | 50.299 | 120 | 115.435 | 51.565 | 47 | 68.435 | KDPHD |
| 22 | Bukit - 43 | 26019.58 | 20859.512 | 3 | 21 | 18.268 | 117 | 35 | 51.719 | 120 | 115.435 | 51.565 | 47 | 68.435 | KDPHD |
| 23 | Bukit - 44 | 25467.28 | 21746.959 | 3 | 21 | 33.416 | 117 | 35 | 21.384 | 120 | 115.435 | 51.565 | 47 | 68.435 | KDPHD |
| 24 | Bukit - 46 | 26015.34 | 21443.193 | 3 | 21 | 34.372 | 117 | 35 | 42 | 120 | 115.435 | 51.565 | 47 | 68.435 | KDPHD |
| 25 | Bukit - 47 | 26015.34 | 21443.193 | 3 | 21 | 34.372 | 117 | 35 | 42 | 120 | 115.435 | 51.565 | 47 | 68.435 | KDPHD |

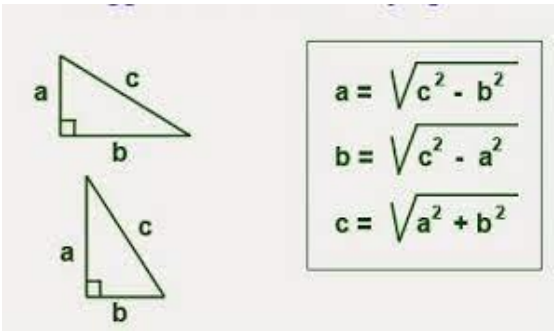
**Tabel 5.** *Obstacle* hilang terhadap perencanaan landas pacu baru

| NO | OBYEK OBSTACLE | SISTEM KOORDINAT | | | | | | | | ELEVASI | | | | TINGGI OBSTACLE | POSISI PADA KAWASAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PROYEKSI ACS | | GEOGRAFIS WGS-84 | | | | | | PUNCAK OBYEK | | PERM.KKOP | | | |
| | | X | Y | LINTANG UTARA | | | BUJUR TIMUR | | | MSL | AES | MSL | AES | KKOP | KKOP |
| | | (M) | (M) | 0 | | " | 0 | | " | (M) | (M) | (M) | (M) | (M) | |
| 1 | Menara 3 | 21690.3 | 19070.252 | 3 | 19 | 14.8763 | 117 | 34 | 22.0175 | 47.311 | 43.027 | | | 0.311 | KDPHD |
| 2 | Gudang Terminal | 21503.8 | 19749.064 | 3 | 19 | 30.5073 | 117 | 34 | 9.3303 | 21.933 | 17.646 | | | 7.509 | KDPTR |

## Analisis Masalah

Pengumpulan data landas pacu baru yang diperoleh dari tinajuan ulang rencana induk Bandar Udara Juwata Tarakan :

a. Koordinat Geografis
   a) TH 06 : 3°19’11.51”N 117°33’8.97”E
   b) TH 24 : 3°19’54.26”N 117°34’19.57”E
b. Elevasi
   a) TH 06 : 10,2 m MSL
   b) TH 24 : 5,8 m MSL
c. Beda tinggi landas pacu : 4,4 m MSL
d. Nilai H : 2,2, m MSL




**Gambar 5.** Rumus Pythagoras

Rumus Pythagoras digunakan untuk menentukan tinggi objek yang ketinggiannya melebihi batas maksimal yang diizinkan pada setiap kawasannya dan diidentifikasi merupakan obstacle. Adapun rumus ketinggian objek sesuai dengan peraturan KM No.44 Tahun 2005, yaitu :

1. Kawasan Kemungkinana Bahaya Kecelakaan
   **Batas Ketinggian = Jarak x 1.6%**
2. Kawasan di bawah Permukaan Horizontal Dalam
   **Batas Ketinggia = 45 + H**
3. Kawasan di bawah Permukaan Horizontal Luar
   **Batas Ketinggian = 150 + H**
4. Kawasan di bawah Permukaan Kerucut.
   **Batas Ketinggian = 45 + (Jarak-4000) x 5%**
5. Kawasan di bawah Permukaan Transisi
   **Batas Ketinggian = Jarak x 14,3%**

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

**Tabel 6.** Hasil Analisa 25 *obstacle* baru terhadap perencanaan landas pacu baru

| NO | OBYEK OBSTACLE | POSISI PADA KAWASAN KKOP | TINGGI OBSTACLE KKOP (M) | KELEBIHAN KETINGGIAN (M) | KET. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pohon - 1 | KPU | 18.121 | 19.22 | OBSTACLE |
| 2 | Pohon - 2 | KDPHD | 56.597 | 55 | OBSTACLE |
| 3 | Pohon - 3 | KDPHD | 37.66 | 36.1 | OBSTACLE |
| 4 | Pohon - 4 | KKBKCL | 73.713 | 84.6 | OBSTACLE |
| 5 | Pohon - 5 | KKBKCL | 80.649 | 92.5 | OBSTACLE |
| 6 | Pohon - 6 | KDPTR | 32.573 | 14.1 | OBSTACLE |
| 7 | Pohon - 7 | KDPTR | 12.536 | 20 | OBSTACLE |
| 8 | Pohon - 8 | KKBKCL | 7.411 | 13 | OBSTACLE |
| 9 | Pohon - 9 | KPU | 13.445 | 16.9 | OBSTACLE |
| 10 | Tower lama - 28 | KDPTR | 12.364 | (-) 8.5 | BUKAN OBSTACLE |
| 11 | Tiang pemancar - 29 | KDPTR | 2.51 | (-) 18.3 | BUKAN OBSTACLE |
| 12 | Terminal baru - 32 | KDPTR | 2.486 | (-) 19.6 | BUKAN OBSTACLE |
| 13 | Tower baru - 34 | KDPTR | 6.887 | (-) 16 | BUKAN OBSTACLE |
| 14 | Tiang pemancar - 35 | KDPTR | 13.987 | (-) 7,9 | BUKAN OBSTACLE |
| 15 | Bukit - 36 | KDPHD | 93.435 | 91.8 | OBSTACLE |
| 16 | Bukit - 37 | KKBKCL | 111.464 | 119.9 | OBSTACLE |
| 17 | Bukit - 38 | KDPTR | 33.933 | 20 | OBSTACLE |
| 18 | Bukit - 39 | KKBKCL | 29.315 | 35.2 | OBSTACLE |
| 19 | Bukit - 40 | KDPTR | 34.566 | 17.7 | OBSTACLE |
| 20 | Bukit - 41 | KDPTR | 48.435 | 63.7 | OBSTACLE |
| 21 | Bukit - 42 | KDPHD | 68.435 | 66.6 | OBSTACLE |
| 22 | Bukit - 43 | KDPHD | 68.435 | 66.6 | OBSTACLE |
| 23 | Bukit - 44 | KDPHD | 68.435 | 66.6 | OBSTACLE |
| 24 | Bukit - 46 | KDPHD | 68.435 | 66.6 | OBSTACLE |
| 25 | Bukit | KDPTR | 48.435 | 63.7 | OBSTACLE |

Dari hasil perhitungan analisa didapat 5 objek pada Kawasan di bawah Permukaan Transisi yang ketinggiannya memenuhi syarat, diantaranya adalah objek :

a. Tower ATC lama
b. Tiang pemancar – 29
c. Terminal baru
d. Tower ATC baru
e. Tiang pemancar – 35

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis pada bab 4, dapat disimpulkan bahawa :

1) Dari 23 *obstacle* eksisting yang ada (*obstacle* terhadap landas pacu eksisting) didapatkan bahwa 21 *obstacle* tersebut masih menjadi *obstacle* terhadap KKOP landas pacu baru. Sedangkan dari 23 *obstacle* eksisting, 2 *obstacle* tidak lagi menjadi *obstacle*.

**Gambar 6.** Gambar pemetaan 21 objek *obstacle* pada KKOP landa pacu eksisiting yang masih menjadi *obstacle* terhadap KKOP landas pacu baru

2) Hasil analisis 25 objek baru dari data tinjauan ulang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) terhadap landas pacu baru, didapatkan 20 objek yang ketinggiannya melebihi batas dan merupakan *obstacle*,serta terdapat 5 objek yang ketinggiannya memenuhi batas ketinggian,maka objek tersebut bukan merupakan *obstacle*.
3) Jadi, hasil analisis objek *obstacle* Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) terhadap landas pacu adalah didapatkan 41 objek *obstacle*. Terdiri dari 21 *obstacle* eksisting dan 20 *obstacle* tinjauan ulang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) terhadap landas pacu baru.

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

**Gambar 7.** Gambar pemetaan 41 objek *obstacle* terhadap KKOP landas pacu baru

**Saran**

Adapun saran dalam hasil analisis obstacle jika sudah terbangunnya landas acu baru padaBandar Udara Juwata Tarakan, yaitu sebagai berikut :

1) Sebaiknya pihak Bandar Udara Juwata Tarakan mengajukan penerbitan NOTAM ke unit terkait (Airnav) tentang adanya *obstacle* baru yag belum terdaftar pada data *obstacle* bandar udara serta pihak pemilik bangunan wajib memasang penanda atau lampu halangan (*obstacle lights*) pada objek tersebut.
2) Pihak Bnadar Udara Juwata Tarakan dapat mendaftarkan 20 objek *obstacle* tersebut ke Dirjen Perhubungan Udara agar dapat dimasukkan dalam *Aerodrome Manual* (AM) bandar udara dan *Aerodrome Information Publication* (AIP).

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Menteri Perhubungan RI.(2005).Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan UdaraNo.KM 44 Tahun 2005 tentang Pemberlakuan Standart Nasional Indonesia (SNI) 03-7112-2005 Mengenai Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Sebagai standar Wajib. Jakarta : Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.

[2] Menteri Perhubungan RI. (2019). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. KP 326 Tahun 2019 tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil-Bagian 139 (*Manual Of Standard CASR-Part* 139) Volume 1 Bandar Udara (Aerodrome).Jakarta : Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.

[3] Menteri Perhubungan RI. (2002). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. Km 48 Tahun 2002 tentang Penyelenggaraan Bandar Udara Umum. Jakarta : Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.

[4] Ihsan,dkk. (2017). Evaluasi Area Kawasan Keselamatan Operasi penerbangan (KKOP) Akibat Perubahan Panjang runway (Studi Kasus :Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru). Jom FTEKNIK Volume 4 No.1.

[5] Purba Dasa. (2009). Analisis Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandar udara Pekon Serai Di Kabupaten Lampung Barat. REKAYASA, Jurnal Sipil dan Perencanaan, Vol. 13 No.2

[6] Iqbal. (2018). Analisis Kawasan Kemungkinana Bahaya Kecelakaan Di Sekitar Bandara Husein Sastranegara Bandung. MANNERS. Vol I, No.2

[7] PT.Multi Konsulindo Mandiri.(2019). Tinjauan Ulang Rencana Induk Termasuk KKOP, BKK, DLKr dan DLKp. JakartaSelatan.: PT. Mult Konsulindo Mandiri.

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622 – 8890

[8] Menteri Perhubungan RI. (2019). Buku Pedoman Pengoperasian Bandar Udara (*Aerodrome Manual*) Bandar Juwata Tarakan. Tarkaan. Direktorat Jenderal PerhubunganUdara.