

**Tinjauan Peta Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)
Bandara Ahmad Yani Semarang**

Viradhea Gita RL, Sawitri Subiyanto, Arief Laila Nugraha ^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH, Telp. (024) 76480785, 76480788 Tembalang Semarang

Abstract

Airport Ahmad Yani is airport those are on Semarang, Central Java. Geographically, it located in co-ordinate $6^{\circ} 58' 35'' S$ $110^{\circ} 22' 38'' E$. Airport Ahmad Yani's location close to urban center that has a lot of tall building. Need to mark sense observation on tall object which potentially evoke troubles on flight activity (obstacle) those are on flight operations safety area especially airport vicinity area in order not to trouble the flight activity.

The method that using in this final task research is method overlay identity by using of ArcGIS's software 9.3. Method overlay are methodic of spasial analisys that functioning result new spasial's data from minimal two data that becomes its entry. Overlay identity, part of method overlay that is utilized to save all information of all entry. After cartography utilizes ArcGIS's software 9.3 all through, then map is featured on Google Earth .

The result of data processing are information about region which most turns in at Flight Operations Safety Area (KKOP) of Airport Ahmad Yani and height zona at any given area division. Thus, can be known about obstacle's spread according to region and height zona on KKOP Airport Ahmad Yani. This research utilitarian to make development urban planning, monitoring the obstacles, and update of previous map.

Key word: *Airport Ahmad Yani, KKOP, elevation, obstacle.*

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Udara Nomor KM 44 Tahun 2005, Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) merupakan wilayah darat, laut, maupun udara di sekitar bandar udara yang dipergunakan untuk kegiatan operasi penerbangan dalam rangka menjamin keselamatan penerbangan. Radius kawasan ini mencapai 15 km dan terbagi menjadi beberapa zona yang setiap zonanya memiliki ambang batas ketinggian tertentu berdasarkan kelas bandara yang bersangkutan. Setiap benda baik yang alami maupun buatan tidak boleh melebihi batas ketinggian yang ditentukan kecuali atas persetujuan Menteri.

^{*)} *Penulis Penanggung Jawab*

Permasalahan utama dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan khususnya kawasan keselamatan operasi penerbangan Bandara Ahmad Yani adalah masalah ketinggian benda alami atau benda buatan manusia atau yang lebih dikenal dengan sebutan halangan (*obstacle*). Ketinggian halangan ini dapat dikontrol, dimulai dari penandaan titik-titik potensi halangan, perencanaan pembangunan yang sesuai, pengawasan ketat untuk halangan yang melebihi yang ditentukan, atau menaikkan ketinggian wilayah bandara karena aturan ketinggian halangan bereferensi pada ARP (*Airport Reference Point*) yang berada Bandara Ahmad Yani. Oleh karenanya, perlu adanya pemantauan atau pengawasan terhadap bangunan-bangunan alami maupun buatan yang ada di wilayah KKOP Bandara Ahmad Yani

I.2 Rumusan Masalah

1. Daerah mana yang termasuk KKOP Bandara Ahmad Yani Semarang?
2. Bagaimana variasi ketinggian *obstacle* dan berapa jumlah seluruh *obstacle* yang ada di KKOP Bandara Ahmad Yani Semarang?
3. Apakah syarat ketinggian *obstacle* di Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandara Ahmad Yani Semarang sudah sesuai dengan peraturan pemerintah?

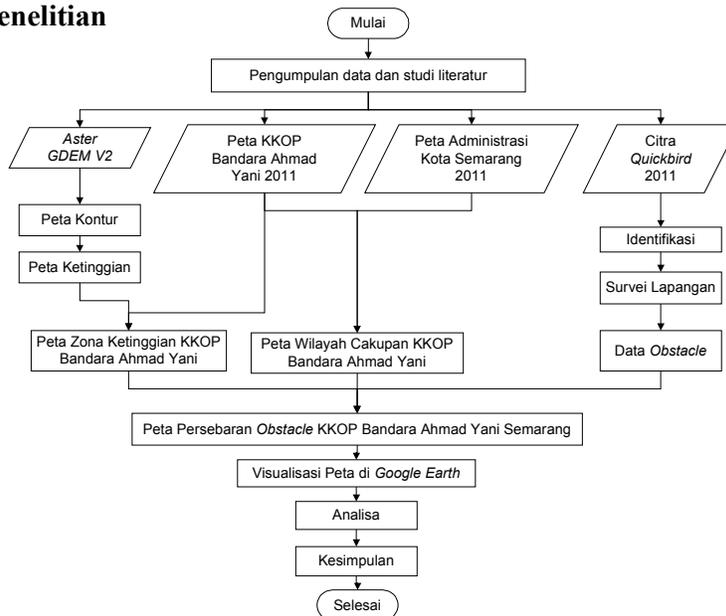
I.3 Ruang Lingkup Penelitian

1. Wilayah penelitian berada di Kota Semarang, Jawa Tengah.
2. Pembuatan Peta Sebaran Ketinggian Kota Semarang
3. Pembuatan Peta Sebaran *Obstacles* KKOP Bandara Ahmad Yani.
4. Penyajian 3D KKOP Bandara Ahmad Yani Semarang.
5. Analisis ketinggian dengan metode Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis.

I.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui daerah mana sajakah yang termasuk KKOP Bandara Ahmad Yani Semarang.
2. Memetakan variasi ketinggian *obstacle* dan mengetahui jumlah *obstacle* di KKOP) Bandara Ahmad Yani Semarang.
3. Mengetahui syarat ketinggian *obstacle* di KKOP Bandara Ahmad Yani Semarang sudah sesuai dengan peraturan pemerintah atau belum.

I.5 Metode Penelitian



Gambar 1. Metode Penelitian

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Bandara Ahmad Yani Semarang

Bandar Udara Internasional Ahmad Yani (IATA: SRG, ICAO: WARS dahulu WIIS) terletak di kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia atau tepatnya di Jl. Puad A. Yani Semarang 50145. Nama bandara ini diambil dari salah satu pahlawan revolusi Indonesia, Ahmad Yani.

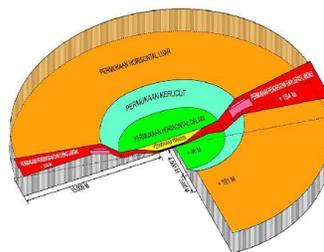
II.2 Sistem Koordinat Bandara

Sistem koordinat ini bersifat lokal di kawasan sekitar bandar udara dan memakai bidang datar sebagai referensi bidang. Vektor posisi dari suatu titik dinyatakan dalam sistem kartesian (X,Y) dengan sumbu X berimpit dengan as landasan dan sumbu Y memotong tegak lurus sumbu X pada salah satu ujung landasan (*Original Point*). Nilai (X₀,Y₀,Z₀) = (+20.000,+20.000,+2,252) m dari MSL.

II.3 Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Udara Nomor : KM 44 Tahun 2005 tanggal 23 Juli 2005, Tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia 03-7112-2005 Mengenai Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) disebutkan bahwa Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) adalah wilayah daratan dan/atau perairan dan ruang udara di sekitar Bandar Udara yang dipergunakan untuk kegiatan operasi penerbangan dalam rangka menjamin keselamatan penerbangan. KKOP terbagi menjadi :

1. Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas (KPLL) 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.
2. Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan (KKBK) adalah sebagai dari kawasan pendekatan yang berbatasan langsung dengan ujung-ujung landasan dan mempunyai ukuran tertentu, yang dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya kecelakaan.
3. Kawasan Di Bawah Permukaan Horizontal Dalam (KBHD) adalah bidang datar di atas dan disekitar 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 (KBHL) adalah bidang datar disekitar Bandar Udara yang dibatasi oleh radius dan ketinggian dengan ukuran tertentu untuk kepentingan keselamatan dan efisiensi operasi penerbangan antara lain pada waktu pesawat melakukan pendekatan untuk mendarat dan gerakan setelah tinggal landas atau gerakan dalam hal mengalami kegagalan dalam pendaratan.
5. Kawasan Di Bawah Permukaan Kerucut (KBPK) adalah bidang dari suatu kerucut yang bagian bawahnya dibatasi oleh garis perpotongan dengan permukaan horizontal luar, masing-masing dengan radius dan ketinggian tertentu di hitung dari titik referensi yang ditentukan.
6. Kawasan Di Bawah Permukaan Transisi (KBPT) adalah bidang dengan kemiringan tertentu sejajar dengan dan berjarak tertentu dari poros landasan, pada bagian bawah dibatasi oleh titik perpotongan dengan garis-garis datar yang ditarik tegak lurus pada poros landasan dan pada bagian atas dibatasi oleh garis perpotongan dengan permukaan horizontal dalam.



Gambar 2. KKOP (*skyscrapercity.com*, 2013)

II.4 Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandara Ahmad Yani

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 35 tahun 2008. Batas-batas kawasan tersebut ditentukan berdasarkan persyaratan permukaan batas penghalang untuk landasan instrumen dengan Pendekatan Presisi Kategori I Nomor Kode 4 sesuai Annex 14 ICAO.

Tabel 1. Ketentuan KKOP

Nama Kawasan	Ketentuan Jarak	Kemiringan	Ketentuan Tinggi
Pendekatan dan Lepas Landas	Dari permukaan utama Jarak 15.000 m dengan pembagian : Landasan 31 a. +2.250 m b. +1.750 m c. +1.167 m d. +2.333 m e. +7.500 m Landasan 13 a. +2.203 m b. +1.793 m c. +1.198 m d. +2.255 m e. +7.547 m	Landasan 31 a. 2% b. 0% c. 5% d. 2% e. 0% Landasan 13 a. 2% b. 0% c. 5% d. 2% e. 0%	Landasan 31 (+2,252 m m MSL) a. +45 m b. +45 m c. +103,35 m d. +150 m e. +150 m Landasan 13 (+3,192 m MSL) a. +45 m b. +45 m c. +104,90 m d. +150 m e. +150 m
Kemungkinan Bahaya Kecelakaan	Dari permukaan utama Jarak 3.000 m Lebar 300-1200 m		+45 m
Di Bawah Permukaan Horizontal Dalam	Dari titik tengah ujung permukaan utama, radius 4.000 m.		+45 m
Di Bawah Permukaan Horizontal Luar	Lingkaran dengan radius 15.000 m		+150 m dari ambang batas landasan 31
Di Bawah Permukaan Kerucut	Dari tepi luar kawasan di bawah permukaan horizontal dalam, jarak 2.000 m	5% ke arah atas dan luar di bawah permukaan horizontal luar	+45 m dari permukaan horizontal dalam. +145 m dari permukaan horizontal luar
Di Bawah Permukaan Transisi	Dari sisi panjang permukaan utama, jarak 315 m.	14,3%	+45 m dari ambang batas landasan 31

II.5 Sistem Informasi Geografis

Menurut Anon (dalam Rio, 2013), Sistem Informasi Geografi adalah suatu sistem informasi yang dapat memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (*georeference*). Disamping itu, SIG juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data yang akhirnya akan

menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi. SIG digunakan dalam berbagai macam bidang diantaranya perencanaan, pengelolaan fasilitas, lingkungan, dan sumber daya alam.

II.6 Analisis Data Spasial

Fungsi analisis spasial dari SIG yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

1. Klasifikasi (*reclassify*) : fungsi ini mengklasifikasikan atau mengklasifikasi kembali suatu data spasial/atribut menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu.
2. Tumpang susun (*overlay*) : fungsi ini menghasilkan data spasial baru dari minimal dua data spasial yang menjadi masukannya.
3. *Digital Image Processing* : fungsi ini dimiliki oleh SIG yang berbasis raster.

II.7 Penginderaan Jauh

Menurut Lillesand and Kiefer (dalam Danoedoro, 2012), penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji. Dengan penginderaan jauh didapatkan visualisasi objek di permukaan bumi yang lebih modern.

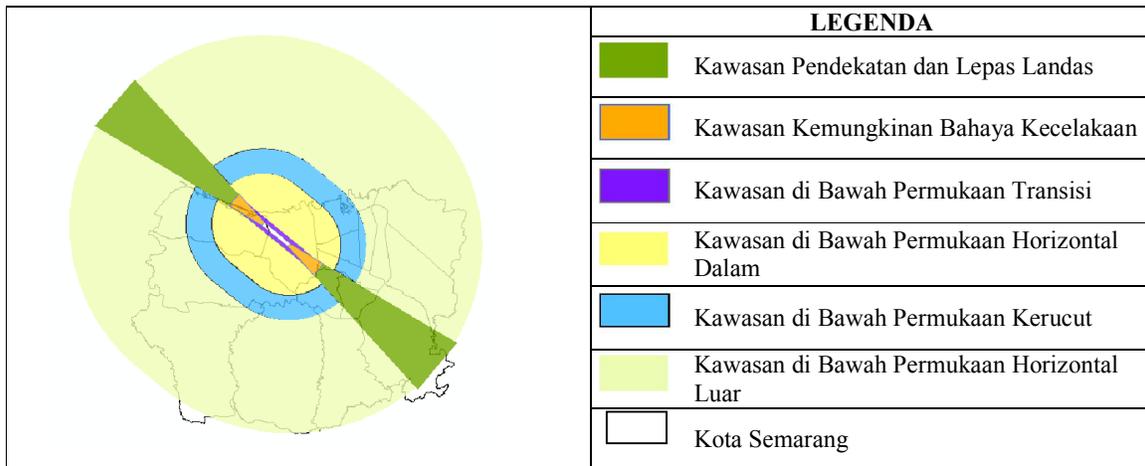
II.8 Citra Quickbird

Quickbird merupakan satelit penginderaan jauh yang diluncurkan pada tanggal 18 Oktober 2001 di California, U.S.A. Dan mulai memproduksi data pada bulan Mei 2002. Quickbird diluncurkan dengan 98° orbit *sun-synchronous* dan misi pertama kali satelit ini adalah menampilkan citra digital resolusi tinggi untuk kebutuhan komersil yang berisi informasi geografi seperti sumber daya alam.

III. Hasil dan Pembahasan

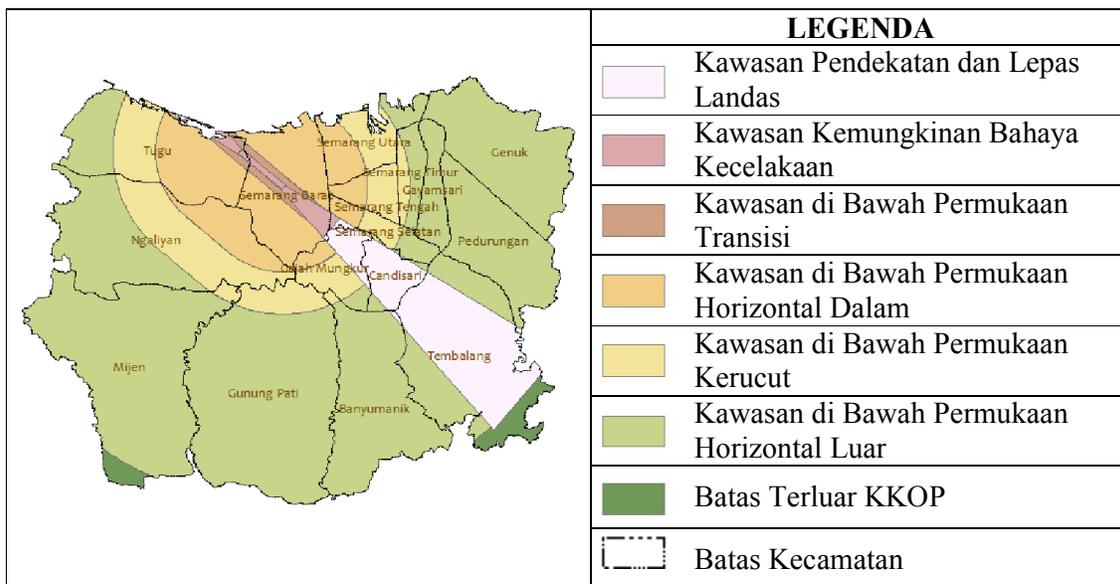
III.1 Peta KKOP Bandara Ahmad Yani

Peta KKOP ini akan dipakai untuk menganalisa wilayah cakupan KKOP Bandara Ahmad Yani, menganalisa persebaran zona ketinggian, dan menganalisa persebaran *obstacle* dalam setiap kawasannya. Analisa yang digunakan adalah analisa *overlay identify* dengan menggunakan *software* ArcGIS 9.3.



Gambar 3. Peta KKOP Bandara Ahmad Yani

III.2 Wilayah Cakupan KKOP Bandara Ahmad Yani



Gambar 4. Peta Wilayah Cakupan KKOP Bandara Ahmad Yani

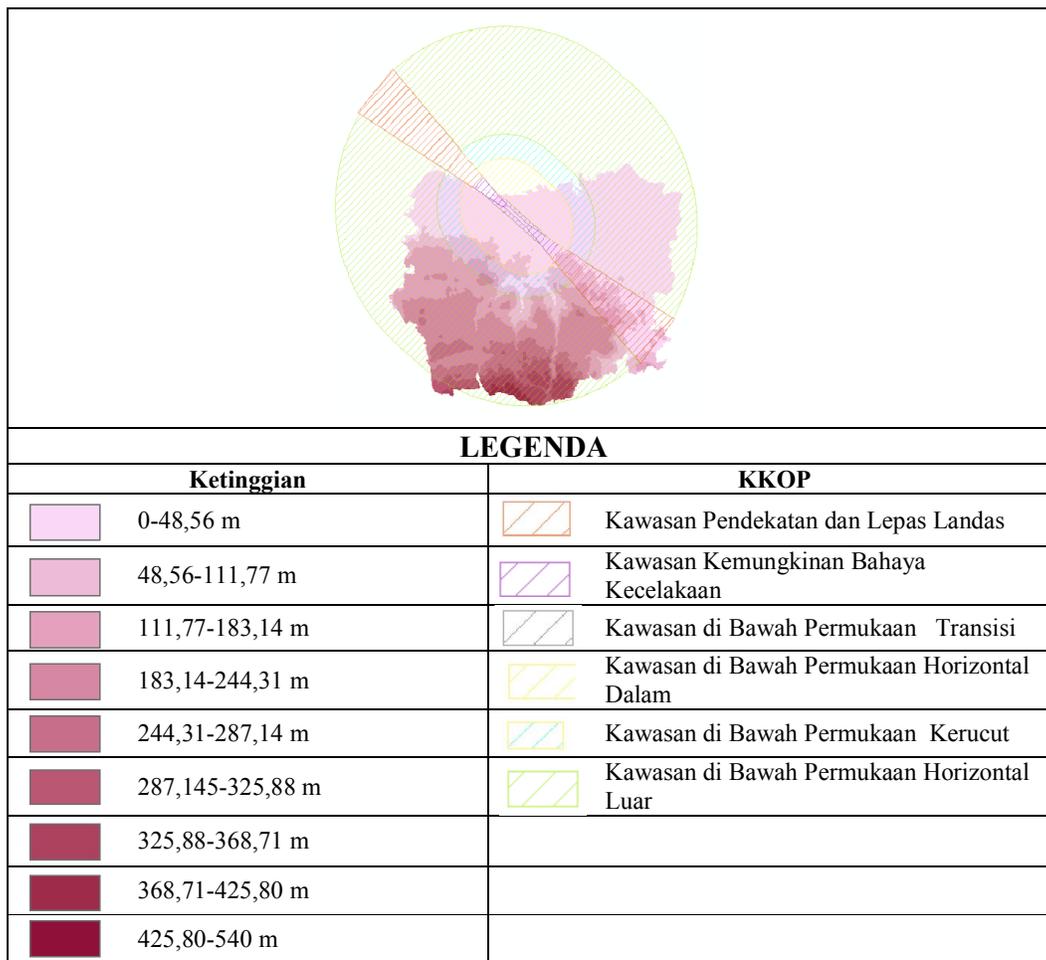
Dilihat dari kedua ujung landasan pacu, wilayah kota yang banyak mencakup KKOP Bandara Ahmad Yani adalah wilayah di sekitar dan wilayah perpanjangan dari ujung landasan 31. Wilayah daratan di sekitar maupun perpanjangan dari ujung landasan 13 ada tapi hanya sebagian kecil karena sebagian besar KKOP dari ujung landasan 13 berada di atas Laut Jawa. Wilayah cakupan KKOP yang lebih perlu diperhatikan adalah yang berada di daratan. Hal ini berkaitan untuk perencanaan pembangunan yang diadakan oleh pihak pemerintah maupun pihak swasta sebab setiap kawasan memiliki batas tinggi tertentu untuk pembangunan agar

tidak berpotensi membahayakan penerbangan pesawat terbang pada jalur terbangnya maupun di sekitarnya.

Dapat dilihat bahwa setiap kecamatan termasuk ke dalam KKOP Bandara Ahmad Yani. Adapun untuk batas terluar atau yang tidak termasuk dalam kawasan KKOP berarti ada sebagian kecamatan atau kelurahan yang berada di luar batas KKOP.

III.3 Zona Ketinggian KKOP Bandara Ahmad Yani

Peta Zona Ketinggian KKOP Bandara Ahmad Yani menunjukkan bahwa adanya variasi tinggi di setiap pembagian zona kawasan keselamatan operasi penerbangan. Variasi ketinggian ini mempengaruhi penentuan batas tinggi bangunan, menara, pohon, dan benda-benda tinggi lainnya yang berada di atas permukaan tanah kota Semarang



Gambar 5. Peta Zona Ketinggian KKOP Bandara Ahmad Yani

Pada gambar di atas, landasan pacu terletak di bagian tengah kawasan keselamatan operasi penerbangan dan berbentuk persegi panjang. Di sebelah atas adalah ujung landasan 13 dan yang di sebelah bawah adalah ujung landasan 31.

Bila ditarik garis perpanjangan terus ke atas dari ujung landasan 13 dan meliputi area di sekitar perpanjangan, dapat dilihat bahwa pada hampir keseluruhan area tersebut adalah bagian dari Laut Jawa sehingga area ini termasuk area yang aman dari adanya benda-benda yang berpotensi sebagai *obstacle*. Berbeda dengan area perpanjangan dari ujung landasan 31 yang sebagian besar adalah bagian dari Kota Semarang sehingga sangat perlu diadakan pengawasan dalam perencanaan dan pembangunan kota.

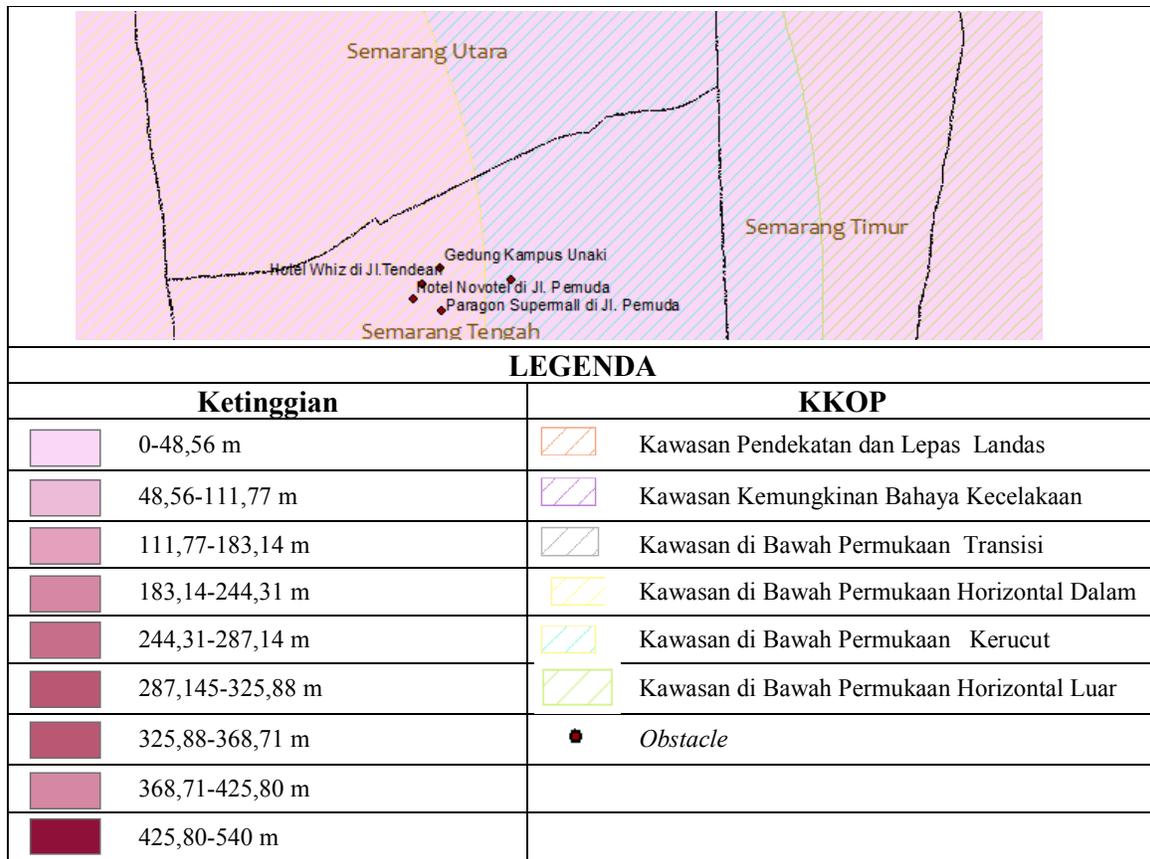
Tabel 2. Hasil Pembagian Zona Ketinggian KKOP Bandara Ahmad Yani

Nama Kawasan	Zona Ketinggian (mdpl)	Jumlah Zona
KPLL	0-183,14	3
KKBK	0-48,55	1
KBPT	0-48,55	1
KBPK	0-244,31	4
KBHD	0-183,14	3
KBHL	0-368,71	7
Batas Terluar	0-368,71	7

III.4 Persebaran *Obstacle* KKOP Bandara Ahmad Yani

Persebaran *obstacle* paling banyak berada di KKBK dengan jumlah 13 buah, KPLL 12 buah, KBHD 10 buah, dan pada KBPT, serta KBPK masing-masing berjumlah 1 buah. Ada dua bangunan yang syarat tingginya melebihi syarat tinggi yang ditentukan dalam peraturan tersebut yaitu Rumah di Belakang Kantor Pemberdayaan Wanita di Jl. Pamularsih dan Hotel Gumaya di Jl. Gajah Mada. Adapula yang syarat ketinggiannya sama dengan syarat ketinggian yang ditentukan dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 35 Tahun 2008, di antaranya adalah Bukit Makam Sunan Kuning, Bukit Makam, Paragon Supermall, Hotel Novotel, Hotel Whiz, dan Gedung Kampus Unaki. Adapun bangunan yang memiliki ketinggian yang mendekati syarat adalah Tower Telkom di Jl. Muradi, BTS XL di Srikuncoro Raya, dan BTS Telkomsel di Jl. Srikuncoro I. Sedangkan syarat tinggi yang lainnya di bawah syarat tinggi yang diatur oleh Menteri Perhubungan. Berdasarkan data dari Dishubkominfo, benda-benda yang dikatakan *obstacle* adalah benda-benda yang tingginya melebihi syarat tinggi yang telah diatur oleh pemerintah daerah. Berdasarkan Tabel analisa ketinggian yang

bukan termasuk *obstacle* dalam tabel tersebut adalah Bukit Makam Sunan Kuning, Bukit Makam Srikuncoro, dan Hotel Whiz.



Gambar 6. Peta Persebaran *Obstacle* KKOP Bandara Ahmad Yani

III.5 Identifikasi Data *Obstacle*

Dari hasil identifikasi melalui citra dan survei lapangan, terdapat beberapa perbedaan mengenai jumlah *obstacle* yang ada. Penentuan Berdasarkan data dari Dishubkominfo 2011 ada 38 benda yang berpotensi menjadi *obstacle*. Namun, terdapat perbedaan data ketika dibandingkan dengan data citra di tahun sebelumnya dan data survei lapangan 2013. Dari hasil identifikasi citra ada 4 benda yang tidak ditemukan yaitu Baliho Toko Dipo Smekta Cat, Baliho Toko Cat Utama, BTS XL di Jangli, dan BTS XL Kumudasmoro.

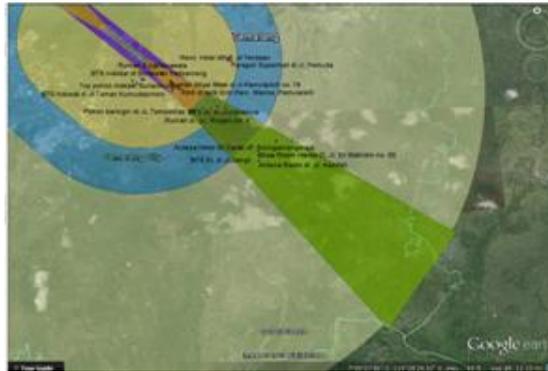
Sedangkan, berdasarkan data survei lapangan terbaru ada 5 benda yang tidak dimasukkan ke dalam kategori benda potensi *obstacle* yaitu Rumah Bilyar 9feet, Antena Toko Harpindo, Baliho Toko Dipo Smekta Cat, Baliho Toko Cat Utama, dan Top Pohon Makam Sunan Kuning.



Gambar 4.6 Identifikasi pada Citra Quickbird

III.6 Visualisasi Peta di Google Earth

Dengan adanya visualisasi peta pada Google Earth maka tampilan peta dapat terlihat lebih nyata letaknya di permukaan bumi sehingga dalam pengidentifikasian masing-masing objek yang ada menjadi lebih mudah. Selain itu, Google Earth juga menunjang untuk melihat objek di permukaan bumi dalam bentuk 3D.



Gambar 4.7 Visualisasi Peta di *Google Earth*

IV. Penutup

IV.1 Kesimpulan

1. Daerah yang termasuk Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandara Ahmad Yani meliputi seluruh kecamatan yang ada di Kota Semarang.
2. Variasi ketinggian *obstacle* di Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandara Ahmad Yani Semarang bermacam-macam dari 0-43,244 m di atas syarat ketinggian terhadap ACS yang tersebar di Kecamatan Gajah Mungkur, Candisari, Semarang Barat, dan Semarang Tengah. Setelah ada pembaharuan, jumlah seluruh *obstacle* yang ada mencapai 33 buah.
3. Syarat ketinggian *obstacle* di Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandara Ahmad Yani Semarang belum sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan yaitu pada tinggi Hotel Gumaya dan Rumah di Pamularsih yang melebihi batas masing-masing +7,785 m dan +7,172 m berdasarkan syarat ketinggian terhadap ACS.

IV.2 Saran

1. Untuk penggunaan data tinggi bangunan disarankan menggunakan data tinggi bangunan yang lebih banyak lagi bukan hanya beberapa objek yang dianggap berpotensi menjadi *obstacle*. Sehingga dapat lebih bisa mengawasi perkembangan bangunan melalui variasi tingginya minimal di tingkat kecamatan. Selain itu, selain adanya informasi mengenai tinggi bangunan terhadap muka laut rata-rata, ada juga informasi mengenai tinggi dari permukaan tanah agar pengukuran dapat lebih akurat.
2. Untuk penggunaan *software* disarankan bisa menggunakan *software GIS* yang dapat dengan mudah membangun bentuk 3D baik permukaan tanah maupun bangunan-bangunan di atasnya. Sehingga dalam pengamatan dan penyajian hasilnya dapat lebih sistematis.
3. Perlu adanya koordinasi yang baik dalam pembaharuan Peta Kawasan Operasional Penerbangan dengan instansi terkait baik itu dinas di pemerintahan atau perusahaan yang pernah mengerjakan proyek serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013. *Bandar Udara Internasional Achmad Yani*. Diakses 10 September 2013.
http://id.wikipedia.org/wiki/Bandar_Udara_Internasional_Achmad_Yani
- Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Penerbit : Andi, Yogyakarta.
- Republik Indonesia, 2008. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2008 tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandar Udara Ahmad Yani di Kota Semarang Jawa Tengah. Sekretariat Kabinet RI. Jakarta.
- Rio, Masdha. 2013. Sistem Informasi Geografi. Diakses pada tanggal 10 September 2013.
<http://rio-8.blogspot.com/2012/10/sistem-informasi-geografi.html>