



UNIVERSITAS INDONESIA

**POLA PENGGUNAAN TANAH KAWASAN KESELAMATAN
OPERASI PENERBANGAN (KKOP) DI BANDAR UDARA
INTERNASIONAL SOEKARNO HATTA, TANGERANG**

TESIS

**NOVI TRIHASTUTI
0806420505**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM MAGISTER GEOGRAFI
DEPOK
JULI, 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya
nyatakan dengan benar.**

Nama : Novi Trihastuti

NPM : 0806420505

Tanda Tangan :

Tanggal :



HALAMAN PENGESAHAN

Thesis ini diajukan oleh :
Nama : Novi Trihastuti
NPM : 0806420505
Program Studi : Magister Geografi
Judul Thesis : Pola Penggunaan Tanah Kawasan Keselamatan dan Operasi Penerbangan di Bandar Udara Soekarno Hatta, Tangerang

Telah berhasil di pertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Magister Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Prof. DR. S.B. Silalahi ()
Pembimbing II : Drs. Hari Kartono, MSi ()
Penguji : DR. Rer.Nat Eko Kusratmoko ()
Penguji : Drs. Triarko Nurlambang MA. ()
Penguji : Dra. Ratna Saraswati, MSi. ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan kepada penulis sehingga tesis yang berjudul :Pola Penggunaan Tanah Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. S.B. DR. Silalahi selaku pembimbing I dan Drs. Hari Kartono, MS., selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan, kritikan dan saran sehingga tesis ini dapat memenuhi standar kelulusan.
2. Seluruh dosen dan karyawan Program PascaSarjana Magister Geografi, Fakultas MIPA Universitas Indonesia, untuk semua bantuan selama ini.
3. Purnomo, ST, Ka. Sie Pengukuran Dasar BPN RI, yang telah membantu penulis dalam penyediaan data penelitian.
4. Rekan-rekan angkatan 2008, untuk dukungan moril dan materil selama ini.
5. Arrie, Arsyah dan Kamila, untuk dukungannya yang tiada henti.
6. Semua pihak yang telah banyak membantu penyelesaian tesis ini tanpa bisa disebutkan satu-satu.

Semoga ALLAH SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah banyak membantu terselesaikannya tesis ini dan semoga tesis yang sederhana ini dapat member arti terhadap perkembangan ilmu pengetahuan.

Depok, Juli 2011



Novi Trihastuti

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTING AN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novi Trihastuti
NPM : 0806420505
Program Studi : Magister Geografi
Departemen : Geografi
Fakultas : Matematik adan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)
Jeniskarya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pola Penggunaan Tanah Kawasan Keselamatan dan Operasional Penerbangan di Bandar Udara Soekarno Hatta, Tangerang

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 14 Juli 2011
Yang menyatakan



(NoviTrihastuti)

ABSTRAK

Nama : Novi Trihastuti
Program Studi : Magister Geografi
Judul : Pola Penggunaan Tanah Kawasan Keselamatan dan Operasi Penerbangan di Bandar Udara International Soekarno Hatta, Tangerang

Pembangunan suatu daerah tidak akan pernah berdiri sendiri, salah satu indikasi adanya interaksi pembangunan wilayah antara Jakarta dan kota - kota lain disekitarnya dapat dilihat dari frekuensi penerbangan dari dan ke Bandar udara Internasional Soekarno Hatta yang terus meningkat. Berdasarkan aturan yang ditetapkan dalam ketentuan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP), maka perluasan pemukiman atau pembangunan konstruksi di sekitar Bandar udara akan menghasilkan resiko terhadap keselamatan operasi penerbangan. Peningkatan frekuensi penerbangan ini juga berakibat langsung terhadap kebisingan yang terjadi akibat dari operasional penerbangan yang berakibat terhadap tingkat kenyamanan di daerah sekitar Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta.

Dalam penelitian ini digunakan data-data berupa peta tematik yaitu, peta penggunaan tanah, peta administrasi, peta kepadatan penduduk, peta kawasan keselamatan operasi penerbangan, peta wilayah kebisingan dan peta lokasi obyek—obyek penghalang. Berdasarkan analisis didapatkan bahwa, wilayah kecamatan Benda, Neglasari adalah kawasan yang termasuk dalam zona kebisingan tingkat 3 (tiga) artinya kawasan yang paling tidak nyaman untuk ditinggali .Pola wilayah permukiman yang potensial mengganggu operasi penerbangan pada Bandar udara Internasional Soekarno Hatta tidak beraturan, tetapi yang paling padat dan banyak penghalang berada di sekitar Kecamatan Pasar Kemis kabupaten Tangerang dan kecamatan Benda dan Neglasari di Kota Tangerang

Kata kunci : Bandar Udara, Bandara, Keselamatan Penerbangan dan Operasional Penerbangan, (KKOP), SoekarnoHatta

xiv+ 92Halaman :

DaftarPustaka : 33 (1978 – 2010)

ABSTRACT

Nam : Novi Trihastuti
Program Study : Magister Geography
Title : Land Use Pattern of Safety and Aviation Operation Area
at Soekarno-Hatta International Airport, Tangerang

Regional Development will never stand alone; the indication of development interaction between Jakarta and the Cities around can be seen from the increasing of aviation frequency from and to Soekarno Hatta International Airport. Since the rule of Aviation Safety and Operation Area is applied to the region around Soekarno Hatta International Airport, the expansion of settlement, construction and also the natural obstacles must be concerned, because it will generate risks to the safety of aviation and its operation. The Increased frequency of aviations is also a direct result of the noise that occurs due to aviation operations that affect its level of amenity in the area around the Soekarno Hatta International Airport.

The data that was used in this study is; thematic map, land use map, administrative map, population density map, aviation safety and operation area map, noise area map, and and map of object barrier around the Soekarno Hatta International Airport. Base on the analysis, Benda district and Neglasari Distric are in the highest level of noise which is mean the lowest amenity area. The pattern of potential settlement which can disturb and interfere the aviation safety and operation is irregular but the most dense with many obstruction are in Pasar Kemis Kabupaten Tangerang and Benda Neglasari Kota Tangerang.

Keywords : Airport, Aviation Safety, Soekarno Hatta International Airport

xiv+ 92 Pages :

Bibliography : 33 (1978 – 2010)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR PETA	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3.Pertanyaan Penelitian	5
1.4.Tujuan Penelitian	5
1.5.Batasan Masalah Penelitian.....	6
1.5.1. Batasan Materi Penelitian	6
1.5.2. Pengertian Istilah.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertumbuhan Penduduk dan Pengaruhnya Terhadap Perkembangan Wilayah	9
2.2. Perkembangan Kota dan Pengaruhnya Terhadap Bandar Udara	10
2.3. Tata Ruang Bandar Udara	13
2.4. Sertifikasi Operasional Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta	18
2.5. Sejarah Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta	19
2.6. Penyebab Kecelakaan Pesawat Terbang	23
2.7. Daerah Lingkungan Kerja Bandara	24
2.8. Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)	25
2.9. Kawasan Kebisingan di Sekitar Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta	32
2.10. Contoh Kasus Pelanggaran KKOP Bandar Udara Polonia Medan	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Konsep Penelitian	36
3.2. Pengumpulan Data	39
3.3. Metode Pengolahan Data	39
3.4. Metode Analisis	42

BAB IV FAKTA DAERAH PENELITIAN

4.1. Lokasi Penelitian	46
4.2. Gambaran Umum Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta	47
4.3. Daerah Lingkungan Kerja Bandar Udara Soekarno Hatta	49

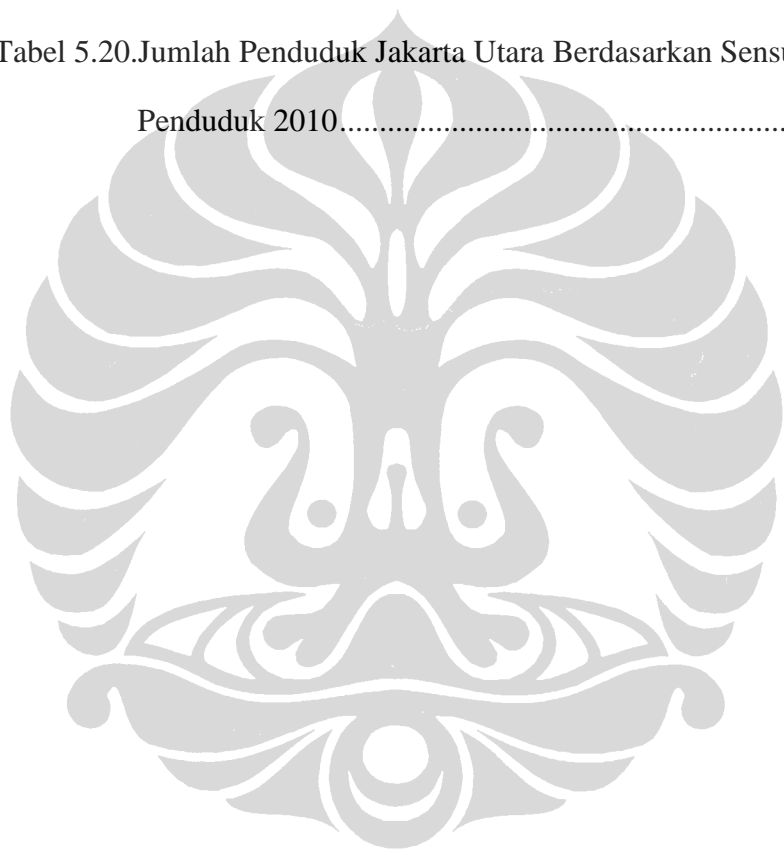
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta	54
5.1.1. Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas	57
5.1.2. Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan.....	58
5.1.3. Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam	59
5.1.4. Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar	60
5.1.5. Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut	62
5.1.6. Kawasan di Bawah Permukaan Transisi	63
5.2. Wilayah Kebisingan	64
5.2.1. Wilayah Kebisingan Tingkat I	68
5.2.2. Wilayah Kebisingan Tingkat II.....	70
5.2.3. Wilayah Kebisingan Tingkat III.....	74
5.3. Pola Penggunaan Tanah di Wilayah KKOP.....	77
5.4. Sebaran Obstacles Dikaitkan Dengan Ruang Pergerakan Pesawat Terbang	80
5.5. Wilayah Permukiman.....	85
5.6. Wilayah Potensial Mengganggu Penerbangan.....	92
BAB VI KESIMPULAN	97
DAFTAR PUSTAKA	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Prosentasi Pengurang dan Penambah pada penghitungan kekuatan angin	15
Tabel 2.2. Kode Referensi Aerodromes menurut ICAO Annex 14	26
Tabel 2.3. Ukuran Jarak, tinggi dan kemiringan halangan dari KKOP berdasarkan ICAO Annex 14 tentang ketentuan dimensi aerodromes	27
Tabel 3.1. Penentuan Nilai Skor	42
Tabel 4.1. Gambaran Umum Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta	47
Tabel 5.1. Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas	57
Tabel 5.2. Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan	58
Tabel 5.3. Kawasan di bawah Permukaan Horizontal Dalam	60
Tabel 5.4. Kawasan di bawah Permukaan Horizontal Luar	61
Tabel 5.5. Kawasan di bawah Permukaan Kerucut	62
Tabel 5.6. Kawasan di bawah Permukaan Transisi	63
Tabel 5.7. Kawasan Kebisingan Tingkat I	68
Tabel 5.8. Fakta Kondisi di Kawasan Kebisingan Tingkat I	69
Tabel 5.9. Kawasan Kebisingan Tingkat II	71
Tabel 5.10. Fakta Kondisi di Kawasan Kebisingan Tingkat II	73
Tabel 5.11. Kawasan Kebisingan Tingkat III	74
Tabel 5.12. Fakta Kondisi di Kawasan Kebisingan Tingkat III	76
Tabel 5.13. Bangunan Dalam KKOP di Jakarta Barat	83
Tabel 5.14. Bangunan Dalam KKOP di Jakarta Utara	83
Tabel 5.15. Bangunan Dalam KKOP di Kabupaten Tangerang	83

Tabel 5.16. Bangunan Dalam KKOP di Kota Tangerang.....	84
Tabel 5.17. Jumlah Penduduk Kota Tangerang Berdasarkan Sensus Penduduk 2010.....	85
Tabel 5.18. Jumlah Penduduk Kab. Tangerang Berdasarkan Sensus Penduduk 2010.....	85
Tabel 5.19. Jumlah Penduduk Jakarta Utara Berdasarkan Sensus Penduduk 2010.....	86
Tabel 5.20. Jumlah Penduduk Jakarta Utara Berdasarkan Sensus Penduduk 2010.....	86



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Prosentasi Kecelakaan Pesawat Terbang Berdasarkan Tahapan Penerbangan	23
Gambar 2.2. Kenampakan 3D Bagian Ruang KKOP	31
Gambar 2.3. Kenampakan Bagian Atas KKOP	31
Gambar 2.4. Potongan Memanjang A-A.....	32
Gambar 2.5. Potongan Memanjang B-B	32
Gambar 3.1. Kerangka Konsep Penelitian	38
Gambar 3.2. Diagram Alir Kerangka Kerja Analisa Permukiman Yang Nyaman di Sekitar Wilayah Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta	44
Gambar 3.3. Diagram Alir Kerangka Kerja Analisa Wilayah Potensi atau Rawan Kecelakaan di Sekitar wilayah Bandar Udara Soekarno Hatta	45
Gambar 4.1. Lokasi Terminal 1, 2, dan 3 Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta	53

DAFTAR PETA

Peta 4.1. Administrasi Wilayah Penelitian.....	46
Peta 5.1. Administrasi Wilayah Penelitian.....	55
Peta 5.2. Overlay Administrasidengan KKOP.....	56
Peta 5.3. Batas Wilayah Kebisingan I, II, II.....	65
Peta 5.4. Overlay Batas Wilayah Kebisingan dengan Bangunan.....	66
Peta 5.5. Overlay Sebaran Permukiman Dalam Wilayah Kebisingan	67
Peta 5.6. Penggunaan Tanah di Wilayah Penelitian.....	78
Peta 5.7. Overlay KKOP dengan Penggunaan Tanah.....	79
Peta 5.8. Sebaran Bangunan di Wilayah Penelitian	81
Peta 5.9. Overlay Bangunan dalam KKOP	82
Peta 5.10. Kepadatan Penduduk di Wilayah Penelitian	88
Peta 5.11. Overlay KKOP Dengan Kepadatan Penduduk Wilayah Penelitian .	89
Peta 5.12. Sebaran Permukiman Wilayah Penelitian	90
Peta 5.13. Permukiman dalam Wilayah KKOP	91
Peta 5.14. Wilayah Potensial Mengganggu Penerbangan.....	93
Peta 5.15. Overlay Kawasan Lepas Landas dengan Permukiman	94
Peta 5.16. Overlay Kawasan Lepas Landas dengan Kepadatan Penduduk	95
Peta 5.17. Overlay Kawasan Lepas Landas dengan Kepadatan Penduduk dan Permukiman.....	96

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jakarta sebagai ibukota negara Indonesia mempunyai fungsi yang sangat beragam sebagai pusat pemerintahan Republik Indonesia, pusat perdagangan, industri sekaligus pariwisata. Menurut Koestoer (2001) perkembangan kota yang terjadi di Indonesia pada umumnya berkembang secara alamiah dan amat jauh dari perencanaan yang matang dan sistematis, akibatnya banyak terjadi kampung yang berkembang menjadi kota dan merupakan hasil pertumbuhan pemukiman pada daerah-daerah yang sebenarnya mempunyai amenitas atau kenyamanan lingkungan yang rendah atau tidak nyaman untuk dihuni. Jakarta telah mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat dari kota metropolitan menjadi megapolitan. Perkembangan Jakarta yang begitu pesat ini telah memacu kota-kota di sekitarnya dan juga di seluruh Indonesia untuk juga berkembang.

Dalam Sandy (1995), kota adalah desa yang berkembang, semakin berkembang kehidupan sebuah kota, semakin kompleks dan dinamis kehidupan masyarakatnya. Karena perkembangan kota yang ditandai adanya pertumbuhan pemukiman dan pembangunan sarana prasarana terjadi secara alami, jauh dari perencanaan dan cenderung tidak terkendali, maka akibatnya kegiatan penduduk tidak berjalan lancar.

Salah satu indikasi adanya interaksi pembangunan wilayah antara Jakarta dan kota - kota lainnya dapat dilihat dari frekuensi penerbangan dari dan ke Bandar udara Soekarno Hatta yang terus meningkat. Menurut data yang dari Airport Council International (ACI), dilaporkan bahwa jumlah penumpang pesawat di Bandar udara Soekarno Hatta selama tahun 2009 mengalami kenaikan sebesar 15.4% dari tahun 2008 dan mencapai lebih dari 37.143.719 penumpang. Kenaikan jumlah penumpang secara signifikan mempengaruhi kenyamanan daerah di sekitar Bandar udara. Bandar udara Internasional Soekarno Hatta, yang pada awalnya berada di luar pusat kota dan penduduk, karena

perkembangan kota menjadi dikelilingi dengan pemukiman dan dapat membahayakan operasional penerbangan.

Berdasarkan data dari ICAO dan Boeing pada tahun 1996-2005, penyebab utama kecelakaan penerbangan selama periode tersebut adalah faktor awak pesawat yaitu sekitar 55%, faktor pesawat sebesar 17%, dan faktor cuaca sebesar 13%. Berdasarkan statistik dalam 10 tahun terakhir sampai tahun 2005 yang diterbitkan Boeing, kasus kecelakaan pesawat terbang di Indonesia termasuk tertinggi, yaitu 3,1 *per million departures*. Sedangkan kasus serupa di dunia rata-rata hanya mencapai 0,25 *per million departures*. Dengan dikeluarkannya UU No. 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, Kementerian Perhubungan terus berupaya untuk menurunkan tingkat kecelakaan transportasi udara. Hal ini sesuai dengan program pemerintah yang menargetkan penurunan tingkat kecelakaan transportasi mencapai 50% pada akhir tahun 2014.

Selama kurun waktu 2006-2011, di bandara Soekarno Hatta tercatat beberapa kecelakaan pesawat terbang sebagai berikut:

1. 5 Mei 2006, Kecelakaan Pesawat Batavia Air Penerbangan 843 jurusan Jakarta – Ujung Pandang – Merauke setelah beberapa saat mengudara pilot meminta balik ke bandara, pada saat mendarat ban pecah dan pesawat tergelincir di landasan pacu Bandara Soekarno Hatta, 127 penumpang selamat, 4 orang luka-luka.
2. Pesawat jenis Mc-Douglas atau MD 90 milik maskapai Lion Air, Senin 9 Maret 2009 sekitar pukul 15.35, tergelincir di landasan pacu selatan Bandara Internasional Soekarno-Hatta saat sedang mendarat. Pesawat bernomor penerbangan JT 793 rute Gorontalo-Jakarta itu kemudian terjerembab keluar dari landasan pacu yang berada tak jauh dari perkampungan warga Kelurahan Jurumudi, Kota Tangerang.
3. Pada tanggal 15 Juni 2010, sebanyak 7 pesawat tujuan Jakarta yang akan mendarat di Bandar udara Soekarno Hatta terpaksa harus dialihkan ke Bandar udara lain. Penyebabnya adalah cuaca yang buruk yang menyebabkan jarak pandang pilot hanya 200 meter, dan landasan tergenang air, peristiwa ini terjadi pukul 15.45 sampai dengan pukul 17.05 WIB. Tiga pesawat

dialihkan ke Bandar udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang yakni Lon Air 023 dari Bali, Express Air 801 dari Ujung Pandang dan Sriwijaya 269 dari Surabaya. Dua pesawat ke Bandar udara Halim Perdanakusumah yaitu Garuda 211 dari Jogjakarta, Garuda 31 dari Surabaya. Sementara dua pesawat lainnya dialihkan ke Bandara Ahmad Yani Semarang, yaitu Batavia Air 208 dari Pontianak dan Lion Air 749 dari Surabaya.

4. Pada tanggal 9 Desember 2010, pesawat Garuda Indonesia GA 128 tujuan Jakarta-Pangkal Pinang tertabrak oleh *pushback car* di Bandara Soekarno-Hatta. Peristiwa terjadi di area *parking stand* E21 Terminal 2E BSH, pukul 09.46 WIB. Kejadian berlangsung ketika pesawat tengah melakukan proses persiapan lepas landas, walau tidak menimbulkan korban tetapi pesawat gagal terbang akibatnya penumpang harus menunggu pesawat berikutnya.
5. Pada 20 Pebruari 2011, pukul 15.50 pesawat penumpang Express Air Boeing 737-300 mengalami pecah ban saat mendarat di landasan bandara Soekarno Hatta. Pesawat dengan nomor penerbangan 801 ini terbang dari Makassar menuju Jakarta. Peristiwa ini menyebabkan interior kabin rusak.

Berdasar data kecelakaan terbesar adalah pada saat lepas landas dan mendarat maka diperlukan adanya aturan dalam penetapan Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP), Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 44 Tahun 2005, disebutkan bahwa Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) adalah wilayah daratan dan/atau perairan dan ruang udara sekitar bandar udara yang di pergunakan untuk kegiatan operasi penerbangan dalam rangka menjamin keselamatan penerbangan, khusus untuk Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta, Kota Tangerang, KKOP ditetapkan dengan Peraturan Mentri Perhubungan No. 14 tahun 2010 tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Di Sekitar Bandar Udara Internasional Jakarta Soekarno – Hatta.

Seperti yang tercantum dalam PP No. 50 tahun 1986 tentang Penyediaan dan Penggunaan Tanah Serta Ruang Udara di Sekitar Bandar Udara, pemerintah

telah mengatur penggunaan tanah di sekitar bandar udara. Dalam PP ini disebutkan bahwa Bandar Udara merupakan salah satu prasarana angkutan udara yang memerlukan pengaturan penyediaan tanah dan ruang udara serta lingkungan yang bebas penghalang guna menjamin keselamatan operasi penerbangan dan keselamatan masyarakat sekitarnya. Dalam PP No. 70 tahun 2001 tentang Kebandarudaraan pada bab III pasal 10 telah diatur bahwa untuk penyelenggaraan Bandar udara umum ditetapkan daerah lingkungan kerja dan kawasan keselamatan operasi penerbangan di sekitar Bandar udara.

Berdasarkan aturan KKOP di atas, maka perluasan pemukiman atau pembangunan bangunan di sekitar Bandar udara akan menghasilkan resiko terhadap keselamatan operasi penerbangan. Bandar Udara Polonia Medan yang letaknya hanya 2 (dua) kilometer dari pusat kota adalah salah satu contoh kasus penerapan aturan KKOP ini, beberapa bangunan tinggi terpaksa harus dipotong karena dianggap membahayakan penerbangan menyangkut kecelakaan terbesar terjadi pada saat lepas landas dan mendarat yang terjadi di sekitar kawasan Bandar udara, karena letaknya yang tidak mungkin dapat dikembangkan lagi, sehingga rencananya Bandar udara di Sumatera Utara ini akan dipindahkan ke Kuala Namu Kabupaten Deli Serdang.

Bandar Udara Halim Perdanakusumah Jakarta, karena letaknya yang tidak memungkinkan lagi untuk dikembangkan maka saat ini hanya melayani pesawat kecil dan pesawat kenegaraan dan militer. Bandar Udara Internasional Hasanuddin di Makasar, letaknya kira-kira 22 kilometer dari kota Makasar adalah contoh Bandar Udara yang masih dapat dikembangkan sehingga kini telah berkembang menjadi Bandar udara Internasional yang melayani rute Singapura dan Malaysia dan juga sebagai pintu gerbang kawasan timur Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Menurut Makmuriyanto, 2007, rasa nyaman tinggal dalam permukiman di sekitar bandar udara dapat terganggu karena ancaman jatuhnya pesawat yang dapat terjadi sewaktu-waktu dan kebisingan yang timbul dari pesawat. Kawasan

yang terganggu ini letaknya terdapat dalam KKOP dan dalam wilayah kebisingan.

Dalam hal pola penggunaan tanah dan Kawasan Operasional Keselamatan Penerbangan (KKOP) yang menjadi permasalahan adalah, bagaimana pengembangan bandar udara, bila kemudian tanahnya makin terdesak. Pada 23 Desember 1986 diterbitkan Kepres No. 64 Tahun 1986 tentang Pengendalian Tanah dan Ruang Udara di Sekitar Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta, Kota Tangerang, dengan maksud untuk pengamanan tanah pengembangan bandar udara dan pengendalian tata ruang wilayah di sekitarnya. Akan tetapi dalam implementasinya, khususnya untuk pengamanan tanah pengembangan bandar udara, ternyata tidak cukup efektif. Berbagai benturan kepentingan terjadi, antara pengelola bandar udara, pemerintah daerah dan pengguna jasa, juga pengusaha di sekitar bandar udara. Belum lagi penduduk sekitar, yang dengan kondisi ekonomi terpuruk, makin tak terkendalikan.

Bab III Pasal 8, PP No 70 tahun 2001 tentang Kebandarudaraan disebutkan untuk menetapkan lokasi tanah dan atau perairan serta ruang udara untuk penyelenggaraan bandar udara, dilakukan antara lain dengan memperhatikan RTRW Daerah Propinsi dan RTRW Daerah Kabupaten/Kota dan keamanan dan keselamatan penerbangan. Untuk memujudkannya maka ditetapkan KKOP yaitu Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan.

1.3. Pertanyaan Penelitian:

1. Bagaimana Pola Penggunaan Tanah dan Tingkat Kenyamanan di Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan yang sesuai dengan KM Perhubungan No. 13 dan No. 14 tahun 2010?
2. Bagaimana Pola Wilayah Potensial Gangguan dan Kecelakaan pada operasional penerbangan di Bandar udara Internasional Soekarno Hatta?

1.4. Tujuan Penelitian:

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui Pola Penggunaan tanah dan tingkat kenyamanan di Kawasan Keselamatan Operasi

Penebangan yang sesuai dengan KM Perhubungan No. 13 dan No. 14 Tahun 2010 dan juga untuk mengetahui Pola Wilayah Potensi Gangguan dan Kecelakaan pada operasional penerbangan di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta.

1.5. Batasan Masalah Penelitian

1.5.1. Batasan Materi Penelitian

Dalam penelitian ini, batasan materinya untuk mengetahui Pola Penggunaan Tanah di sekitar Bandar udara Soekarno hatta meliputi ketentuan kawasan – kawasan yang telah ditetapkan dalam pelaksanaan operasi penerbangan seperti tercantum dalam Peraturan Menteri Perhubungan, KM No. 14 Tahun 2010 tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta dan Pola wilayah potensial gangguan kecelakaan.

1.5.2. Pengertian istilah:

- **Permukiman** adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, baik yang berupa kawasan perkotaan maupun perdesaan yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan (UU No 4 tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman);
- **International Civil Aviation Organization** atau **ICAO** adalah organisasi penerbangan sipil internasional, sebuah lembaga dalam [Perserikatan Bangsa-Bangsa](#) (PBB). Yang mengembangkan teknik dan prinsip-prinsip navigasi udara internasional serta membantu perkembangan perencanaan dan pengembangan [angkutan udara](#) internasional untuk memastikan pertumbuhannya terencana dan aman.
- **Bandar udara atau disebut Bandara** adalah lapangan terbang yang dipergunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat kargo dan/atau pos, serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan dan sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi (UU No 15 tahun 1992 tentang Penerbangan).

- **Wilayah** adalah ruang yang merupakan kesatuan geografis beserta segenap unsur terkait padanya yang batas dan sisitemnya ditentukan berdasarkan aspek administratif dan atau aspek fungsional (UU No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang)
- **Kawasan** adalah ruang dengan fungsi utama lindung atau budidaya (UU No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang). Batas dan system kawasan ditentukan berdasarkan aspek fungsional serta memiliki ciri tertentu
- **Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas**yaitu: suatu kawasan perpanjangan kedua ujung landasan di bawah lintasan pesawat udara setelah lepas landas atau yang akan mendarat,yang dibatasi oleh ukuran panjang dan lebar tertentu (Penjelasan PP No. 70 tahun 2001 tentang kebandarudaraan dan dalam Penjelasan ayat 1 Peraturan Menteri No. 14 tahun 2010 lampiran I dan IA)
- **Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan**yaitu: sebagian dari kawasan pendekatan dan lepas landas yang berbatsan langsung dengan ujung-ujung landasan dan mempunyai ukuran tertentu yang dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya kecelakaan (Penjelasan PP No. 70 tahun 2001 tentang kebandarudaraan dan dalam Penjelasan ayat 1 Peraturan Menteri No. 14 tahun 2010 lampiran II dan IIA) kawasan ini merupakan kawasan yang paling kritis bagi operasi penerbangan.
- **Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam**, yaitu: bidang datar di atas dan di sekitar bandar udara yang dibatasi oleh radius dan ketinggian dengan ukuran tertentu untuk kepentingan pesawat udara melakukan terbang rendah pada waktu akan mendarat atau setelah lepas landas (Penjelasan PP No. 70 tahun 2001 tentang kebandarudaraan dan dalam Penjelasan ayat 1 Peraturan Menteri No. 14 tahun 2010 lampiran III dan IIIA)
- **Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar**, yaitu: bidang datar di sekitar bandar udara yang dibatasi oleh radius dan ketinggian dengan ukuran tertentu dan 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 (Penjelasan PP No. 70 tahun 2001 tentang kebandarudaraan dan dalam Penjelasan ayat 1 Peraturan Menteri No. 14 tahun 2010 lampiran IV dan IVA)

- **Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut** yaitu: bidang dari suatu kerucut yang bagian bawahnya dibatasi oleh garis perpotongan dengan permukaan horizontal dalam dan bagian atasnya dibatasi oleh garis perpotongan dengan permukaan horizontal luar, masing-masing dengan radius dan ketinggian tertentu dihitung dari titik referensi yang ditentukan (Penjelasan PP No. 70 tahun 2001 tentang kebandarudaraan dan dalam Penjelasan ayat 1 Peraturan Menteri No. 14 tahun 2010 lampiran V dan VA)
- **Kawasan di Bawah Permukaan Transisi** yaitu: 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 (Penjelasan PP No. 70 tahun 2001 tentang kebandarudaraan dan dalam Penjelasan ayat 1 Peraturan Menteri No. 14 tahun 2010 lampiran VI dan VIA). Kawasan ini adalah penghubung antara pinggir landasan dengan permukaan udara pada kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam.
- **Kawasan Kebisingan** yaitu kawasan tertentu di sekitar bandar udara yang terpengaruh gelombang suara mesin udara dan dapat mengganggu lingkungan (Keputusan Menteri No 13 tahun 2010 tentang Batas Kawasan Kebisingan di Sekitar Bandar Udara Internasional Jakarta Soekarno Hatta). Kawasan ini terdiri dari 3 tingkatan yang telah ditentukan dalam Keputusan Menteri No. 13 tahun 2010 pasal 6, 7, 8 dan penjelasannya dalam lampiran IIID

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertumbuhan Penduduk dan Pengaruhnya Terhadap Perkembangan Wilayah

Menurut publikasi BPS pada bulan Agustus 2010, jumlah penduduk Indonesia berdasarkan hasil sensus ini adalah sebanyak 237.556.363 orang, jumlah tersebut meningkat sekitar 1,49% per tahunnya, dengan Berdasarkan Sensus Penduduk (1971, 1980, 1990, 2000). Laju pertumbuhan penduduk menyebabkan suatu tekanan pada daerah pinggiran. Hal ini disebabkan karena kurangnya tanah untuk menampung penduduk dan kegiatannya. Letak Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta yang pada mula direncanakan berada jauh di daerah pinggiran kota, lambat laun menjadi daerah yang padat dan menjelma menjadi suatu kota hal ini terlihat dari maraknya pembangunan rumah, gedung, apartemen, dan berdirinya perusahaan-perusahaan baru di daerah pinggiran berperan dalam perluasan kota sampai pada batas area yang diijinkan (Harvey, 2000).

Migrasi merupakan salah satu hal penting dalam pertumbuhan suatu daerah. Ada banyak faktor pendorong yang memicu migrasi diantaranya:

- Laju kelahiran yang tinggi di pedesaan
- Perkembangan dalam bidang teknologi pertanian yang mengurangi kebutuhan tenaga kerja
- Pengalihan kebutuhan pangan terhadap barang lain ketika terjadi peningkatan pendapatan
- Harga hasil pertanian yang relatif rendah dan cenderung tidak menentu
- Menurunnya pertumbuhan ekonomi di suatu daerah juga akan ikut mengurangi angka migrasi masuk daerah tersebut, namun dapat memicu tingginya angka migrasi keluar daerah tersebut

Semakin tinggi tingkat perekonomian suatu daerah, maka semakin tinggi pula laju migrasi masuk. Hal ini dapat terjadi karena dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi, akan berpengaruh terhadap berbagai macam hal terkait dengan pembangunan di kota tersebut, dimana pada akhirnya akan memberikan

faktor pendorong, yang mengakibatkan masyarakat tertarik untuk bermigrasi ke kota tersebut

Disamping itu juga kemajuan sarana transportasi, meningkatnya interaksi antar daerah sekitar semakin membaiknya infrastruktur memacu proses migrasi. Menurut Sandy (1978) kota adalah hasil dari suatu proses pertumbuhan. Dengan bertambahnya jumlah penduduk suatu kota, maka bertambah kebutuhan sarana dan prasarana dalam kota itu untuk memenuhi kemudahan dalam mendapatkan kebutuhan hidup penduduknya.

2.2. Perkembangan Kota dan Pengaruhnya Terhadap Bandar Udara

Sandy(1995) menyatakan bahwa, kota adalah keseluruhan unsur-unsur bangunan, jalan, dan sejumlah manusia di suatu tempat tertentu. Unsur-unsur tersebut adalah satu kesatuan dan saling terkait antara satu dengan lainnya. Menurut Northam (1979), kota merupakan permukiman yang kian bertumbuh, besarnya dapat ditentukan dalam 3(tiga) hal, yaitu: jumlah penduduk, kompleksitas kegiatan serta pengaruh kota tersebut terhadap wilayah pinggiran kota.

Di Indonesia saat ini terdapat 2 (dua) pengertian wilayah kota yaitu administratif (*administrative urban area*) dan fungsional (*fungsional urban*). Kota berdasarkan pengertian administratif adalah kota-kota yang dikenali dengan melihat batas administrasi / pemerintahan (seperti kecamatan, kabupaten dan kotamadya). Pengertian kota secara fungsional adalah pengidentifikasi daerah perkotaan melalui analisa dan pengamatan atas potensi desa yang meliputi indicator penduduk, kegiatan ekonomi, dan fasilitas kota. Jadi, wilayah kota fungsional merupakan daerah yang mempunyai fungsi kota dan tidak dipengaruhi oleh batas administrasi/pemerintahan.

Menurut Rondinelli (1983), peran kota ditentukan oleh karakteristik fungsi kota, serta aksesibilitasnya yang dimiliki terhadap wilayah pinggirannya (*hinterland*). Daerah di sekitar Bandar Udara Soekarno Hatta adalah wilayah kota fungsional, dimana interaksi yang ada disekitarnya tidak dibatasi oleh batas

administrasi tetapi justru terpengaruh karena aktifitas dari Bandar Udara Soekarno Hatta itu sendiri.

Bandar udara Internasional Soekarno Hatta yang melayani 39 juta penumpang/tahun dan pergerakan pesawat rata-rata 850/hari atau 310.250 pergerakan setiap tahun. Dalam ekonomi global, Bandar udara telah menjadi mesin penting bagi pertumbuhan ekonomi di tingkat nasional, regional dan lokal. Juga meningkatkan konektivitas, kualitas pelayanan dan daya saing Bandar udara dapat menciptakan lapangan kerja dan memacu pertumbuhan ekonomi kawasan sekitarnya.

Terkait dengan lokasi Bandar udara, maka faktor yang sangat menentukan adalah aksesibilitas. Aksesibilitas adalah kemudahan untuk mencapai suatu lokasi bandara ditinjau dari lokasi lain di sekitarnya, yang dipengaruhi antara lain oleh jarak, ketersediaan dan kondisi sarana-prasarana transportasi dan kenyamanan. Menurut Koestoer (1997), transportasi adalah suatu faktor kunci yang menstimulasi akses jasa sedangkan menurut Tarigan (2005), tingkat aksesibilitas dipengaruhi oleh jarak, kondisi prasarana perhubungan, ketersediaan berbagai sarana penghubung termasuk frekuensinya dan tingkat keamanan serta kenyamanan untuk melalui jalur tersebut.

Menurut teori Christaller dalam Hagget (2001), suatu tempat merupakan pusat pelayanan. Pusat-pusat pelayanan cenderung tersebar di dalam wilayah menurut pola berbentuk heksagon (segi enam). Keadaan seperti itu akan terlihat dengan jelas di wilayah yang mempunyai dua syarat:

- (1) Topografi yang seragam sehingga tidak ada bagian wilayah yang mendapat pengaruh dari lereng dan pengaruh alam lain dalam hubungan dengan jalur pengangkutan.
- (2) Kehidupan ekonomi yang homogen dan tidak memungkinkan adanya produksi primer, yang menghasilkan padi-padian, kayu atau batu bara.

Penggunaan tanah untuk Bandar udara bukan ciri penggunaan tanah kota, karena bandara memerlukan area yang relatif luas. Untuk itu, maka lokasi Bandar

udara pada awalnya dibangun di daerah pinggir kota , dengan adanya pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan kebutuhan tanah permukiman sehingga terjadi perkembangan fisik kota, maka Bandar udara yang pada awalnya menempati tanah yang lapang dan jarang penduduknya, pada akhirnya terdesak dan dikelilingi oleh permukiman dengan segala sarana dan prasarananya.

Menurut Zahnd (1999), perkembangan kota secara kualitas dan kuantitas dapat dibedakan menjadi tiga cara yaitu, perkembangan horizontal, perkembangan vertical dan perkembangan interstisial.

- Perkembangan horizontal, adalah perkembangan kota ke arah luar. Daerah bertambah luas sedangkan ketinggian dan kuantitas lahan terbangun (*coverage*) tetap sama. Perkembangan dengan cara ini sering terjadi di pinggir kota, tanah masih relative murah dan dekat jalan raya yang mengarah ke kota (banyak keramaian)
- Perkembangan vertikal, adalah perkembangan mengarah ke atas, yang berarti pembangunan dan kuantitas lahan terbangun tetap sama sedangkan ketinggian bangunan – bangunan bertambah. Perkembangan dengan cara ini sering terjadi di pusat kota (dimana tanah terbatas dan harganya relatif mahal) dan di pusat-pusat perdagangan yang memiliki potensi ekonomi.
- Perkembangan interstisial, adalah perkembangan ke arah dalam. Artinya, daerah dan ketinggian bangunan – bangunan rata-rata tetap sama, sedangkan kuantitas lahan terbangun (*coverage*) bertambah. Perkembangan dengan cara ini sering terjadi di pusat kota dan antara pusat dan pinggiran kota yang kawasannya sudah dibatasi dan hanya dapat dipadatkan.

Menurut Pasal 194, UU No 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, Bandar udara memiliki peran sebagai berikut:

- a. Simpul dalam jaringan transportasi sesuai dengan hierarkinya;
- b. Pintu gerbang kegiatan perekonomian;
- c. Tempat kegiatan moda transportasi;

- d. Pendorong dan penunjang kegiatan industri dan/atau perdagangan;
- e. Pembuka isolasi daerah, pengembangan daerah perbatasan, dan penanganan bencana; serta prasarana memperkuat Wawasan Nusantara dan kedaulatan negara.

2.3. Tata Ruang Bandar Udara^[NTS1]

Ruang adalah wadah satu kesatuan wilayah, yang meliputi ruang darat, ruang laut, dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lain hidup, melakukan kegiatan dan memelihara kelangsungan hidup. Tata ruang adalah wujud struktur yang merupakan susunan pusat-pusat pemukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara *hierarkis* memiliki hubungan fungsional, dan pola ruang yang merupakan distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk budidaya.

Penataan ruang adalah suatu sistem proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang. Penyelenggaraan penataan ruang adalah kegiatan yang meliputi pengaturan, pembinaan, pelaksanaan dan pengawasan penataan ruang.

Tata Ruang Bandara adalah tata ruang yang berkaitan dengan operasional penerbangan yaitu tata ruang tentang keselamatan penerbangan yang diatur oleh ICAO (*International Civil Aviation Organization*) pada Annex 14 tentang bebas hambatan untuk pesawat terbang *take off, landing* maupun *holding* yang berhubungan dengan kawasan lingkungan di sekitar Bandara diantaranya pada radius 0 - 4000 m sebelah kanan dan kiri Bandara tinggi bangunan tidak boleh lebih dari 45 m kecuali obyek tetap seperti bukit atau gunung.

Pada jalur *approach take off* pada suatu lokasi yang jaraknya dari landas pacu antara 0 – 15000 m tinggi kemiringan 2 % dari jarak suatu lokasi dari ujung landas pacu, jika suatu lokasi pada jalur *take off* jaraknya 2000 m dari landas pacu berarti tinggi kemiringan $2\% \times 2000 : 40$ m, jika jaraknya dari ujung landas pacu 4000m berarti tinggi kemiringan $2\% \times 4000m : 80$ m dan seterusnya. Pada jalur *approach landing* pada suatu lokasi yang jaraknya dari landas pacu 0 – 6600

m tinggi kemiringan 2 % dari jarak suatu lokasi dari ujung landas pacu, jika jaraknya 6000 m berarti kemiringan tinggi 2 % x 6000 m : 120 m tetapi setelah jarak 8400 m dan seterusnya tinggi kemiringan 150 m. (Basuki , H., 1985)

Klasifikasi Bandar udara

1. Klasifikasi menurut ICAO (International Civil Aviation Organisation)

→ Berdasarkan panjang dengan kode huruf :

A : 2000 m lebih

E : 600 – 750 m

2. Klasifikasi menurut FAA (Federal Aviation Administration)

→ Pengangkutan Udara (Air Carrier)

→ Pesawat Umum (General Aviation)

Panjang Landasan Pacu:

- Dipakai standar ARFL (Aeroplane Reference Field Length), merupakan landasan pacu minimum yang dibutuhkan untuk lepas landas.
- Setiap pesawat mempunyai ARFL
- Faktor-faktor yang mempengaruhi panjang landasan pacu :
 - Temperature
 - Ketinggian altitude
 - Kemiringan landasan
 - Angin permukaan
 - Kondisi permukaan landasan pacu.

Ketinggian Altitude

- ARFL bertambah sebesar 7% setiap kenaikan 300 m (1000 ft) dihitung dari ketinggian muka laut, maka rumusnya :

$$F_e = 1 + 0,07 h/300 \text{ Metric}$$

$$F_e = 1 + 0,07 h/1000 \text{ Imperial}$$

h = Aerodrome Elevasi

Kemiringan Landasan;

- Kemiringan ke atas memerlukan landasan yang lebih panjang dibanding landasan yang datar/menurun
- Kriteria perencanaan bandar udara membatasi kemiringan landasan sebesar 1.5%

$$F_s = 1 + 0.1 S$$

S = kemiringan landas pacu

Angin Permukaan:

Landasan yang diperlukan lebih pendek bila bertiup angin haluan (*head wind*), sebaliknya bila bertiup angin buritan (*tail wind*) landasan yang diperlukan lebih panjang.

Tabel 2.1. Prosentase Pengurang dan Penambah pada penghitungan kekuatan angin

Kekuatan Angin	Persentase Pertambahan/Pengurangan
+5	-3
+10	-5
-5	+7

Kondisi Permukaan Landasan Pacu;

- *Standing water* (genangan tipis air) harus dihindari karena membahayakan operasi pesawat.

- Drainase bandar udara harus baik untuk membuang air permukaan landasan dengan cepat

Tipe Pesawat

FAA membagi pesawat menjadi 5 kelompok:

1. Pesawat besar bermesin piston.
2. Pesawat besar bermesin Turbo Prop.
3. Pesawat besar bermesin Turbo Jet.
4. Pesawat besar bermesin Turbo Fan
5. Pesawat2 kecil dengan MTW 12.500 lbs = 5.670 kg.

Taxiway:

Fungsi utama :

Sebagai jalan ke luar masuk pesawat dari landasan pacu ke bangunan terminal dan sebaliknya atau dari landas pacu ke hanggar. Taxiway diatur sedemikian hingga pesawat yang baru saja mendarat tidak mengganggu pesawat lain yang sedang taxi, siap menuju ujung lepas landas.

Holding Apron:

Apron ini dibuat cukup luas sehingga bila pesawat dianggap tidak bisa melakukan proses lepas landas disebabkan oleh apa saja, pesawat lain yang antri untuk lepas landas bisa menyalipnya.

Holding Bay:

Apron yang tidak luas, berlokasi di bandar udara untuk parkir sementara, karena terbatasnya jumlah gate, sampai ada gate yang kosong.

Konfigurasi Landas Pacu:

a. Landasan Tunggal

Konfigurasi yang paling sederhana

b. Landasan Pararel

Konfigurasi landasan sejajar terutama tergantung kepada jumlah landasan dan pemisahan/jarak antara dua landasan

Jarak antar landasan dibagi menjadi 3 :

1. Berdekatan (*Close*), jarak dari sumbu ke sumbu 700 ft. Operasi penerbangan pada satu landasan tergantung kepada operasi pada landasan lain.
2. Menengah (*Intermediate*), dipisahkan dengan jarak 3500 ft sampai 5000 ft. Kedatangan pada satu landasan tidak tergantung keberangkatan pada landasan yg lain
3. Jauh (*far*), dipisahkan dengan jarak 4300 ft atau lebih. Dua landasan dapat dioperasikan tanpa tergantung satu sama lain untuk kedatangan maupun keberangkatan pesawat

c. Landasan dua jalur.

Landasan dua jalur terdiri dari dua landasan yang sejajar dipisahkan berdekatan (700 ft- 2.499 ft) dengan exit taxiway secukupnya. Operasi penerbangan diatur, landasan terdekat dengan terminal untuk keberangkatan pesawat dan landasan jauh untuk kedatangan pesawat.

d. Landasan Bersilangan

Banyak Bandar udara yang mempunyai dua atau tiga landasan dengan arah berlainan, berpotongan satu sama lain, landasan demikian mempunyai patron 'persilangan. Landasan bersilangan diperlukan jika angin yang

bertiup keras lebih dari satu arah, yang akan menghasilkan tiupan angin berlebihan bila landasan mengarah ke satu mata angin.

2.4. Sertifikasi Operasional Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta

Ketentuan tentang sertifikasi operasional Bandar udara seluruh dunia diatur dalam ketentuan *International Civil Aviation Organization (ICAO) Document 9774-AN/969 tentang Manual on Certification of Aerodromes* dan di Indonesia telah diatur dalam UU No 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan dan keputusan Menteri Perhubungan KM 47 Tahun 2002 tentang Sertifikasi Operasi Bandar Udara. Setiap Bandar udara harus memiliki sertifikat Bandar Udara seperti yang ditetapkan dalam pasal 2 KM 47 Tahun 2002 tentang Sertifikasi Operasi Bandar Udara

Penetapan Bandar udara Soekarno Hatta sebagai bandar udara internasional sebagaimana yang tercantum dalam pasal 256 UU No 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, dilaksanakan dengan mempertimbangkan:

- a. Rencana Induk Nasional Bandar Udara;
- b. Pertahanan dan keamanan negara;
- c. Pertumbuhan dan perkembangan pariwisata;
- d. Kepentingan dan kemampuan angkutan udara nasional;
- e. Pengembangan ekonomi nasional dan perdagangan luar negeri.

Bandar Udara adalah lapangan terbang yang dipergunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang, dan/atau bongkarmuat kargo dan/atau pos, serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan dan sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi. Keamanan dan keselamatan penerbangan adalah kondisi untuk mewujudkan penerbangan dilaksanakan secara aman dan selamat sesuai dengan rencana penerbangan.

Dalam pasal 5 KM No. 47 Tahun 2002 tentang Sertifikasi Bandar Udara, disebutkan bahwa untuk memperoleh Sertifikat Operasi Bandar Udara harus memenuhi :

- a. Tersedianya fasilitas dan atau peralatan penunjang penerbangan, yang memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan penerbangan sesuai dengan klasifikasi kemampuan;
- b. Memiliki prosedur pelayanan jasa bandar udara;
- c. Memiliki buku petunjuk pengoperasian, penanggulangan keadaan gawat darurat, perawatan, program pengamanan, higiene dan sanitasi bandar udara;
- d. Tersedia personil yang memiliki kualifikasi untuk pengoperasian, perawatan dan pelayanan jasa bandar udara;
- e. Memiliki daerah lingkungan kerja bandar udara, peta kontur lingkungan Bandar udara, peta situasi pembagian sisi darat dan sisi udara;
- f. Memiliki Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di sekitar bandar udara;
- g. Memiliki peta yang menunjukkan lokasi koordinat penghalang dan ketinggiannya yang dapat membahayakan keselamatan penerbangan;
- h. Memiliki fasilitas pertolongan kecelakaan penerbangan dan pemadam kebakaran sesuai dengan kategorinya;
- i. Memiliki berita acara evafuasi/uji coba yang menyatakan laik untuk dioperasikan;
- j. Struktur organisasi penyelenggara bandar udara.

2.5. Sejarah Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta

1928-1974: Bandar udara Kemayoran, bandar udara di Ibukota Jakarta untuk penerbangan komersial dalam negeri dan Pangkalan Udara Halim Perdanakusuma khusus untuk penerbangan militer. Ruang udara Kemayoran bagi penerbangan komersial terbatas oleh ruang udara militer yang tak boleh dimasuki penerbangan komersial, menjadikan pembatasan bagi peningkatan kapasitas Kemayoran. Tahun 1969, pada suatu pertemuan "*Senior Communication Officer*" di Bangkok, Indonesia mengemukakan permasalahan tersebut.

1970-1971: USAID memberikan ganti untuk pelaksanaan studi kelayakan dan Ralph M. Parson Co. ditunjuk sebagai Konsultan Studi Kelayakan dengan biaya 325.000 dollar AS. Penelitian lokasi: Delapan lokasi memiliki kemungkinan potensi, yaitu Kemayoran, Malaka, Babakan, Jonggol, Halim, Curug, Tangerang Selatan dan Tangerang Utara. Hasilnya, *Site Tangerang North* (Utara) dinilai optimal. Bilamana diperlukan bandara ketiga, Jonggol merupakan alternatif paling cocok.

1971-1973: Sebelum pembangunan Jakarta International Airport Cengkareng (JIA-C) atau Soekarno-Hatta, pemerintah memutuskan untuk meningkatkan Halim sebagai Bandar udara Internasional dan Kemayoran tetap sebagai bandara penerbangan dalam negeri.

1974-1975: Rencana Induk Bandara Soekarno-Hatta

Konsultan penyusun *Master Plan* dari Kanada dan tender dimenangkan oleh suatu Konsorsium dari Konsultan Kanada, yaitu Aviation Planning Services Ltd (APS), ACRESS International Ltd dan Searle Wilbee Rowland (SWR).

20 Februari 1974: Kontrak ditandatangani, antara Pemerintah Republik Indonesia yang diwakili Dirjen Perhubungan Udara dan Konsultan APS (ACRESS) SWR. Lama pekerjaan 1 tahun, biaya 1.006.450 dollar Kanada, dengan patner Indonesia PT Konavi.

Akhir Maret 1975: Konsultan menyerahkan laporan akhir (*final report*).

Rencana Induk:

- 1) Tiga landasan pacu sejajar independen
- 2) Jalan tembus
- 3) Tiga unit terminal internasional dan tiga unit terminal domestik

4) Daerah khusus penerbangan haji.

Tahap pembangunan:

- Tahap 1, dua landasan, satu terminal internasional dan satu terminal domestik bertingkat tiga. Biaya 462 juta dollar AS dengan waktu 1975-1981.
 - Tahap 2, tambahan satu terminal domestik berikut apron. Biaya 126 juta dollar dengan waktu 1982-1985. Tapi Bappenas menyatakan bahwa proyek itu *not manageable*. Keperluan biaya yang dapat diterimanya sekitar 200 juta dollar.

1975-1977: Waktu kosong

Kegiatan proyek tetap dilaksanakan, seperti pembebasan tanah, juga pembulatan batas propinsi. Bandara Schipol, Amsterdam diminta juga pendapatnya, yang antara lain menyebut proyek ini sebagai berbiaya tinggi dan *over design* karena sistem desentralisasi. Schipol bersikukuh pada sistem sentralisasi.

Kesimpulan tim menyetujui sistem desentralisasi dengan sistem modul sesuai yang diterapkan Bandara Orly West, Lyon Satolas, Langen-Hagen-Hannover dan Kansas City karena sederhana tapi fungsional, jarak tempuh pendek dan proses keberangkatan/kedatangan cepat.

1977-1979: Rancangan akhir

12 November 1976: Undangan tender kepada Konsultan Perancis dengan pemenang Aeroport de Paris.

18 Mei 1977: Kontrak rancangan akhir antara Pemerintah RI dengan Aeroport de Paris *fixed lumpsum*, dengan biaya 22.323.203 franc Perancis dan Rp 177.156.000 ekivalen 2.100.000 franc, lama pekerjaan 18 bulan dan patner lokal PT Konavi.

Pokok rancangan akhir:

- Dua landasan terbang sejajar, berikut sistem landasan lintas (*taxiway*).
- Jalan tembus: pintu masuk sebelah timur sebagai pintu utama, sebelah barat sebagai pintu belakang khusus untuk jasa pelayanan bandara. Hanya saat keadaan darurat kedua pintu dibuka untuk umum.
- Gedung terminal penumpang terdiri atas tiga modul dengan kapasitas masing-masing 3 juta penumpang per tahun yang saling dihubungkan pada sisi darat: satu modul untuk penerbangan internasional dan dua modul untuk domestik.
- Citra yang ditampilkan, bandara dalam taman.

20 Mei 1980: Tender pekerjaan berdasarkan *fixed lumpsum price* dengan waktu pelaksanaan 4 tahun. Pemenangnya, Konsorsium Sainraptet Brice, SAE dan Colas yang bekerjasama dengan PT Waskita Karya.

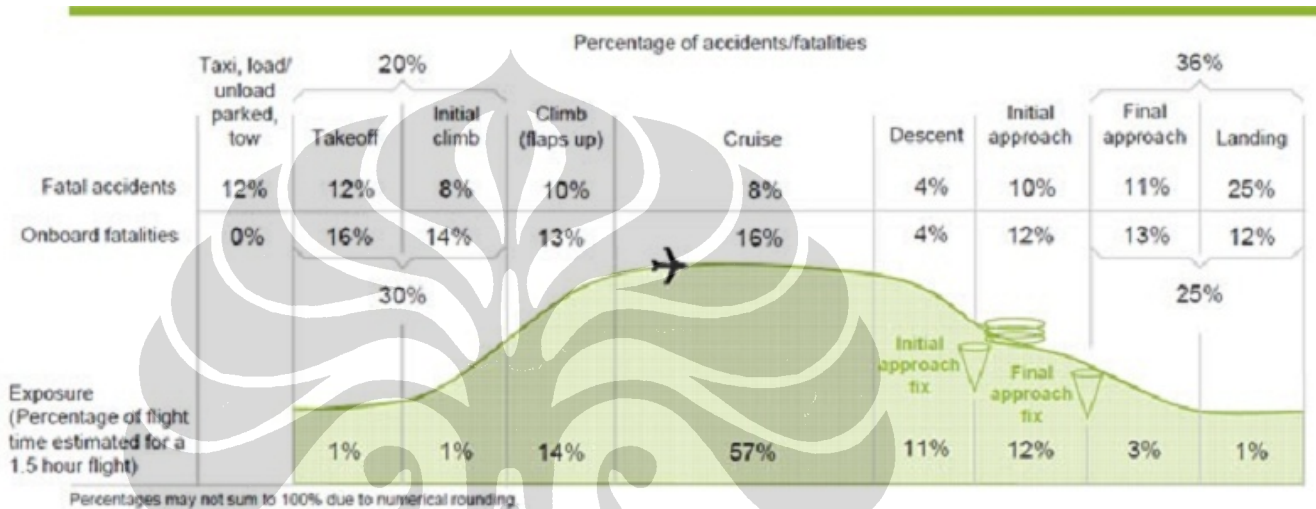
1 Desember 1980: Kontrak pelaksanaan fisik ditandatangani antara Pemerintah RI dengan pihak Kontraktor dengan biaya Rp 384,8 milyar (*fixed lumpsum*). Terdiri dari: Rp 140.450.513.000,- dari APBN, 1.233.457.00 franc dari bantuan Perancis dan 15.898.251 dollar AS dari Pemerintah Indonesia.

1 Desember 1984: Pekerjaan fisik selesai.

1 Mei 1985: Pembukaan operasi Soekarno-Hatta. Setelah tahap tersebut, dimulai pula pembangunan tahap kedua --antara lain gedung Terminal 2-- yang diresmikan 11 Mei 1992.

2.6. Penyebab Kecelakaan Pesawat Terbang

Menurut data statistik dari <http://www.planecrashinfo.com> bahwa kecelakaan pesawat komersial selama tahun 1950 – 2009, saat tinggal landas dan mendarat adalah saat yang paling rentan kecelakaan. Tercatat 40 % kecelakaan terjadi pada saat lepas landas dan 50% terjadi pada saat mendarat. Kecelakaan pada saat lepas landas dan mendarat inilah yang terjadi di sekitar wilayah Bandar udara.



Gambar 2.1. : Prosentasi Kecelakaan Pesawat Terbang Berdasarkan Tahapan Penerbangan

Sumber: Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents, 1959 - 2008, Boeing

Daftar kecelakaan pesawat yang terjadi di Indonesia sejak 1980 adalah sebagai berikut:

- Tahun 1980 – 1989 mencatat 44 kecelakaan. Sebanyak 23 kecelakaan membawa korban jiwa sebanyak 253 orang, dengan kecelakaan paling parah dialami Bouraq berpesawat Vickers Viscount dengan no. penerbangan PK-IVS yang jatuh di Kerawang pada 26 Agustus 1980. Kecelakaan ini membawa korban jiwa sebanyak 37 orang.
- Tahun 1990 – 1999 mencatat 55 kecelakaan. Sebanyak 36 kecelakaan membawa korban jiwa sebanyak 888 orang, dengan kecelakaan terbesar

dialami Garuda Indonesia dengan armada Airbus A300-200 dengan kode penerbangan PK-GAI yang jatuh di Medan pada 26 September 1997. Jumlah korban jiwa: 234 jiwa.

- Periode 2000 – Mei 2009 mencatat 44 kecelakaan. Sebanyak 26 kecelakaan membawa korban jiwa sebanyak 555 orang, dengan kecelakaan terbesar dialami Mandala Airlines dengan armada Boeing 737-200 dengan kode penerbangan PK-RIM yang jatuh di Medan pada 5 September 2005. Kecelakaan ini disebabkan oleh ekor pesawat yang menabrak pagar pembatas karena kehabisan landasan take off, yang kemungkinan besar disebabkan oleh over weight beban pesawat. Jumlah korban jiwa adalah 145 orang.

2.7. Daerah Lingkungan Kerja Bandara

Menurut PP No 70 tahun 2001 Bab III pasal 10 tentang Kebandarudaraan, daerah Lingkungan Kerja Bandara adalah wilayah daratan atau perairan yang digunakan untuk kegiatan Bandar udara. Daerah Lingkungan Kerja Bandar digunakan untuk:

- a. Fasilitas pokok di Bandar udara, yang meliputi:
 - 1) Fasilitas sisi udara
 - 2) Fasilitas sisi darat
 - 3) Fasilitas navigasi penerbangan
 - 4) Fasilitas alat bantu pendaratan visual
 - 5) Fasilitas komunikasi penerbangan
- b. Fasilitas Penunjang Bandar udara, yang meliputi:
 - 1) Fasilitas penginapan/hotel
 - 2) Fasilitas penyediaan took dan restoran
 - 3) Fasilitas penempatan kendaraan bermotor
 - 4) Fasilitas perawatan pada umumnya
 - 5) Fasilitas lainnya yang menunjang secara langsung atau tidak langsung kegiatan Bandar udara.

Fasilitas sisi udara antara lain berupa:

- Landasan pacu
- Penghubung landasan pacu (*taxiway*)
- Peralatan parkir udara (*apron*) dan
- Airstrip

Fasilitas sisi darat antara lain:

- Terminal penumpang
- Bangunan operasi
- Menara pengawas lalu lintas udara
- Depo pengisian bahan bakar pesawat udara

Fasilitas navigasi penerbangan antara lain berupa:

- *Non Differential Beacon (NDB)*
- *Doppler VHD Omni Range (DVOR)*
- *Instrument Landing System (ILS), Radio Detection and Ranging (RADAR).*

Fasilitas alat bantu pendaratan visual antara lain berupa:

- Sistem penerangan landasan pacu dan penghubungnya
- *Visual Approach Slope Indicator (VASI)*
- *Precision Approach Path Indicator (PAPI)*

Fasilitas komunikasi penerbangan antara lain:

- Komunikasi antar stasiun penerbangan
- Komunikasi lalu lintas penerbangan.

2.8. Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) suatu bandara merupakan kawasan yang relative sangat luas, mulai dari pinggir landas pacu membentang sampai radius 15 km dengan ketinggian yang berbeda beda sampai

145 m relative terhadap Aerodrome Reference Point (AES). KKOP ini dibatasi ketinggian, panjang (jarak) atau radius dan sudut kemiringan atau pelebaran, relative terhadap letak, dimensi dan ketinggian landas pacu bandara. Untuk menentukan dimensi batas-batas KKOP, dibedakan berdasarkan klasifikasi kelengkapan alat-alat bantu navigasi dan dimensi landasan (nomer kode 1 sampai nomer kode 4) yaitu:

Tabel 2.2. Kode Referensi Aerodromes menurut ICAO Annex 14

Code element 1		Code element 2		
Code number	Aeroplane reference field length (ARFL)	Code letter	Wing span	Outer main gear wheel span
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Less than 800 m	A	Up to but not including 15 m	Up to but not including 4.5 m
2	800 m up to but not including 1 200 m	B	15 m up to but not including 24 m	4.5 m up to but not including 6 m
3	1 200 m up to but not including 1 800 m	C	24 m up to but not including 36 m	6 m up to but not including 9 m
4	1 800 m and over	D	36 m up to but not including 52 m	9 m up to but not including 14 m
		E	52 m up to but not including 65 m	9 m up to but not including 14 m
		F	65 m up to but not including 80 m	14 m up to but not including 16 m

Sumber : Annex 14 mengenai Aerodromes - ICAO

Berdasarkan kelengkapan alat-alat bantu navigasi penerbangan pada bandara dibedakan menjadi menjadi 3, yaitu :

- Instrument Precision, untuk landasan yang dilengkapi alat bantu pendaratan *Instrument Landing System (ILS)* dan alat bantu pendaratan visual.
- Instrument Non Precision, untuk landasan yang dilengkapi dengan alat bantu navigasi penerbangan *Very High Omni Range* dan alat bantu pendaratan visual.
- Non Instrument untuk landasan yang dilengkapi dengan alat bantu navigasi penerbangan *Non Directional Radio Beacon*.

Tabel 2.3. Ukuran Jarak, tinggi dan kemiringan halangan dari KKOP berdasarkan Annex 14 ICAO tentang ketentuan dimensi Aerodrome

	Non-instrument				Non-precision approach			Precision approach category		
	Code number				Code number			I	II or III	
	1	2	3	4	1,2	3	4	Code number	Code number	
Surface and dimensions (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
CONICAL										
Slope	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Height	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m
INNER HORIZONTAL										
Height	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
Radius	2000 m	2500 m	4000 m	4000 m	3500 m	4000 m	4000 m	3500 m	4000 m	4000 m
INNER APPROACH										
Width	-	-	-	-	-	-	-	90 m	120 m	120 m
Distance from threshold	-	-	-	-	-	-	-	60 m	60 m	60 m
Length	-	-	-	-	-	-	-	900 m	900 m	900 m
Slope	-	-	-	-	-	-	-	2.5%	2%	2%
APPROACH										
Length of inner edge	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m	150 m	300 m	300 m
Distance from threshold	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergence (each side)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
First section										
Length	1600 m	2500 m	3000 m	3000 m	2500 m	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m
Slope	5%	4%	3.33%	2.5%	3.33%	2%	2%	2.5%	2%	2%
Second section										
Length	-	-	-	-	-	3600 m	3600 m	12000 m	3600 m	3600 m
Slope	-	-	-	-	-	2.5%	2.5%	3%	2.5%	2.5%
Horizontal section										
Length	-	-	-	-	-	8400 m	8400 m	-	8400 m	8400 m
Total Length	-	-	-	-	-	15000 m	15000 m	15000 m	15000 m	15000 m
TRANSITIONAL										
Slope	20%	20%	14.3%	14.3%	20%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
INNER TRANSITIONAL										
Slope	-	-	-	-	-	-	-	40%	33.3%	33.3%
BALKED LANDING SURFACE										
Length of inner edge	-	-	-	-	-	-	-	90 m	120 m	120 m
Distance from threshold	-	-	-	-	-	-	-	*	1800 m	1800 m
Divergence (each side)	-	-	-	-	-	-	-	10%	10%	10%
Slope	-	-	-	-	-	-	-	4%	3.33%	3.33%
All dimensions are measured horizontally unless specified otherwise.										
* . Distance to the end of strip.										

Sumber : Annex 14 mengenai Aerodromes - ICAO

Batas-batas KKOP di bandara Internasional Soekarno Hatta ditetapkan dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomer KM 14 Tahun 2010 tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Bandar Udara Soekarno-Hatta Jakarta, tanggal 15 Februari 2010 tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Sekitar Bandar Udara Internasional Jakarta Soekarno – Hatta.

Menurut KM No 14 Tahun 2010, Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) adalah tanah dan/atau perasiran dan ruang udara di sekitar bandara udara yang dipergunakan untuk kegiatan operasi penerbangan dalam rangka menjamin keselamatan.

Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di sekitar Bandar udara diukur dan ditentukan dengan bertitik tolak pada rencana Induk Bandar udara. KKOP ini terdiri atas:

- a. Kawasan Pendaratan dan Lepas Landas
- b. Kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan
- c. Kawasan di bawah permukaan horizontal dalam
- d. Kawasan di bawah permukaan horizontal luar
- e. Kawasan di bawah permukaan kerucut
- f. Kawasan di bawah permukaan transisi

Batas-batas kawasan tersebut ditentukan berdasarkan persyaratan permukaan batas penghalang untuk landas pacu dengan pendekatan presisi kategori I nomer kode 4 sesuai Annex 14 ICAO Konvensi Chicago tahun 1944 dan dinyatakan dalam system koordinat Bandar udara yang posisinya ditentukan terhadap titik-titik referensi sebagai berikut:

- a) Titik referensi Bandar udara terletak pada koordinat geografis:
06 ° 07' 49.99" LS
106° 40' 23.24" BT
- b) Titik referensi system koordinat Bandar udara (perpotongan sumbu x dan sumbu Y) terletak pada koordinat geografis:
06 ° 07' 49.99" LS
106° 40' 27.727" BT

Atau koordinat Bandar udara:

$$X = +20.000\text{m}$$

$$Y = +20.000\text{m}$$

Sumbu X berhimpit dengan sumbu landas pacu dengan arah $68^{\circ} 18' 23.8''$ - $248^{\circ} 18' 23.8''$ geografis. Sumbu Y melalui ujung landas pacu 25 L dan tegak lurus pada sumbu X

Batas tepi kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas berhimpit dengan ujung-ujung permukaan utama berjarak 60 m dari ujung landas pacu dengan lebar 300m. Kawasan ini meluas secara teratur, dengan garis tengah merupakan perpanjangan dari sumbu landas pacu, sampai lebar 4.800 m pada jarak mendatar 15.000 m dari ujung permukaan utama.

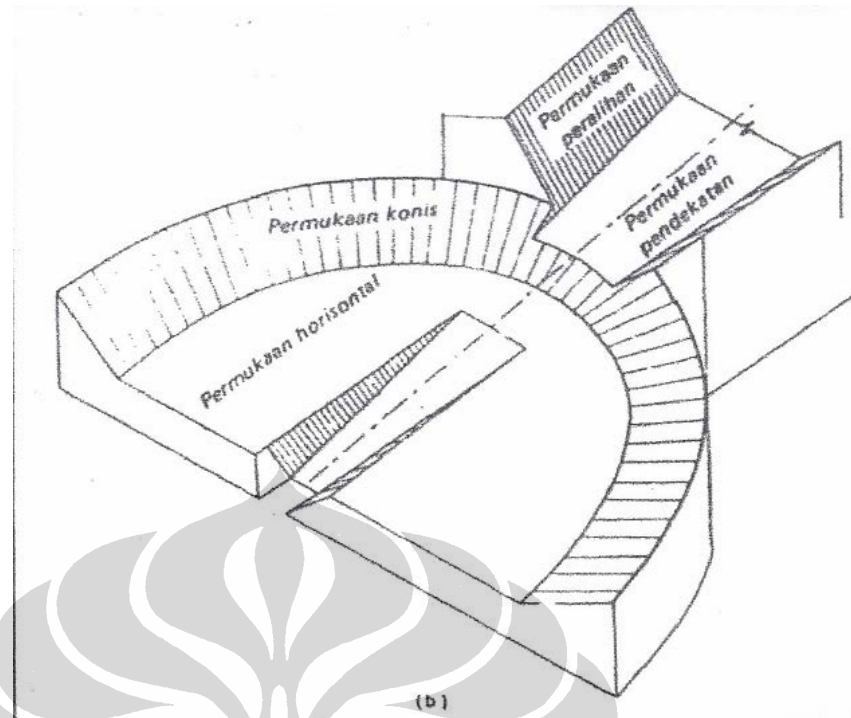
Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan merupakan sebagian kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas yang berbatasan langsung dengan ujung-ujung permukaan utama dengan ketentuan, tepi dalam kawasan ini berhimpit dengan ujung permukaan utama, dengan lebar 300m, dari tepi dalam tersebut, kawasan ini meluas keluar secara teratur dengan garis tengahnya merupakan perpanjangan dari garis tengah landas pacu, sampai lebar 1500 m dan jarak mendatar 4.000 m dari ujung permukaan utama. Batas-batas ketinggian pada kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan ditentukan oleh kemiringan 2% (dua persen) arah ke atas dan ke luar dimulai dari ujung permukaan utama pada ketinggian masing-masing ambang landas pacu sampai dengan ketinggian +46 m di atas landas pacu 25C sepanjang jarak mendatar 4.000 m melalui perpanjangan sumbu landas pacu

Kawasan di bawah permukaan horizontal dalam ditentukan oleh lingkaran dengan radius 4000 m dari titik tengah setiap ujung permukaan utama dan menarik garis singgung pada kedua lingkaran yang berdekatan dan kawasan ini tidak termasuk kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas, kawasan lepas landas serta kawasan di bawah permukaan transisi. Ketinggian permukaan horizontal dalam ditentukan +46 m di atas ambang landas pacu 25C

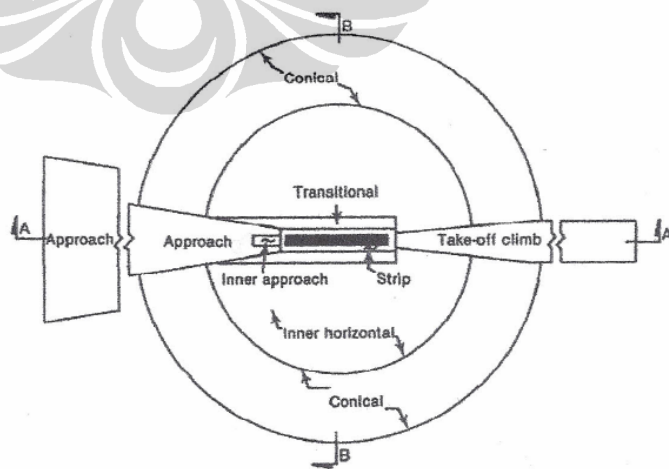
Kawasan di bawah permukaan horizontal luar ditentukan oleh lingkaran dengan radius 15.000 m dari titik tengah setiap ujung permukaan utama dan menarik garis singgung pada kedua lingkaran yang berdekatan dan kawasan ini tidak termasuk kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas, kawasan lepas landas dan kawasan di bawah permukaan kerucut. Ketinggian permukaan horizontal dalam ditentukan +151 m di atas ambang landas pacu 25C

Kawasan di bawah permukaan kerucut ditentukan mulai dari tepi luar kawasan di bawah permukaan horizontal dan meluas keluar dengan jarak mendatar 2000 m. Batas-batas ketinggian pada kawasan di bawah permukaan kerucut ditentukan oleh kemiringan 5% (limapersen) arah ke atas dan ke luar, dimulai dari tepi luar kawasan di bawah permukaan horizontal luar pada ketinggian + 151 m di atas ketinggian ambang landas pacu 25C. Batas ketinggian pada pertemuan garis batas luar kawasan di bawah permukaan kerucut dengan garis batas dalam kawasan di bawah permukaan horizontal luar ditentukan + 146 m di atas ketinggian ambang landas pacu 25C

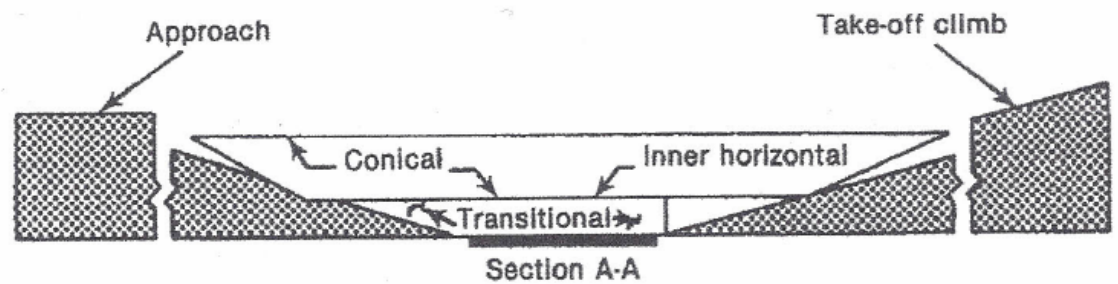
Tepi dalam kawasan di bawah permukaan transisi berimpit dengan sisi panjang permukaan utama, sisi kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas serta sisi kawasan lepas landas, kawasan ini meluas ke luar sampai jarak mendatar 315 m dari sisi panjang permukaan utama. Batas – batas ketinggian pada kawasan di bawah permukaan transisi ditentukan oleh kemiringan 14.3 % (empat belas koma tiga persen) arah ke atas dan ke luar, dimulai dari sisi panjang dan pada ketinggian yang sama seperti permukaan utama serta permukaan ancangan pendaratan dan lepas landas menerus sampai memotong permukaan horizontal dalam pada ketinggian + 46 m di atas ketinggian ambang landas pacu 25C.



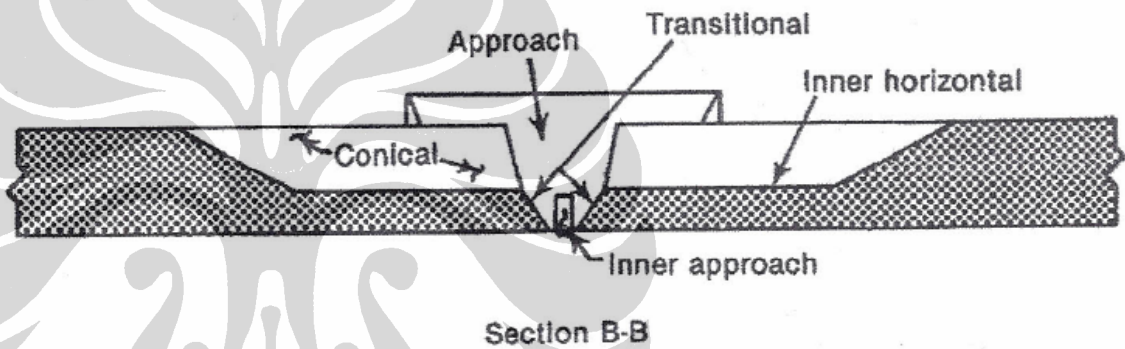
Gambar 2.2 . Kenampakan 3D bagian ruang KKOP (Basuki, 1985)



Gambar 2.3. Kenampakan bagian atas KKOP (Basuki, 1985)



Gambar 2.4. Potongan Memanjang A-A (Basuki, 1985)



Gambar 2.5. Potongan Memanjang B-B (Basuki, 1985)

2.9. Kawasan Kebisingan di Sekitar Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta

Kawasan kebisingan adalah kawasan tertentu di sekitar Bandar udara yang terpengaruh gelombang suara mesin pesawat udara dan yang dapat mengganggu lingkungan. Decibel atau *A-Weighted Sound Level* atau tingkat kebisingan tertimbang A selanjutnya disebut dB (A) adalah tingkat kebisingan maksimum yang dibaca pada skala A.

Weighted Equivalent Continuous Perceived Noise Level atau tingkat kebisingan yang dapat diterima terus menerus ekivalen tertimbang selanjutnya disingkat WECPNL adalah satuan untuk menyusun frekuensi pesawat udara pada

siang, malam hari dan dini hari, pada saat kebisingan lebih terasa berdasarkan pada jumlah kebisingan harian dan penyesuaian terhadap dampak psikologis.

Kawasan kebisingan di sekitar Bandar udara terdiri dari :

- a. Kawasan kebisingan tingkat I mempunyai nilai tingkat kebisingan lebih besar atau sama dengan 70 WECPNL sampai dengan lebih kecil 75 WECPNL ($70 \leq \text{WECPNL} \leq 75$);
- b. Kawasan kebisingan tingkat II mempunyai nilai tingkat kebisingan lebih besar atau sama dengan 75 WECPNL sampai dengan lebih kecil 80 WECPNL ($75 \leq \text{WECPNL} < 80$);
- c. Kawasan kebisingan tingkat III mempunyai nilai tingkat kebisingan lebih besar atau sama dengan 80 WECPNL ($\text{WECPNL} \geq 80$);

Kawasan Kebisingan Tingkat I merupakan daerah yang mengelilingi landasan, tepi luar bagian Timur kawasan ini berjarak maksimum 8.831 meter dari ujung landasan serta tepi dalamnya merupakan batas-batas kawasan kebisingan tingkat II. Tanah dan ruang udara pada Kawasan Kebisingan Tingkat I dapat dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan dan/ atau bangunan, kecuali untuk sekolah dan rumah sakit.

Kawasan kebisingan Tingkat II merupakan daerah yang mengelilingi landasan dimana tepi luar bagian Timur kawasan ini berjarak maksimum 5.554 meter dari ujung landasan dan tepi luar bagian barat berjarak maksimum 4.294 meter dari ujung landasan serta tepi dalamnya merupakan batas-batas kawasan kebisingan tingkat III. Tanah dan ruang udara pada Kawasan Kebisingan Tingkat II dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis kegiatan dan/atau bangunan kecuali untuk jenis kegiatan dan/atau bangunan sekolah, rumah sakit dan rumah tinggal.

Kawasan Kebisingan Tingkat III merupakan daerah yang mengelilingi landasan Selatan dimana tepi bagian Timur kawasan ini berjarak maksimum 3.117 meter dari ujung landasan dan tepi bagian Barat berjarak maksimum 2.342 meter dari ujung landasan serta garis tengahnya berhimpit dengan garis tengah landasan. Tanah dan ruang udara pada Kawasan Kebisingan Tingkat III, dapat

dimanfaatkan sebagai jalur hijau atau sarana pengendalian lingkungan dan pertanian yang tidak mengundang burung.

Rumus Perhitungan dB(A) dan WEPCNL untuk Kawasan Kebisingan saat ini:

$$WEPCNL = dB(A) + 10 \log N - 27$$

$$dB(A) = 10 \log \left[(1/n) \sum_{i=1}^n 10^{Li-10} \right]$$

$$N = N_2 + 3N_1 + 10(N_1 + N_4)$$

Dimana:

WEPCNL = *Weighted Equivalent Continuous Perceived Noise Level* adalah satu diantara index tingkat kebisingan pesawat udara yang ditetapkan dan direkomendasikan oleh ICAO (*International Civil Aviation Organization*)

dB(A) = Nilai decibel bobot A rata-rata dari setiap puncak kesibukan pesawat dalam satu hari pengukuran.

N = Jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat udara selama periode 24 jam

Li = Bacaan dB(A) tertinggi dari nomer penerbangan pesawat ke / dalam satu hari pengukuran

N = Jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat udara selama periode 24 jam

N1 = Jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat dari jam 00.00 – 07.00

N2 = Jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat dari jam 07.00 – 19.00

N3 = Jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat dari jam
19.00 – 22.00

N4 = Jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat dari jam
20.00 – 07.00

2.10. Contoh Kasus Pelanggaran KKOP Bandar Udara Polonia Medan

Bandar udara Polonia Medan, Sumatera Utara terpaksa harus dipindahkan ke Kuala Namu Kabupaten Deli Serdang karena pada saat ini tidak memungkinkan lagi untuk dijadikan landasan pesawat. Banyaknya jumlah kecelakaan yang terjadi di Polonia, Medan ini bukan saja karena faktor mekanik, manusia dan alam yang tidak memungkinkan. Bandar udara Polonia sendiri terletak pada daerah yang sangat sempit, dimana di Selatan landasan pacu terdapat lereng Pengunungan Sibayak dan Bukit Barisan dengan cuaca yang buruk, karena sering berubah. Sedangkan di sisi Utara landasan terdapat banyak bangunan gedung tinggi. Selain itu juga karena kececaakan pesawat terbang di sekitar daerah Bandar Udara Polonia Medan disebabkan faktor lingkungan sekitar yang ternyata telah melanggar ketentuan KKOP.

Sesuai dengan Keputusan Menteri (KM) Perhubungan Nomor 18 tahun 1991 tentang KKOP Bandara Polonia menyatakan, ketinggian gedung atau menara di daerah itu maksimal 45 meter pada radius empat kilo meter dari landasan pacu bandara yang memiliki panjang 2.900 meter dan lebar 45 meter. Dalam keterangan pers kepala administrator Bandara Polonia Medan, 4 Oktober 2007, Hotel JW Marriot Medan yang telah melanggar KKOP dengan membangun gedung setinggi 90 meter, padahal yang diijinkan menurut KKOP Bandar udara Polonia Medan adalah 45 meter demikian juga dengan Hotal Royal Residence, Cambridge dan Citi Hall. Sementara itu 12 pemancar selluler juga dinyatakan telah melanggar KKOP dan terancam untuk dipindahkan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Konsep Penelitian

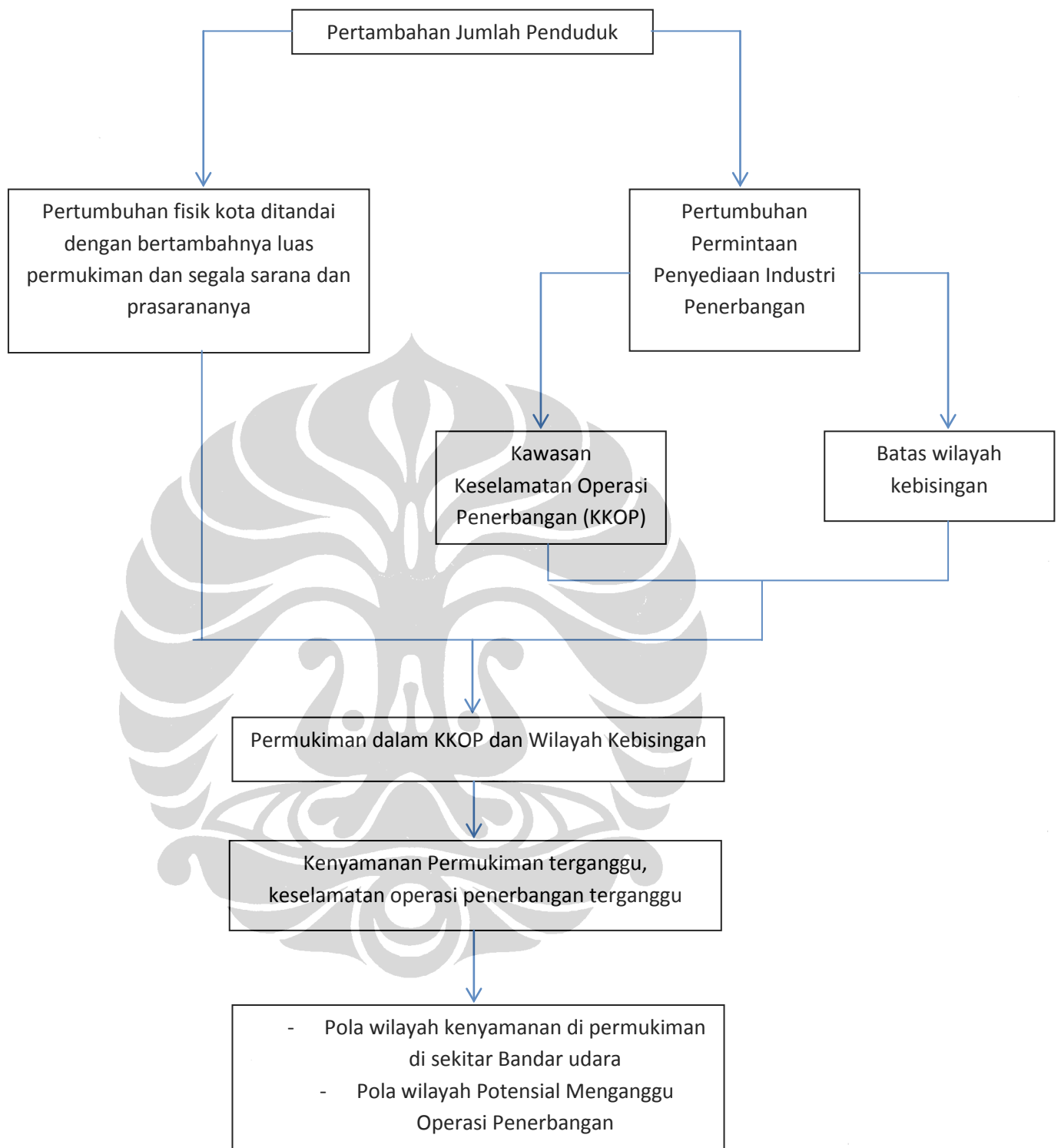
Melalui peraturan kebijakan pemerintah, pendekatan konsep penelitian ini dilakukan Undang-undang yang menyangkut penerbangan adalah UU No. 15 tahun 1992. Dalam pelaksanaannya dibuat Peraturan Pemerintah, antara lain yaitu PP No. 3 tahun 2001 tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan dan PP No 70 tahun 2001 tentang Kebandarudaraan. Disebutkan dalam UU No 15 tahun 1992, Bab VIII pasal 25 ayat 2 bahwa penentuan lokasi, pembuatan rancang bangun, perencanaan dan pembangunan Bandar udara termasuk kawasan disekelilingnya wajib memperhatikan ketentuan keamanan penerbangan, keselamatan penerbangan dan kelestarian lingkungan kawasan Bandar udara. Dalam pasal 28 UU No. 15 tahun 1992, disebutkan bahwa masyarakat umum dilarang berada di Bandar udara, mendirikan bangunan atau melakukan kegiatan – kegiatan lain di dalam maupun di sekitar Bandar udara yang dapat membahayakan keamanan dan keselamatan penerbangan. Sedangkan kebijakan pemerintah mengenai penggunaan tanah di sekitar Bandar udara telah terbit sebelum diundangkannya UU No 15 tahun 1992, yaitu PP No. 50 tahun 1986 tentang Penyediaan Tanah dan Penggunaan Tanah serta ruang Udara di sekitar Bandar udara.

Adanya pertambahan jumlah penduduk menyebabkan perkembangan fisik kota yang ditandai dengan pertambahan luas permukiman, termasuk di sekitar Bandar udara yang pada awalnya berada di luar atau di pinggiran kota yang jauh dari permukiman. Kegiatan penduduk membutuhkan berbagai sarana transportasi, termasuk transportasi udara. Peningkatan ekonomi atau daya beli dan kemajuan teknologi membuat penyediaan sarana transportasi udara atau industri penerbangan ikut berkembang.

Sistem keamanan dan keselamatan penerbangan ini tidak hanya menyangkut keandaraan operasional pesawat udara saja, tetapi juga menyangkut pengoperasian Bandar udara. Untuk mewujudkan pengoperasian Bandar udara

yang dapat lebih menjamin penyelenggaraan penerbangan yang selamat, aman, cepat, lancar, tertib dan teratur serta terpadu dengan moda transportasi lain, maka setiap Bandar udara ditetapkan batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP). Dan agar kenyamanan lingkungan dapat terjaga dari kebisingan, maka dari setiap Bandar udara ditetapkan batas wilayah kebisingan.

Pertumbuhan luas permukiman di Kotamadya dan Kabupaten Tangerang, Kotamadya Jakarta Barat dan Utara membuat Bandar udara Internasional Soekarno hatta tidak lagi berada di pinggirann kota. Dan dengan pertumbuhan frekuensi penerbangan, maka kebisingan dan kecelakaan pesawat juga meningkat, dengan demikian, permukiman pada kawasan Bandar udara akan terganggu kenyamanannya karena kebisingan dan ancaman adanya kecelakaan pesawat yang dapat terjadi. Pembangunan sarana prasarana berupa bangunan tinggi dapat mengganggu operasi penerbangan. Aktifitas penduduk dalam permukiman, penggunaan frekuensi radio dan penggunaan lampu-lampu dapat mengaburkan navigasi penerbang.



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

3.2. Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu :

1. Peta Rupa Bumi Skala 1:25.000 Kotamadya Jakarta Utara, Kotamadya Jakarta Selatan, Kotamadya Tangerang dan Kabupaten Tangerang yang masuk dalam Kawasan Keselamatan Operasi Penerbanga. Peta ini memuat unsur-unsur antara lain :
 - Gedung dan bangunan, antara lain permukiman, kantor pemerintah,
 - Perhubungan, antara lain jalan, stasiun kereta api, bandara,
 - Unsur tumbuhan, antara lain sawah, hutan, belukar,
 - Unsur relief dan titik kontrol, antara lain kontur, titik tinggi,
 - Unsur batas administrasi, antara lain batas desa/kelurahan, batas kecamatan, batas Kabupaten/Kota
 - Unsur perairan, antara lain danau, sungai,
 - Nama geografis, antara lain nama daerah administrasi.
2. Peta Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan dan Peta Wilayah Kebisingan dari Departemen Perhubungan.
3. Data jumlah penduduk tiap Kecamatan dari BPS 2010

3.3. Metode Pengolahan Data

Data yang telah terkumpul, diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan peta dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis, sehingga dihasilkan antara lain :

1. Peta batas administrasi kecamatan-kecamatan dari Kotamadya Jakarta Barat, Kotamadya Tangerang dan Kabupaten Tangerang dalam Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan dan Batas Wilayah Kebisingan yang didapatkan dari pengolahan data peta Rupabumi skala 1:25.000.

2. Peta kepadatan penduduk tiap kecamatan, yang didapatkan dari pengolahan data peta wilayah dan data jumlah penduduk tiap Kecamatan, dengan mengklasifikasikan ke dalam kelas rendah, sedang, tinggi
3. Peta penggunaan tanah permukiman, yang didapatkan dari pengolahan data peta Rupa Bumi.
4. Peta batas-batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan yang memuat batas-batas :

- Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas,
- Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan,
- Kawasan di Bawah Permukaan Transisi,
- Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam,
- Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut,
- Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar,
- Kawasan di Sekitar Penempatan Alat Bantu Navigasi Penerbangan.

Kawasan-kawasan ini diberi bobot menurut jarak relatif terhadap landasan dan lintasan pesawat pada kawasan tersebut. Dengan demikian kawasan paling kritis dan mempunyai bobot paling tinggi adalah Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan, kemudian Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas dan bobot paling rendah adalah Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar.

5. Peta Wilayah Kebisingan yang memuat batas-batas :
 - Wilayah Kebisingan Tingkat 1 (rendah),
 - Wilayah Kebisingan Tingkat 2 (sedang),
 - Wilayah Kebisingan Tingkat 3 (tinggi),
6. Peta persebaran obyek-obyek obstacle (penghalang) pada KKOP.
7. Peta persebaran sekolah, rumah sakit dan tempat ibadah pada Wilayah Kebisingan.

Untuk menjawab pertanyaan seberapa jauh kenyamanan permukiman pada sekitar bandara akan dilakukan pendekatan overlay antar peta batas administrasi kecamatan sebagai satuan analisis dengan peta-peta tematik lainnya.

1. Untuk mengetahui persebaran amenitas permukiman dalam kecamatan yang terganggu karena adanya ancaman terkena kecelakaan operasi penerbangan akan dioverlay peta batas administrasi kecamatan dengan peta kawasan keselamatan operasi penerbangan dan kemudian di overlay dengan peta penggunaan tanah permukiman.
2. Untuk mengetahui persebaran amenitas permukiman yang terganggu karena adanya ancaman terkena kecelakaan dan kebisingan pesawat, akan dilakukan overlay peta hasil overlay 1 di atas dengan peta Batas Wilayah Kebisingan.
3. Untuk mengetahui persebaran amenitas sekolah, rumah sakit dan tempat ibadah yang terganggu karena adanya ancaman terkena kecelakaan dan kebisingan pesawat, akan dioverlay peta hasil overlay 2 di atas dengan peta persebaran sekolah, rumah sakit dan tempat ibadah.
4. Untuk mengetahui persebaran permukiman yang dapat mempengaruhi atau dapat menjadi faktor penyebab kecelakaan akan dioverlay peta batas administrasi kecamatan dengan peta KKOP, dan overlay peta kepadatan penduduk dengan peta persebaran obstacle pada kawasan keselamatan operasi penerbangan.

Untuk menjawab seberapa jauh kenyamanan permukiman disekitar bandara, akan dilakukan analisis hasil dari overlay peta-peta tematik di atas dengan melakukan pembobotan (memberikan nilai) terhadap variabel yang telah diklasifikasi. Kemudian kumulatif penjumlahan dari nilai-nilai dalam area permukiman akan dijadikan dasar untuk menentukan tinggi rendahnya amenitas permukiman. Dengan demikian permukiman yang nilai kumulatifnya tinggi adalah paling tidak nyaman.

Tabel 3.1. Penentuan Nilai Skor

Parameter	Nilai
1.kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan	15
2.kawasan pendekatan lepas landas	12
3.kawasan horizontal dalam	9
4.kawasan di bawah permukaan kerucut	6
5.kawasan di bawah permukaan transisi	6
6.kawasan horizontal luar	3
Kawasan kebisingan	Nilai
1. Wilayah Kebisingan tingkat tiga	12
2. Wilayah Kebisingan tingkat dua	8
3. Wilayah Kebisingan tingkat satu	4
Kepadatan penduduk	Nilai
1. Kepadatan tinggi	3
2. Kepadatan sedang	2
3. Kepadatan rendah	1
Kelebihan ketinggian obstacle	Nilai
1. Tinggi	9
2. Sedang	6
3. Rendah	3

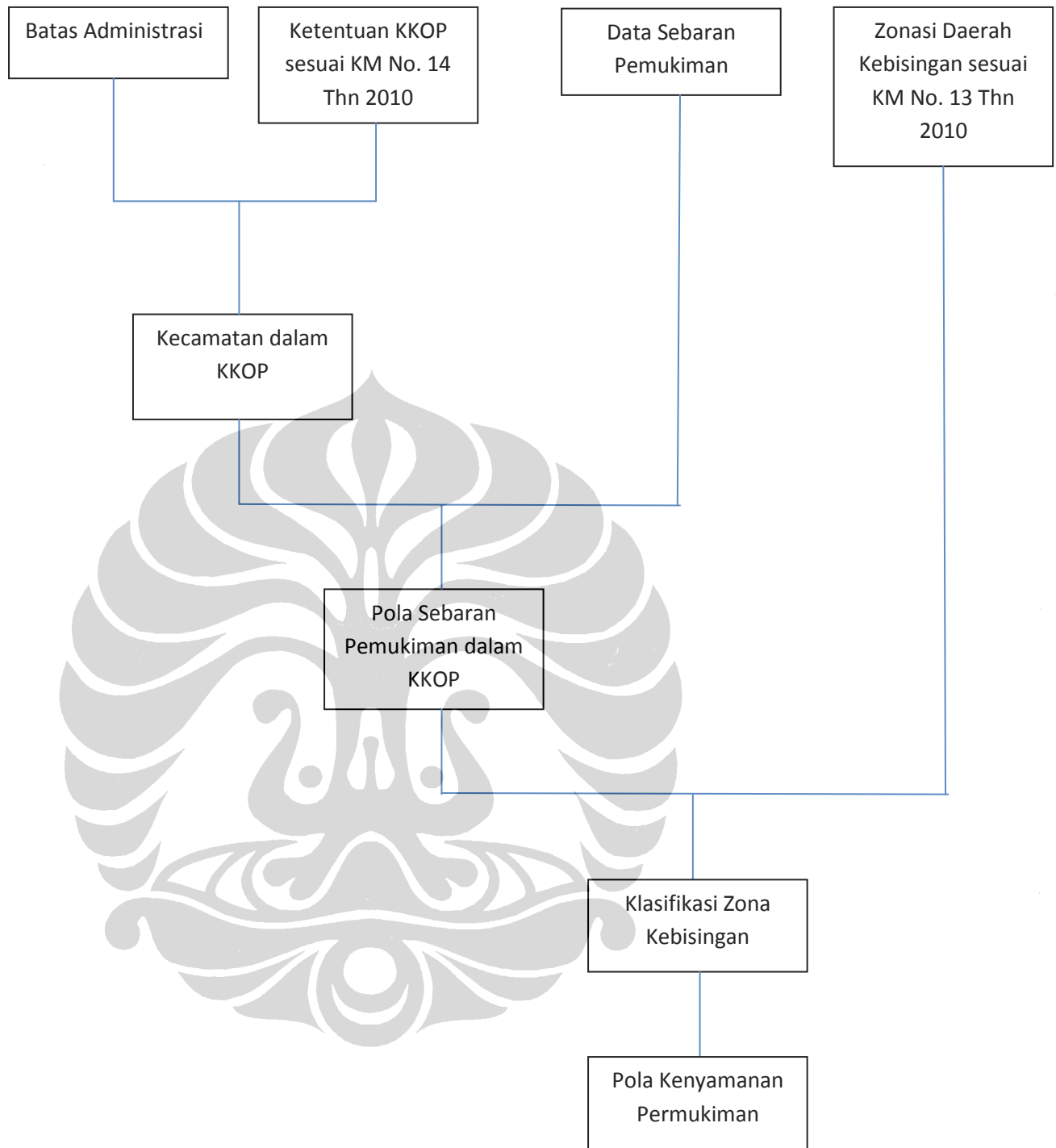
3.4. Metode Analisis

Metoda analisis data dilakukan atas dasar kawasan permukiman pada satuan lokasi administrasi dengan satuan penelitian terkecil berupa unit administrasi kecamatan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis data dengan metode korelasi informasi keruangan yang dilakukan melalui overlay atau pertampalan peta. Salah satu keunggulan dari analisis peta dengan menggunakan metode ini adalah visualisasi yang tampak dari beberapa variable dapat tersaji secara keruangan.

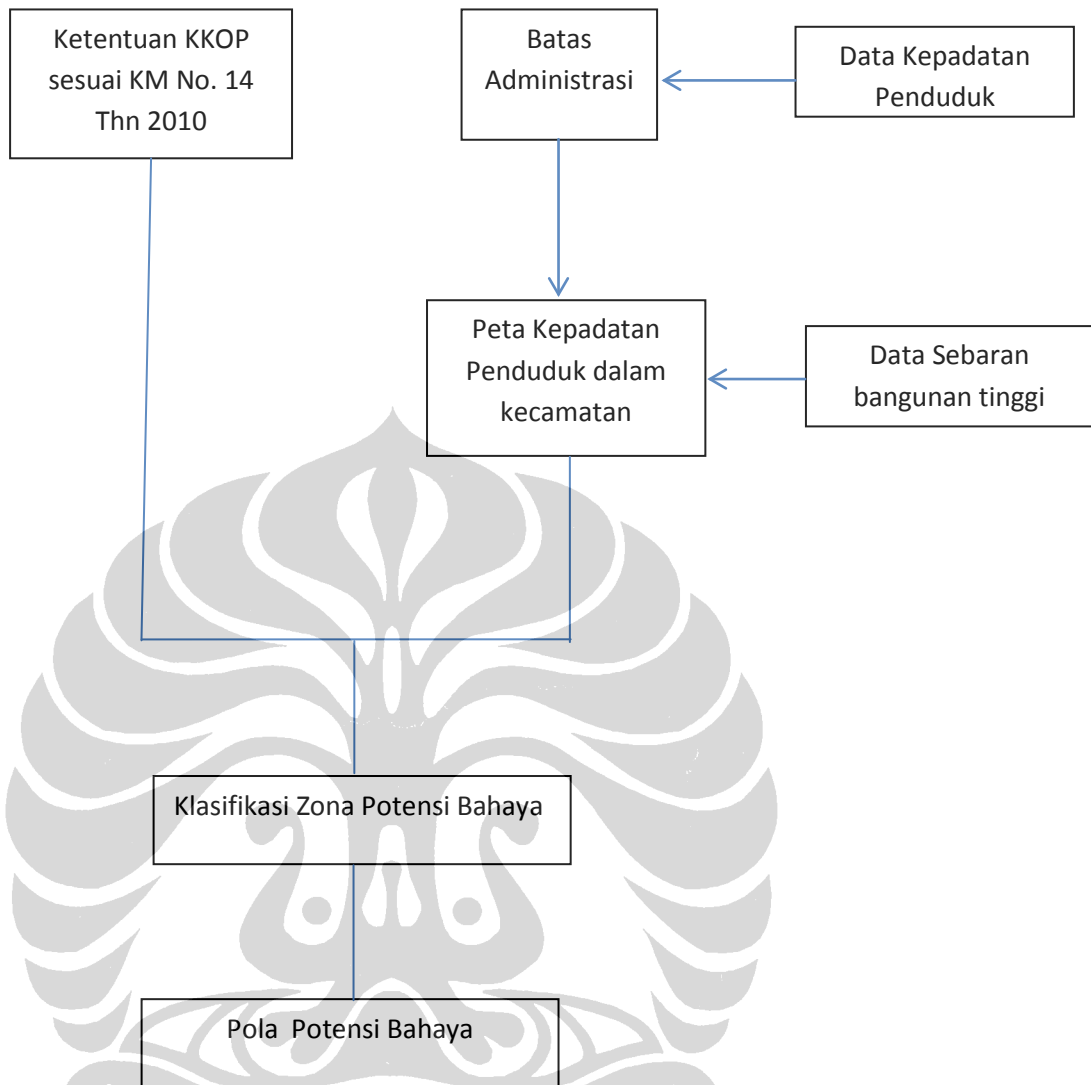
Untuk menjawab pertanyaan pola wilayah tingkat kenyamanan pada permukiman di sekitar Bandar udara akan dilakukan pendekatan overlay antara peta penggunaan tanah permukiman tiap kecamatan dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan dan dalam wilayah kebisingan.

1. Untuk mengetahui pola wilayah tingkat kenyamanan dalam kawasan keselamatan operasi penerbangan yang terganggu karena adanya ancaman terkena kecelakaan operasi penerbangan akan dioverlay peta penggunaan tanah permukiman dengan peta KKOP.
2. Untuk mengetahui pola wilayah tingkat kenyamanan permukiman yang terganggu karena adanya ancaman terkena kecelakaan dan kebisingan pesawat, akan dilakukan overlay peta hasil overlay 1 dengan peta Wilayah Kebisingan
3. Untuk mengetahui pola wilayah tingkat kenyamanan sekolah, rumah sakit, dan tempat ibadah yang terganggu karena adanya ancaman terkena kecelakaan dan kebisingan pesawat, akan dioverlay peta hasil overlay 2 dengan peta sebaran sekolah, rumah sakit dan tempat ibadah.
4. Untuk mengetahui pola wilayah potensial mengganggu operasi penerbangan akan dioverlay peta penggunaan tanah permukiman, peta KKOP, peta kepadatan penduduk peta persebaran obstacle pada KKOP.

Untuk menjawab seberapa jauh kenyamanan permukiman di sekitar Bandar udara dan permukiman di kawasan di sekitar Bandar udara yang membahayakan penerbangan, akan dilakukan analisis hasil dari overlay peta-peta tematik di atas dengan menjumlahkan bobot nilai variable, kemudian kumulatif penjumlahan dari nilai-nilai dalam area permukiman akan dijadikan dasar untuk menentukan tinggi rendahnya kenyamanan permukiman dan keselamatan penerbangan.



Gambar 3.2. : Diagram Alir Kerangka Kerja Analisa Permukiman yang nyaman di sekitar wilayah Bandar udara Internasional Soekarno Hatta



Gambar 3.3. Diagram Alir Kerangka Kerja Analisa Wilayah Potensi atau Rawan Kecelakaan di sekitar wilayah Bandar udara Soekarno Hatta

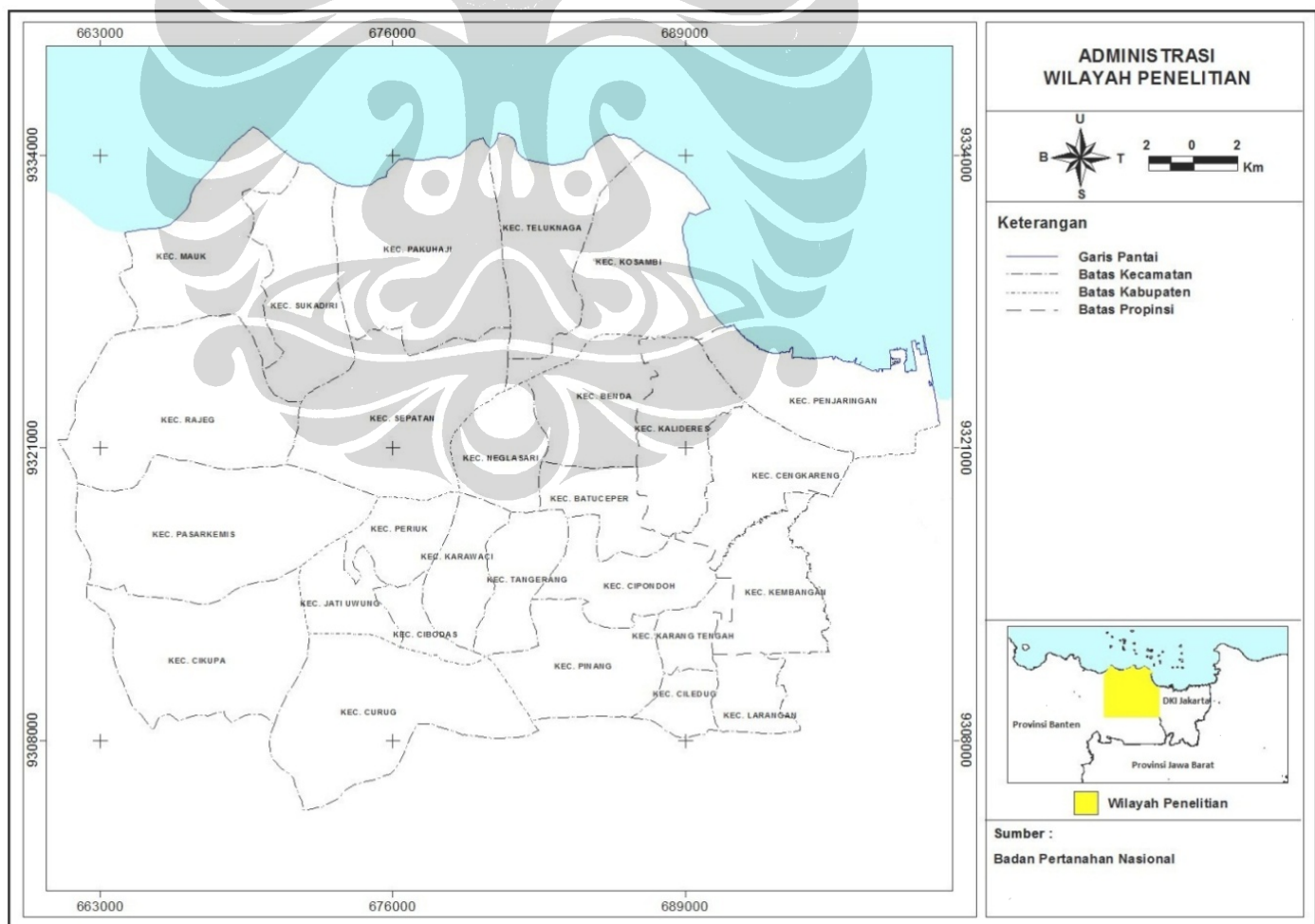
BAB 4

FAKTA DAERAH PENELITIAN

4.1. Lokasi Penelitian:

Batasan Wilayah Penelitian sesuai dengan batas dalam KM 14 Tahun 2010 tentang Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Bandar Udara Soekarno-Hatta Jakarta, acuannya adalah Bandara Internasional Soekarno Hatta yang terletak di kelurahan Pajang, Kecamatan Benda, Kotamadya Tangerang, Propinsi Banten, pada koordinat $106^{\circ} 37' 59''$ - $106^{\circ} 41' 08''$ BT dan $06^{\circ} 06' 18''$ - $06^{\circ} 08' 54''$ LS di ketinggian 15 meter di atas permukaan laut.

Peta 4.1. Administrasi Wilayah Penelitian



1.2. Gambaran Umum Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta

Tabel 4.1. Gambaran Umum Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta

I	Data Umum			
1	Kelas	:	Internasional	
2	Luas	:	1740 Ha	
3	Alamat	:	Bandara Soekarno - Hatta, Tangerang	
4	Telepon	:	(021) 5507300	
5	Faksimili	:	(021) 5506823	
6	E-mail	:	ap2_cgk@angkasapura2.co.id	
II	Lokasi			
1	Koordinat/Elevasi	:	06 ⁰ 07'49,1080"LS dan 106 ⁰ 40'27,7680"BT	
2	Kode ICAO/IATA	:	WIII/CGK	
3	Jam Operasi	:	24 Jam	
4	Jarak dari kota	:	± 20 km di sebelah barat DKI Jakarta	
III	Spesifikasi Bandara			
1	Landasan			
	Arah	:	Timur - Barat (07 - 05)	
			(07R - 25L)	(07C - 25C)
	Dimensi	:	(3,660 x 60) m ²	(3,600 x 60) m ²
	PCN	:	PCN 120/R/D/W/T	PCN 120/R/D/W/T
2	Taxiway			
	No.T/W		Posisi	Dimensi
	N1	:	Paralel	(3,897x23)m ²
				(1,999x23)m ²
				45977
	N2	:	Paralel	(3,757x23)m ²
				(3,211x23)m ²
				73853
	N3	:	Cross (Sejajar Barat)	(2,008x23)m ²
				(2,008x23)m ²
				46184
				46184
3	Apron		Luas	-
	Terminal 1	:	312.522 m ²	

	Terminal 2	:	564.000 m ²		
	Terminal 3	:	72.896 m ²		
4	Tipe Pesawat	:	<u>Jenis Pesawat</u>	<u>Posisi Parking Stand</u>	
			B747-400	44	
			B737	62	
			B734		
			B733		
			B732		
			M82		
			A33		
			A31		
			Dan Lain - Lain		
	<i>Jumlah</i>			106	
5	Terminal Penumpang		<u>Luas</u>	<u>Kapasitas</u>	
	a. Terminal 2D dan 2E	:	107.200m ²	32.458.946 orang/tahun (Terminal 1 & 2)	
	b. Terminal 1A,1B,1C dan 2F	:	184.817m ²		
	c. Terminal 3	:	Pier 1 (29.800)m ²		4.000.000 orang/tahun
			Linking (25.000)m ²		
6	Terminal Kargo	:	<u>Luas</u>	<u>Kapasitas</u>	
	Internasional	:	36417m ²	464.340.080 kg/tahun (Internasional & Domestik)	
	Domestik	:	12421m ²		
7	Hanggar	:	Tersedia		
IV	Fasilitas Penerbangan				
1	Telekomunikasi	:	VHF/HF,D-ATIS,AMSC,RECORDING SYSTEM,RADIO LINK,ATC AUTOMATION		
2	Navigasi Udara	:	VOR/DME,NDB,PSR/SSR,MSSR Model A,C		
3	PKP - PK	:	CAT. IX		
4	Airfield Lightening	:	PALS CAT. I, PAPI		

V	Fasilitas Bandara			
1	Power Supply	:	PLN, MPS/Genset	
2	Water Supply	:	PDAM	
3	Peralatan Mekanikal	:	Timbangan, Conveyor belt, Trolley, Garbarata, Escalator, Elevator, AC	
4	Keamanan	:	X-Ray, Walk Through Metal Detector, Hand Held Metal Detector, Security CCTV, Explosive Detector	
5	Parkir Kendaraan		Luas	Kapasitas
	Terminal 1	:	64.129 m ²	2.700 Kendaraan
	Terminal 2	:	51.330m ²	2.400 Kendaraan
	Terminal 3	:	40.000m ²	2.000 Kendaraan
6	Meteo			
	Pengamatan	:	Tersedia	
	Prakiraan	:	Tersedia	
7	CIQ			
	Bea Cukai	:	Tersedia	
	Imigrasi	:	Tersedia	
	Karantina	:	Tersedia	
8	Transportasi Darat	:	Taxi, Damri, Car Rental, Travel	
9	Pelayanan Umum	:	Bank, Telepon Umum, Restaurant & Kafetaria, Duty Free shop, Drugs Store	
10	Penunjang Lain	:	Perkantoran/Administrasi, GD. VIP/VVIP, Airport Maintenance Building, Aircraft Maintenance Hanggar, IPAL, GSE, Gd. Operasi, Gedung - gedung lain	

4.3. Daerah Lingkungan Kerja Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta

Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta merupakan sebuah bandar udara utama yang melayani kota Jakarta di pulau Jawa, Indonesia. Bandar udara ini diberi nama seperti nama Presiden Indonesia pertama, Soekarno, dan wakil presiden pertama, Muhammad Hatta. Bandar udara ini sering disebut **Cengkareng**, dan menjadi kode IATA-nya, yaitu CGK.

Letaknya sekitar 20 km barat Jakarta, di Kotamadya Tangerang, Banten. Operasinya dimulai pada 1985, menggantikan Bandar Udara Kemayoran (penerbangan domestik) di Jakarta Pusat, dan Halim Perdanakusuma di Jakarta Timur. Bandar Udara Kemayoran telah ditutup, sementara Bandar Udara Halim Perdanakusuma masih beroperasi, melayani penerbangan charter dan militer. Terminal 2 dibuka pada tahun 1992.

Terminal 1 dan 2 Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta memiliki luas 18 km², memiliki dua landasan paralel yang dipisahkan oleh dua taxiway sepanjang 2,400 m. Terdapat dua bangunan terminal utama: Terminal 1 untuk semua penerbangan domestik kecuali penerbangan yang dioperasikan oleh Garuda Indonesia dan Merpati Nusantara Airlines, dan Terminal 2 melayani semua penerbangan internasional juga domestik oleh Garuda.

Setiap bangunan terminal dibagi menjadi 3 concourse. Terminal 1A, 1B dan 1C digunakan (kebanyakan) untuk penerbangan domestik oleh maskapai lokal. Terminal 1A melayani penerbangan oleh Lion Air dan Wings Air. Terminal 1B melayani penerbangan oleh Kartika Airlines dan Sriwijaya Air. Sedangkan terminal 1C melayani penerbangan oleh Airfast Indonesia, Batavia Air, dan Citilink.

Terminal 2D dan 2E digunakan untuk melayani semua penerbangan internasional maskapai luar. Terminal 2D untuk semua maskapai luar yang dilayani oleh PT Jasa Angkasa Semesta, salah satu kru darat bandara. Terminal 2E untuk maskapai internasional yang dilayani oleh Garuda, termasuk semua penerbangan internasional Garuda. Terminal 2F untuk penerbangan domestik Garuda Indonesia.

Pembangunan terminal 3 seluas 30.000 meter persegi dilakukan untuk mengurangi beban penumpang di terminal 1 dan 2. Terminal 3 dirancang dapat didarati oleh pesawat berawak besar kelas Airbus 380, kapasitas terminal 3 itu diproyeksikan akan dapat menampung 4 juta penumpang pertahun, selesai dibangun pada tanggal 15 April 2009 dan diresmikan Presiden Republik Indonesia pada tanggal 28 April 2009. Terminal 3 direncanakan akan dibangun 5 pier dan saat ini baru 1 pier, terminal 3 dibangun memanjang 800 meter. Di dalam terminal

sengaja didesain agar alur penumpang datang dan pergi bertemu di commercial area. Setelah check-in di ruangan seluas 2.231 meter dengan 30 counter check-in, penumpang langsung memasuki areal komersial. Areal komersial ini memiliki 4 modul dengan luas 3.200 meter.

Pada awalnya terminal 3 ini dipergunakan oleh Air Asia dan Mandala Airlines, sejak 8 Februari 2011, Mandala Airlines resmi tidak beroperasi lagi dan kini hanya Air Asia yang beroperasi di terminal 3.

- **Terminal 1**

Terminal 1 adalah terminal untuk penerbangan domestik yang terbagi atas tiga sub terminal yaitu Sub Terminal 1A, Sub Terminal 1B dan Sub Terminal 1C.

Terminal 1A = Lion Air dan Wings Air

Terminal 1B = Sriwijaya Air, Batavia Air, Express Air

Terminal 1C = Garuda Citylink, Airfast Indonesia

- **Terminal 2**

Terminal 2 terbagi atas tiga sub terminal yaitu Sub Terminal 2D, Sub Terminal 2E dan Sub Terminal 2F. Terminal 2D dan 2E adalah sub terminal khusus untuk penerbangan international, sedangkan Sub Terminal 2F di gunakan untuk penerbangan domestik Garuda.

Terminal 2D

- * Quantas Airways
- * Qatar Airways
- * Phillipine Airlines
- * Singapore Airlines
- * Thai Airlines
- * China Airlines
- * Cathay Airlines
- * Malaysia Airlines
- * Kuwait Airlines
- * Japan Airlines
- * Yemen Airlines

- * Saudi Arabia Airlines
- * Emirates Airlines
- * China Southern Airlines
- * Lufthansa Airlines
- * Air India
- * Eva Air

Terminal 2E

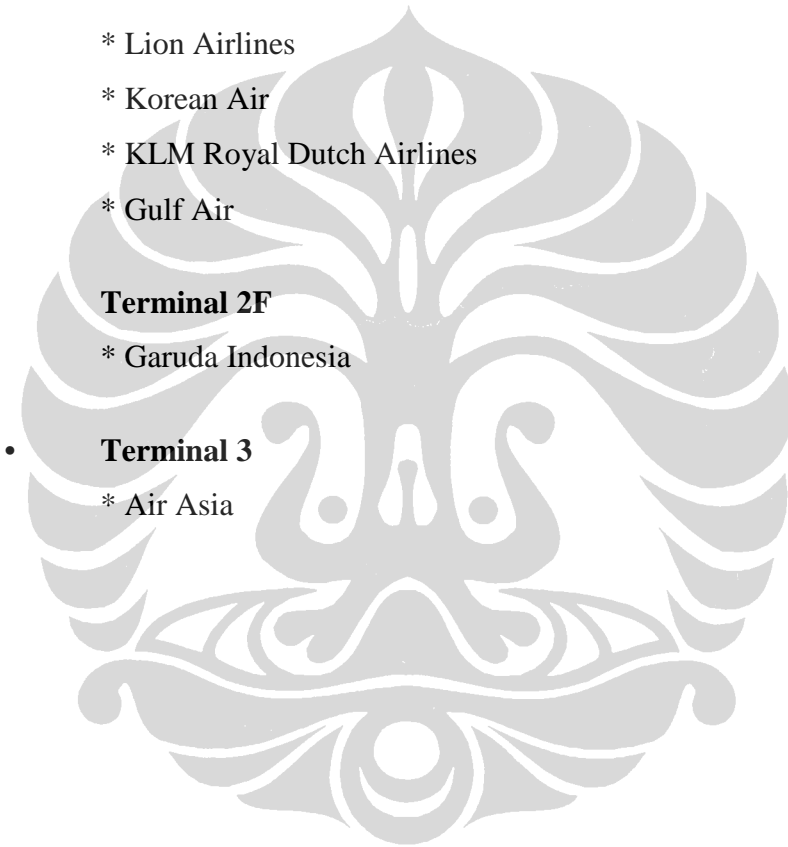
- * Garuda Indonesia
- * Lion Airlines
- * Korean Air
- * KLM Royal Dutch Airlines
- * Gulf Air

Terminal 2F

- * Garuda Indonesia

Terminal 3

- * Air Asia





Gambar 4.1. Lokasi Terminal 1, 2 dan 3 Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta

(sumber: <http://www.ifly.com/resources/img/airports/terminal-maps/Jakarta-Soekarno-Hatta-CGK-Terminal-map.jpg>)

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

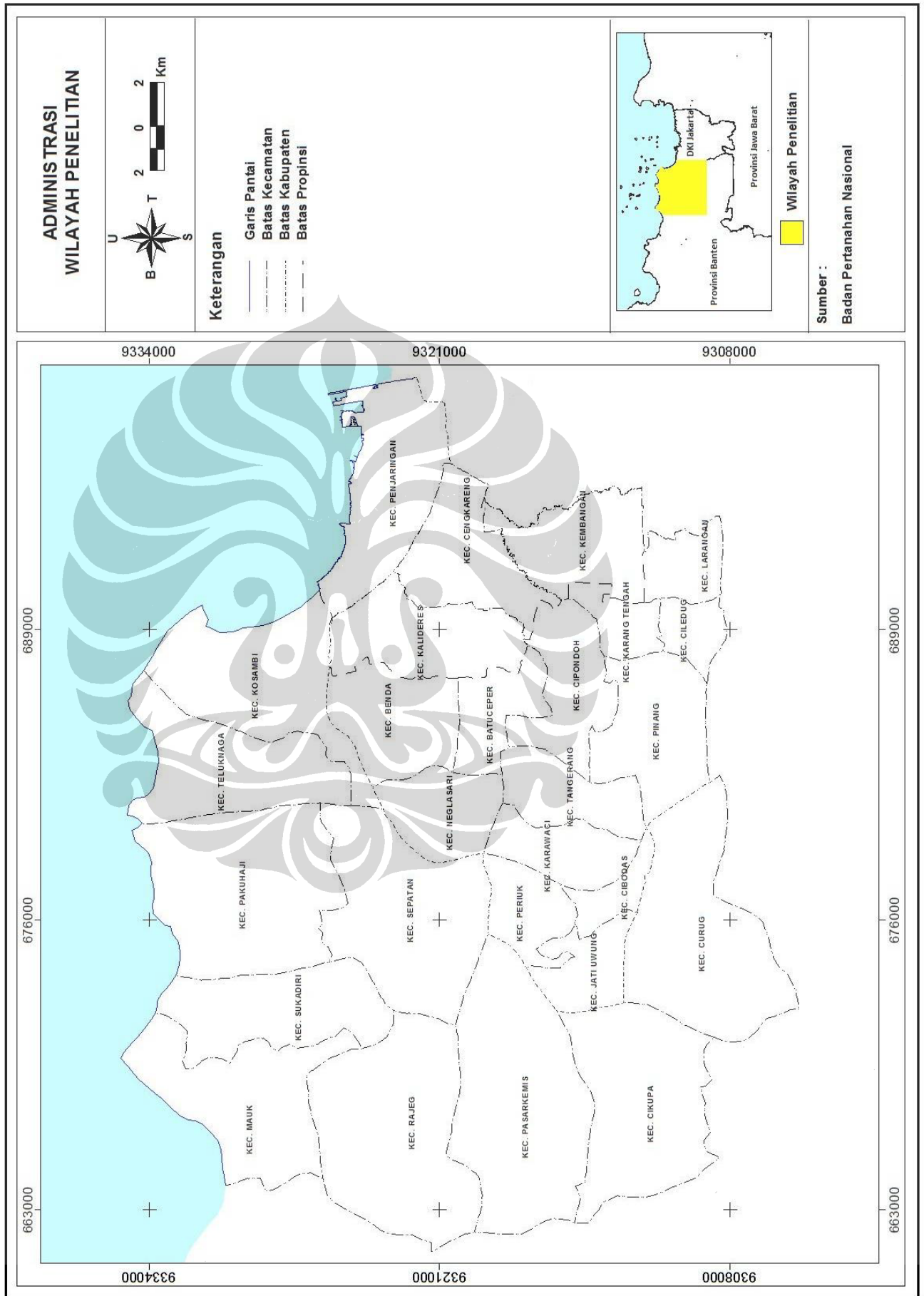
5.1. Kawasan Keselamatan dan Operasi Penerbangan (KKOP) di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta

Kawasan Keselamatan dan Operasi Penerbangan (KKOP) adalah tanah dan/atau perairan dan ruang udara di sekitar bandar udara yang dipergunakan untuk kegiatan operasi penerbangan. KKOP ini diukur dan ditentukan dengan bertitik tolak pada rencana induk bandar udara. KKOP terdiri dari:

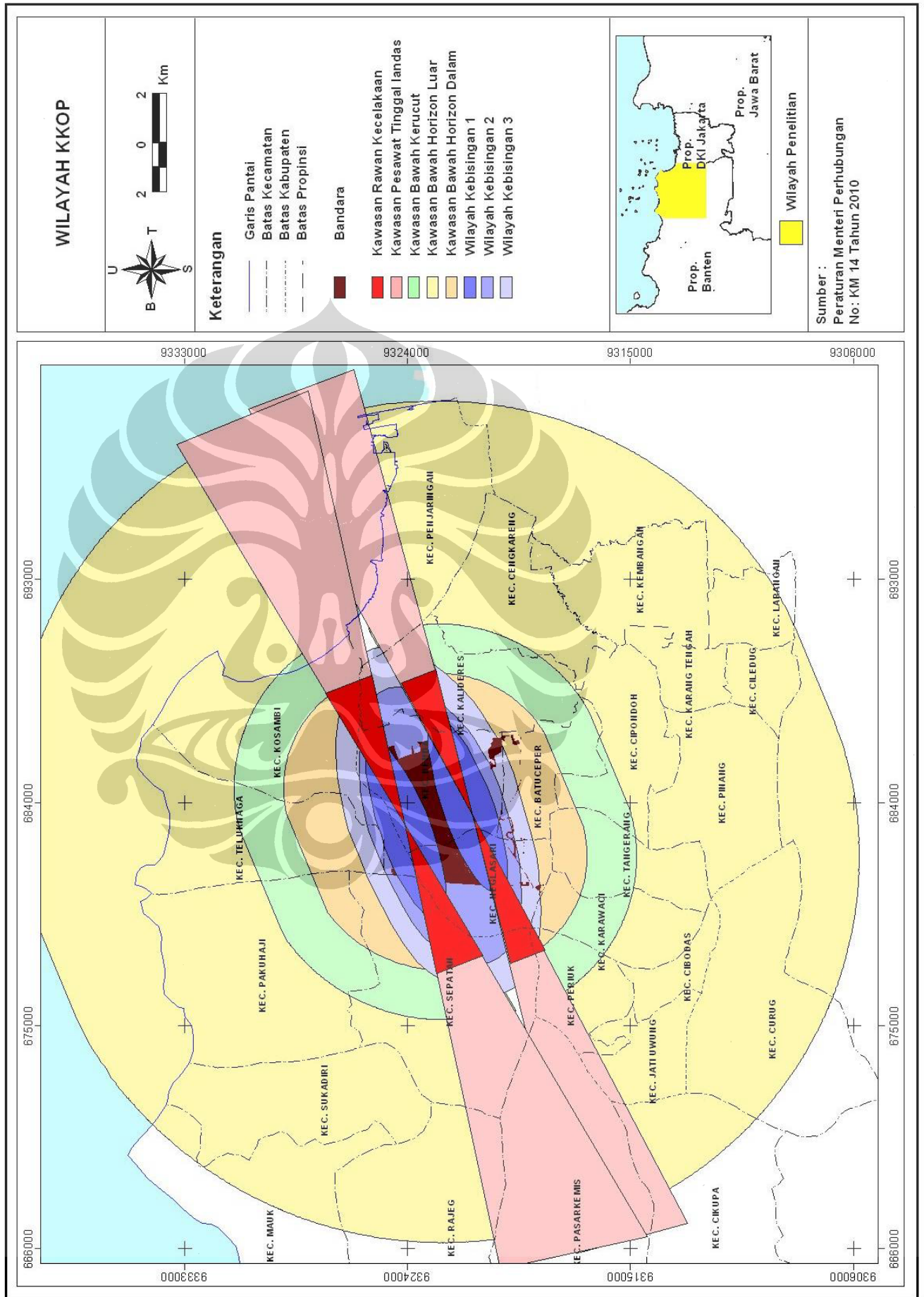
1. Kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas;
2. Kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan
3. Kawasan di bawah permukaan horizontal dalam;
4. Kawasan di bawah permukaan horizontal luar;
5. Kawasan di bawah permukaan kerucut;
6. Kawasan di bawah permukaan transisi;

Dalam penelitian ini, batas-batas KKOP telah ditentukan dalam KM Perhubungan No. 13 Tahun 2010 tentang KKOP di sekitar Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta. Batas-batas KKOP ini kemudian di overlaykan dengan peta administrasi daerah sekitarnya. Sehingga bisa diketahui daerah mana saja yang termasuk dalam KKOP.

Peta 5.1. Administrasi Wilayah Penelitian



Peta 5.2. Overlay Administrasi dengan KKOP



5.1.1. Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas

Tepi dalam dari kawasan ini berimpit dengan ujung ujung permukaan utama, berjarak 60 m dari ujung landar pacu dengan lebar 300m. Kawasan ini meluas keluar secara teratur , dengan garis tengah merupakan perpanjangan dari sumbu landas pacu, sampai lebar 4.800 m pada jarak mendatar 15.000 m dari ujung permukaan utama.

Kawasan Pendekatan dan Lepas Landas meliputi:

- Kota Tangerang: Kecamatan Benda, kecamatan Periuk bagian utara
- Kabupaten Tangerang : Kecamatan Kosambi bagian selatan, kecamatan Periuk, Kecamatan Sepatan, Kecamatan Pasar Kemis
- Kotamadya Jakarta Barat: kecamatan Kalideres
- Kotamadya Jakarta Utara : Kecamatan Penjaringan

Tabel 5.1. Kawasan Ancangan Pendaratan dan Lepas Landas

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(['])	(["])	(^o)	(['])	(["])		
1	A.1.1	15940	20150	06	08	33,496	106	38	23,264	6.142638	106.6398
2	A.1.2	15940	19850	06	08	42,567	106	38	26,870	6.145158	106.6408
3	A.1.3	940	17600	06	12	51,313	106	31	20,680	6.214254	106.5224
4	A.1.4	940	22400	06	10	26,118	106	30	22,916	6.173922	106.5064
5	A.1.9	1666	25311	06	08	49,335	106	30	09,795	6.147038	106.5027
6	A.1.7	16666	23061	06	06	56,689	106	38	10,122	6.115747	106.6361
7	A.1.8	16666	22761	06	07	05,760	106	38	13,760	6.118267	106.6372
8	E.1.2	16666	37911	06	59	27,584	106	35	11,428	6.990996	106.5865
9	A.1.5	16666	22561	06	07	11,808	106	38	16,153	6.119947	106.6378
10	A.1.6	16666	22261	06	07	20,879	106	38	19,758	6.122466	106.6388
11	B.1.5	15999	22661	06	07	16,821	106	37	54,800	6.121339	106.6319
12	A.2.1	20060	20150	06	07	43,825	106	40	27,743	6.12884	106.6744
13	A.2.3	35060	17600	06	06	00,141	106	48	31,586	6.100039	106.8088
14	A.2.2	20060	19850	06	07	52,896	106	40	31,349	6.13136	106.6754
15	A.2.8	35786	25311	06	01	58,231	106	47	20,644	6.032842	106.7891
16	A.2.9	35588	19981	06	04	41,802	106	48	18,837	6.078278	106.8052
17	A.2.6	20786	23061	06	06	07,053	106	40	14,629	6.101959	106.6707
18	A.2.7	20786	22761	06	06	16,124	106	40	18,234	6.104479	106.6717

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(⁰)	(['])	(["])	(⁰)	(['])	(["])		
19	E.2.6	27460	21260	06	05	41,087	106	43	57,934	6.094746	106.7328
20	A.2.4	20786	22561	06	06	22,172	106	40	20,627	6.106159	106.6724
21	A.2.5	20786	22261	06	06	31,243	106	40	24,233	6.108679	106.6734
22	B.1.6	21452	22661	06	06	11,110	106	40	39,585	6.103086	106.6777

5.1.2. Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

Kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan merupakan sebagian kawasan ancaman pendaratan dan lepas landas yang berbatasan langsung dengan ujung-ujung permukaan utama yang telah ditentukan. Tepi dalam dari kawasan ini berimpit dengan ujung permukaan utama, dengan lebar 300 m, dari tepi dalam tersebut kawasan ini meluas keluar secara teratur, dengan garis tengahnya merupakan perpanjangan dari garis tengah landa pacu sampai lebar 1500 m dan jarak mendatar 4.000 m dari ujung permukaan.

Kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan meliputi:

- Kota Tangerang: Kecamatan Benda, Kecamatan Neglasari
- Kabupaten Tangerang: Kecamatan Sepatan
- Kotamadya Jakarta Barat : Kecamatan Kalideres

Tabel 5.2. Kawasan Kemungkinan Bahaya Kecelakaan

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(⁰)	(['])	(["])	(⁰)	(['])	(["])		
1	A.1.1	15940	20150	06	08	33,496	106	38	23,264	6.142638	106.6398
2	A.2.1	20060	20150	06	07	43,825	106	40	27,743	6.12884	106.6744
3	B.1.5	15999	22661	06	07	16,821	106	37	54,800	6.121339	106.6319
4	A.1.6	16666	22261	06	07	20,879	106	38	19,758	6.122466	106.6388
5	A.2.5	20786	22261	06	06	31,243	106	40	24,233	6.108679	106.6734

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(')	(")	(^o)	(')	(")		
6	A.1.2	15940	19850	06	08	42,567	106	38	26,870	6.145158	106.6408
7	A.2.2	20060	19850	06	07	52,896	106	40	31,349	6.13136	106.6754
8	B.1.6	21452	22661	06	06	11,110	106	40	39,585	6.103086	106.6777
9	A	24060	19250	06	07	22,836	106	42	39,428	6.12301	106.711
10	A.1.5	16666	22561	06	07	11,808	106	38	16,153	6.119947	106.6378
11	A.2.4	20786	22561	06	06	22,172	106	40	20,627	6.106159	106.6724
12	A	11940	19250	06	09	48,899	106	36	33,232	6.163583	106.6092
13	A	12666	21661	06	08	27,243	106	36	26,123	6.140901	106.6073
14	A.1.8	16666	22761	06	07	05,760	106	38	13,760	6.118267	106.6372
15	A.2.7	20786	22761	06	06	16,124	106	40	18,234	6.104479	106.6717
16	A	12666	23661	06	07	26,732	106	36	02,069	6.124092	106.6006
17	A.2.6	20786	23061	06	06	07,053	106	40	14,629	6.101959	106.6707
18	A.1.7	16666	23061	06	06	56,689	106	38	10,122	6.115747	106.6361
19	A	11940	20750	06	09	03,541	106	36	15,173	6.150984	106.6042
20	A	24060	20750	06	06	37,483	106	42	21,364	6.110412	106.7059
21	A	24786	21661	06	06	01,185	106	42	32,306	6.100329	106.709
22	A	24786	23661	06	05	00,713	106	42	08,245	6.083531	106.7023

5.1.3. Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Dalam

Kawasan di bawah permukaan horizontal ditentukan oleh lingkaran dengan radius 4.000 m dari titik tengah setiap ujung permukaan utama dan menarik garis singgung pada kedua lingkaran yang berdekatan dan kawasan ini tidak termasuk kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas, kawasan lepas landas serta kawasan di bawah permukaan transisi.

Kawasan di bawah permukaan horizontal dalam meliputi:

- Kota Tangerang : Kecamatan Benda, Kecamatan Batu Ceper, Kecamatan Tangerang bagian utara, kecamatan Karawaci bagian utara, kecamatan Neglasari.
- Kabupaten Tangerang: Kecamatan Kosambi bagian selatan, Kecamatan Teluk naga bagian selatan, kecamatan Sepatan

Tabel 5.3. Kawasan Di Bawah Permukaan Horizontal Dalam

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(['])	(["])	(^o)	(['])	(["])		
1	B.1.1	13840	20465	06	08	49,261	106	37	16,018	6.147017	106.6211
2	B.1.2	22160	20465	06	07	09,002	106	41	27,379	6.119167	106.6909
3	C.1.6	24161	20765	06	06	35,810	106	42	24,239	6.109947	106.7067
4	C.2.6	12275	21603	06	08	33,710	106	36	15,034	6.142697	106.6042
5	B.2.4	22886	21946	06	06	15,472	106	41	31,471	6.104298	106.6921
6	B.2.3	14566	21946	06	07	55,730	106	37	20,117	6.132147	106.6223
7	C.2.5	12009	20740	06	09	03,014	106	26	17,381	6.150837	106.4382
8	C.1.5	24786	21661	06	06	01,190	106	42	32,314	6.100331	106.709
9	B.2.1	22160	19535	06	07	37,124	106	41	38,590	6.126979	106.6941
10	B.2.2	13840	19535	06	09	17,386	106	37	27,195	6.154829	106.6242
11	C.2.1	12009	19260	06	09	47,752	106	36	35,188	6.163264	106.6098
12	C.2.4	15940	16000	06	10	38,985	106	39	13,220	6.177496	106.6537
13	C.2.3	20060	16000	06	09	49,335	106	41	17,706	6.163704	106.6883
14	C.2.2	23991	19260	06	07	23,368	106	42	37,212	6.123158	106.7103
15	B.1.3	14566	23376	06	07	12,486	106	37	02,912	6.120135	106.6175
16	B.1.4	22886	23376	06	05	32,231	106	41	14,262	6.092286	106.6873
17	C.1.4	24717	23651	06	05	01,859	106	42	06,265	6.08385	106.7017
18	C.1.3	20786	26911	06	04	10,623	106	39	28,253	6.069618	106.6578
19	C.1.2	16666	26911	06	05	00,255	106	37	23,784	6.083404	106.6233
20	C.1.1	12735	23651	06	07	26,237	106	36	04,279	6.123955	106.6012

5.1.4. Kawasan di Bawah Permukaan Horizontal Luar

Kawasan di bawah permukaan horizontal luar ditentukan oleh lingkaran dengan radius 15.000 m dari titik tengah setiap ujung permukaan utama dan meraik garis singgung pada kedua lingkaran yang berdekatan dan kawasan ini tidak termasuk kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas, kawasan lepas landas dan kawasan di bawah permukaan kerucut.

Kawasan di bawah permukaan horizontal luar meliputi:

- Kota Tangerang: Kecamatan Cipondoh, kecamatan Karang Tengah, kecamatan Ciledug, kecamatan Larangan, kecamatan

Pinang, kecamatan Tangerang, kecamatan Karawaci, kecamatan Periuk, kecamatan Jatiluwung, kecamatan Cibodas

- Kabupateng Tangerang: Kecamatan Curug, kecamatan Cikupa, kecamatan Rajeg, Kecamatan Sukadiri, Kecamatan Mauk, Kecamatan Pakuhaji, Kecamatan Teluknaga, Kecamatan Kosambi
- Kotamadya Jakarta Barat: Kecamatan Kembangan, Kecamatan Cengkareng
- Kotamadya Jakarta Utara: Kecamatan Penjaringan

Tabel 5.4. Kawasan Di Bawah Permukaan Horizontal Luar

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(['])	(["])	(^o)	(['])	(["])		
1	D.1.1	10776	23948	06	07	40,847	106	35	01,512	6.128013	106.5838
2	D.1.2	16666	28911	06	03	59,783	106	36	59,732	6.066606	106.6166
3	D.1.3	20786	28911	06	03	10,148	106	39	04,200	6.052819	106.6512
4	D.1.4	26696	23948	06	04	29,033	106	43	02,479	6.074731	106.7174
5	E.1.1	1854	25283	06	08	47,918	106	30	15,841	6.146644	106.5044
6	E.1.2	16666	37911	05	59	27,584	106	35	11,428	5.990996	106.5865
7	E.1.3	20786	37911	05	58	37,965	106	37	15,884	5.977213	106.6211
8	E.1.4	35597	25283	06	02	01,373	106	47	15,289	6.033715	106.7876
9	D.2.1	10030	18964	06	10	20,568	106	35	38,967	6.17238	106.5942
10	D.2.2	25970	18964	06	07	08,494	106	43	40,567	6.119026	106.7279
11	D.2.3	20060	14000	06	10	49,813	106	41	41,790	6.180504	106.6949
12	D.2.4	15940	14000	06	11	39,466	106	39	37,302	6.194296	106.6604
13	E.2.1	1129	17628	06	12	48,172	106	31	26,038	6.213381	106.5239
14	E.2.2	34871	17628	06	06	01,561	106	48	25,542	6.100434	106.8071
15	E.2.3	20060	5000	06	15	21,969	106	43	30,188	6.256103	106.7251
16	E.2.4	15940	5000	06	16	11,626	106	41	25,690	6.269896	106.6905
17	D.2.5	10032	21049	06	09	17,461	106	35	13,930	6.15485	106.5872
18	D.1.5	26590	21391	06	05	47,630	106	43	30,074	6.096564	106.725
19	E.1.5	1666	22291	06	10	20,680	106	30	46,158	6.172411	106.5128
20	D.1.6	26505	21117	06	05	56,926	106	43	30,820	6.099146	106.7252
21	D.2.6	10077	21273	06	09	10,168	106	35	12,572	6.152824	106.5868
22	E.2.5	35060	20060	06	04	45,764	106	48	01,941	6.079379	106,8005

5.1.5. Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut

Kawasan ini ditentukan mulai dari tepi luar kawasan di bawah permukaan horizontal dalam meluas keluar dengan jarak 2000 m.

Kawasan di bawah permukaan kerucut meliputi:

- Kota Tangerang: Kecamatan Batu Ceper, Kecamatan Tangerang, kecamatan Karawaci, Kecamatan Periuk
- Kabupaten Tangerang: Kecamatan Sepatan, Kecamatan Pakuhaji, Kecamatan Teluknaga, kecamatan Kosambi
- Kotamadya Jakarta Barat: kecamatan Kalideres, kecamatan Cengkareng bagian barat

Tabel 5.5. Kawasan di Bawah Permukaan Kerucut

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X (m)	Y (m)	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
				(^o)	(['])	(["])	(^o)	(['])	(["])		
1	C.1.1	12735	23651	06	07	26,237	106	36	04,279	6.123955	106.6012
2	C.1.2	16666	26911	06	05	00,255	106	37	23,784	6.083404	106.6233
3	C.1.3	29786	26911	06	04	10,623	106	39	28,253	6.069618	106.6578
4	C.1.4	24717	23651	06	05	01,859	106	42	06,265	6.08385	106.7017
5	D.1.1	10776	23948	06	07	40,847	106	35	01,512	6.128013	106.5838
6	D.1.2	16666	28911	06	03	59,783	106	36	59,732	6.066606	106.6166
7	D.1.3	20786	28911	06	03	10,148	106	39	04,200	6.052819	106.6512
8	D.1.4	26696	23948	06	04	29,033	106	43	02,479	6.074731	106.7174
9	C.1.6	24161	20765	06	06	35,810	106	42	24,239	6.109947	106.7067
Ta	C.2.6	12275	21603	06	08	33,710	106	36	15,034	6.142697	106.6042
11	D.1.6	26505	21117	06	05	56,926	106	43	30,820	6.099146	106.7252
12	D.2.6	10077	21273	06	09	10,168	106	35	12,572	6.152824	106.5868
13	C.1.5	24786	21661	06	06	01,190	106	42	32,314	6.100331	106.709
14	C.2.5	12009	20740	06	09	03,014	106	36	17,381	6.150837	106.6048
15	D.1.5	26590	21391	06	05	47,630	106	43	30,074	6.096564	106.725
16	D.2.5	10032	21049	06	09	17,461	106	35	13,930	6.15485	106.5872
17	C.2.1	12009	19260	06	09	47,752	106	36	35,188	6.163264	106.6098
18	C.2.2	23991	19260	06	07	23,368	106	42	37,212	6.123158	106.7103
19	C.2.3	20060	16000	06	09	49,335	106	41	17,706	6.163704	106.6883
20	C.2.4	15940	16000	06	10	38,985	106	39	13,220	6.177496	106.6537
21	D.2.1	10030	18964	06	10	20,568	106	35	38,967	6.17238	106.5942
22	D.2.2	25970	18964	06	07	08,494	106	43	40,567	6.119026	106.7279

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(['])	(["])	(^o)	(['])	(["])		
23	D.2.3	20060	14000	06	10	49,813	106	41	41,790	6.180504	106.6949
24	D.2.4	15940	14000	06	11	39,466	106	39	37,302	6.194296	106.6604

5.1.6. Kawasan di Bawah Permukaan Transisi

Kawasan di bawah permukaan transisi ditentukan tepi dalam dari kawasan ini berimpir dengan sisi panjang permukaan utama, sisi kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas serta sisi kawasan lepas landas, kawasan ini meluas ke luar sampai jarak mendatar 315 m dari sisi panjang permukaan utama.

Kawasan di bawah permukaan transisi meliputi:

- Kota Tangerang: Kecamatan Benda, Kecamatan Neglasari, Kecamatan Periuk bagian utara
- Kabupaten Tangerang: Kecamatan Sepatan

5.6. Tabel Kawasan Di Bawah Permukaan Transisi

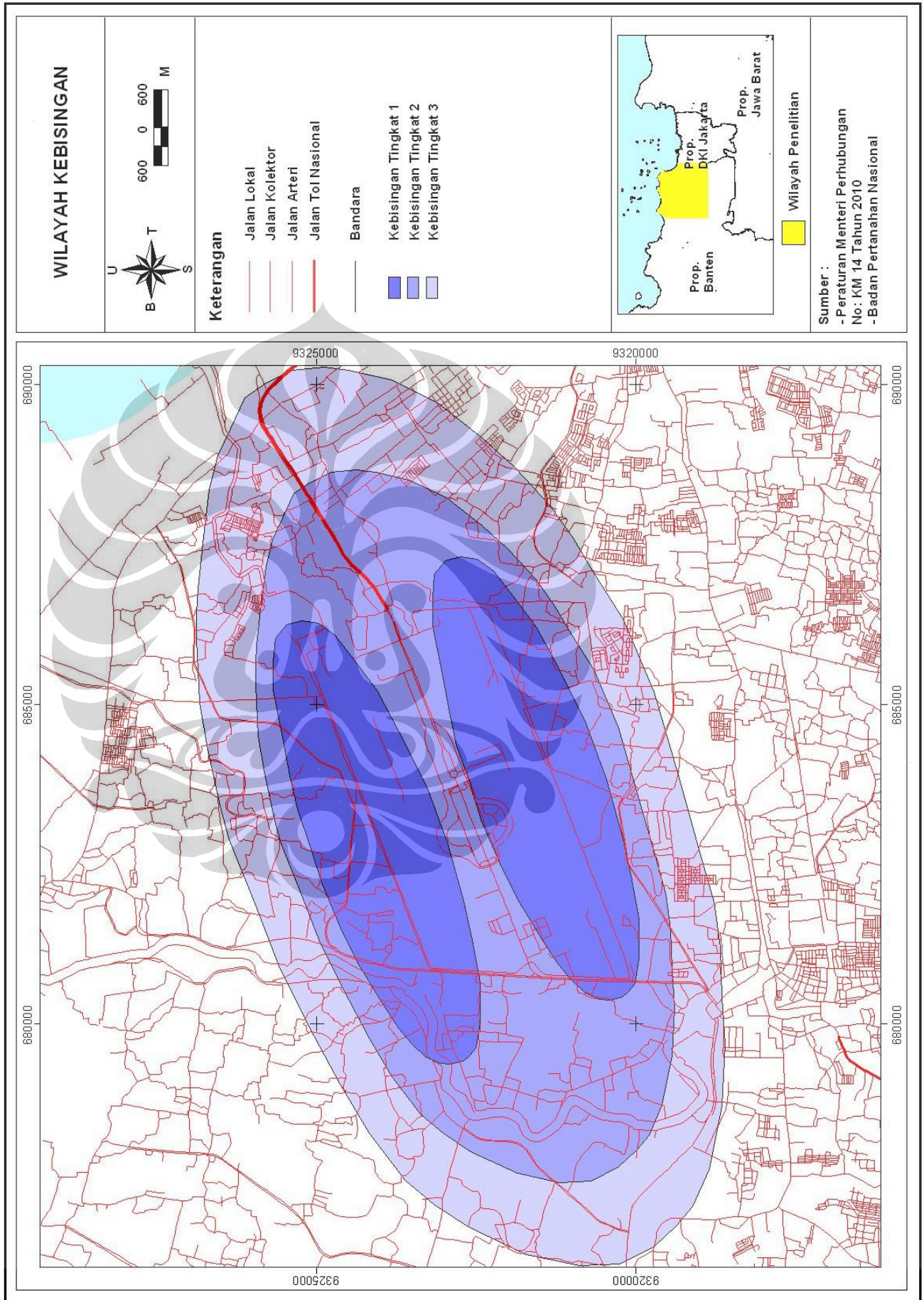
No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(['])	(["])	(^o)	(['])	(["])		
1	A.1.1	15940	20150	06	08	33,496	106	38	23,264	6.142638	106.6398
2	A.2.1	20060	20150	06	07	43,825	106	40	27,743	6.12884	106.6744
3	A.1.1	13840	20465	06	08	49,261	106	37	16,018	6.147017	106.6211
4	A.2.1	22160	20465	06	07	09,002	106	41	27,379	6.119167	106.6909
5	A.1.2	15940	19850	06	08	42,567	106	38	26,870	6.145158	106.6408
6	A.2.2	20060	19850	06	07	52,896	106	40	31,349	6.13136	106.6754
7	B.2.1	22160	19535	06	07	37,124	106	41	38,590	6.126979	106.6941
8	B.2.2	13840	19535	06	09	17,386	106	37	27,195	6.154829	106.6242
9	A.1.6	16666	22261	06	07	20,879	106	38	19,758	6.122466	106.6388
10	A.2.5	20786	22261	06	06	31,243	106	40	24,233	6.108679	106.6734
11	B.2.4	22886	21946	06	06	15,472	106	41	31,471	6.104298	106.6921

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(['])	(["])	(^o)	(['])	(["])		
12	B.2.3	14566	21946	06	07	55,730	106	37	20,117	6.132147	106.6223
13	A.1.5	16666	22561	06	07	11,808	106	38	16,153	6.119947	106.6378
14	B.1.5	15999	22661	06	07	16,821	106	37	54,800	6.121339	106.6319
15	A.1.8	16666	22761	06	07	05,760	106	38	13,760	6.118267	106.6372
16	A.2.7	20786	22761	06	06	16,124	106	40	18,234	6.104479	106.6717
17	B.1.6	21452	22661	06	06	11,110	106	40	39,585	6.103086	106.6777
18	A.2.4	20786	22561	06	06	22,172	106	40	20,627	6.106159	106.6724
19	A.1.7	16666	23061	06	06	56,689	106	38	10,122	6.115747	106.6361
20	A.2.6	20786	23061	06	06	07,053	106	40	14,629	6.101959	106.6707
21	B.1.4	22886	23376	06	05	32,231	106	41	14,629	6.092286	106.6874
22	B.1.3	14566	23376	06	07	12,486	106	37	02,912	6.120135	106.6175

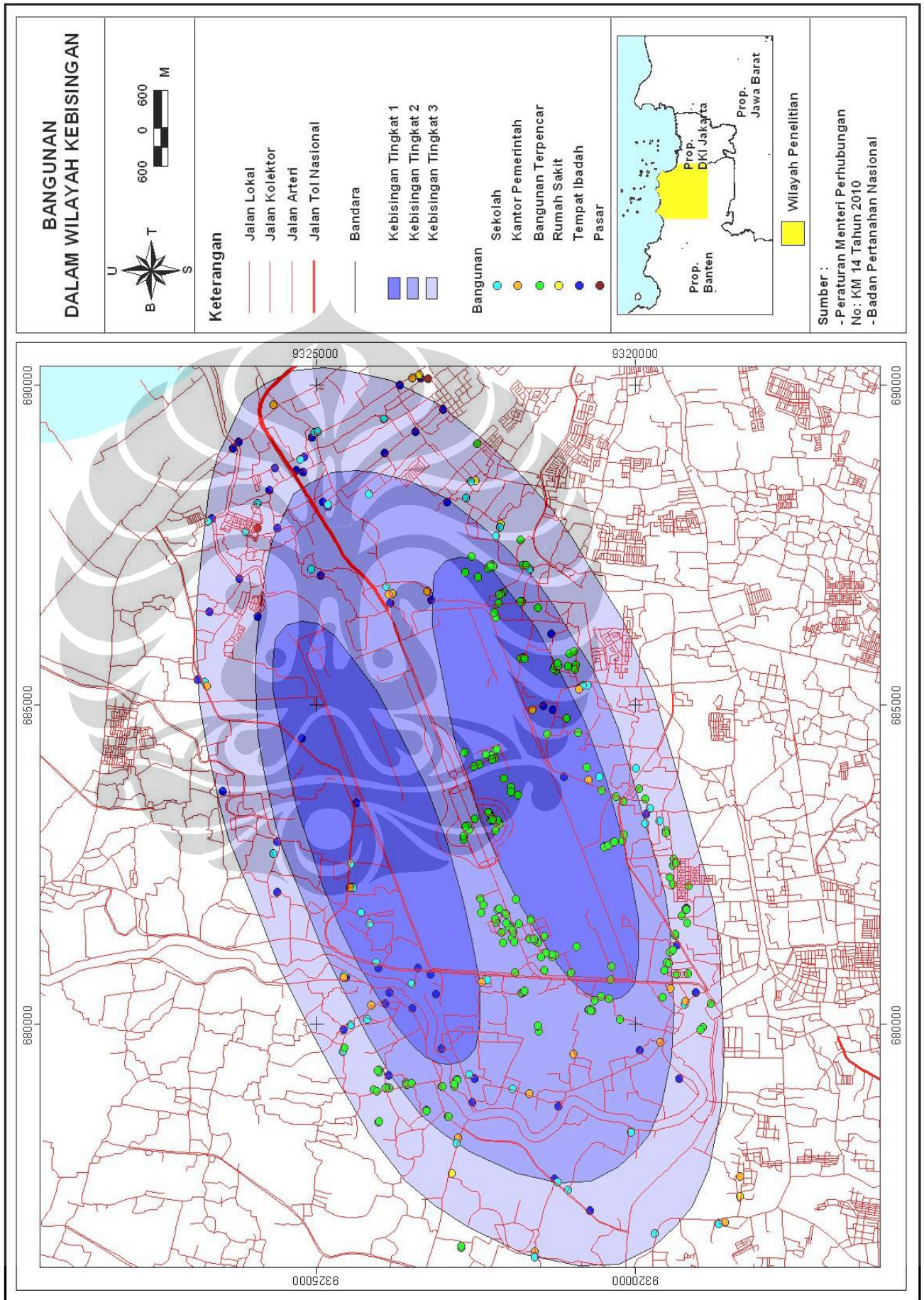
5.2. Wilayah Kebisingan dan Tingkat Kenyamanan Permukiman

Wilayah kebisingan kawasan tertentu di sekitar Bandar udara yang terpengaruh gelombang suara mesin pesawat udara dan dapat mengganggu lingkungan. Rasa nyaman tinggal dalam permukiman di sekitar bandara dapat terganggu, karena ancaman jatuhnya pesawat yang dapat terjadi sewaktu-waktu dapat menimpanya dan kebisingan yang timbul dari pesawat. Kecamatan – kecamatan yang kenyamanannya terganggu adalah kecamatan – kecamatan dalam KKOP dan dalam wilayah kebisingan.

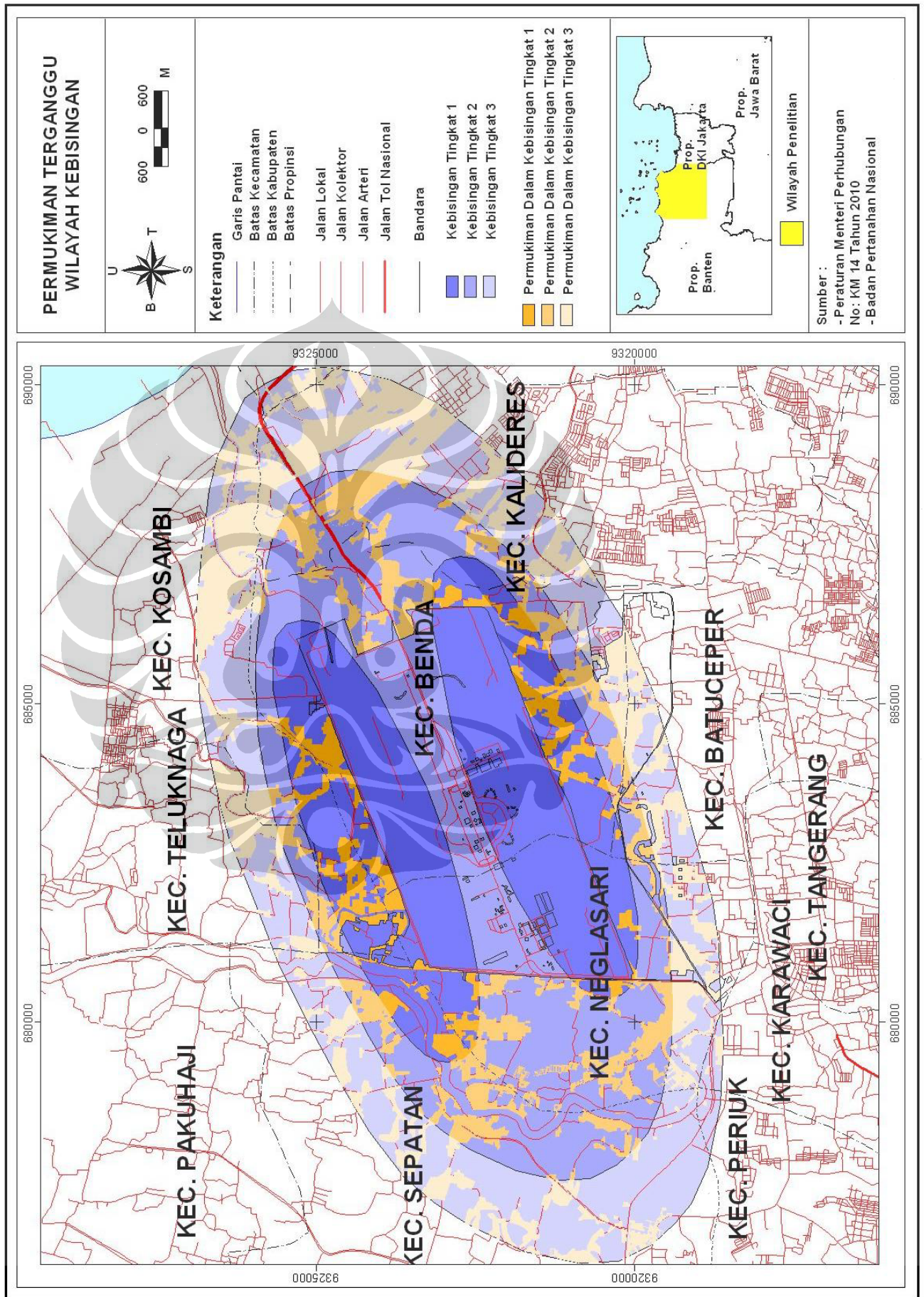
Peta 5.3. Wilayah Kebisingan



Peta 5.4. Overlay Bangunan Dalam Wilayah Kebisingan



Peta 5.5. Overlay Sebaran Permukiman Dalam Wilayah Kebisingan



5.2.1. Wilayah Kebisingan Tingkat I

Wilayah Kebisingan Tingkat I mempunyai nilai kebisingan lebih besar atau sama dengan 70 WECPNL (Weighted Equivalent Perceived Noie Level) sampai kebisingan dengan lebih kecil 75 WECPNL ($70 \leq \text{WECPNL} < 75$). Batas kawasannya mengelilingi landasan tepi luar, bagian timur kawasan ini berjarak maksimum 8.831 meter dari ujung landasan 25L dan tepi luar bagian Barat berjarak maksimum 6.630 meter dari ujung landasan 07R serta tepi dalamnya merupakan batas-batas kebisingan tingkat II.

Tabel 5.7. Wilayah Kebisingan Tingkat I

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(⁰)	(['])	(["])	(⁰)	(['])	(["])		
1	C1	13664	20000	06	09	05,440	106	37	16,295	6.151511	106.6212
2	C2	15241	20190	06	08	40,691	106	38	01,657	6.144636	106.6338
3	C3	16093	20654	06	08	16,409	106	38	21,814	6.137891	106.6394
4	C4	17917	20783	06	07	50,528	106	39	15,367	6.130702	106.6543
5	C5	19102	20498	06	07	44,872	106	39	54,605	6.129131	106.6652
6	C6	20000	20692	06	07	28,160	106	40	19,410	6.124489	106.6721
7	C7	20503	20435	06	07	29,894	106	40	37,684	6.124971	106.6771
8	C8	20470	20232	06	07	36,432	106	40	39,136	6.126787	106.6775
9	C9	23118	20000	06	07	11,529	106	42	01,926	6.119869	106.7005
10	C10	20463	19769	06	07	50,511	106	40	44,481	6.130698	106.679
11	C11	19942	19313	06	08	10,596	106	40	34,234	6.136277	106.6762
12	C12	19102	19508	06	08	14,784	106	40	06,537	6.13744	106.6685
13	C13	17801	19242	06	08	38,530	106	39	30,411	6.144036	106.6584
14	C14	16122	19353	06	08	55,390	106	38	38,326	6.148719	106.644
15	C15	15238	19812	06	08	52,169	106	38	06,084	6.147825	106.635
16	C16	15992	22378	06	07	14,578	106	37	53,687	6.120716	106.6316
17	C17	16991	23508	06	06	39,259	106	38	14,558	6.110905	106.6374
18	C18	17242	23462	06	06	37,639	106	38	22,748	6.110455	106.6397
19	C19	18611	23551	06	06	18,440	106	39	03,018	6.105122	106.6508
20	C20	19885	23412	06	06	07,313	106	39	43,181	6.102031	106.662
21	C21	20521	23566	06	05	54,987	106	40	00,542	6.098608	106.6668
22	C22	21551	22315	06	06	20,397	106	40	46,737	6.105666	106.6796
23	C23	20656	21704	06	06	49,691	106	40	27,022	6.113803	106.6742
24	C24	19769	21963	06	06	52,519	106	39	57,110	6.114589	106.6659
25	C25	18307	21706	06	07	17,907	106	39	16,014	6.121641	106.6544

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(⁰)	(['])	(["])	(⁰)	(['])	(["])		
26	C26	17027	21779	06	07	31,115	106	38	36,474	6.12531	106.6435
27	C1'	13664	20000	06	09	05,440	106	37	16,295	6.151511	106.6212

Wilayah kebisingan tingkat I meliputi kecamatan, Batu Ceper dan Neglasari Kota Tangerang. Seperti yang tercantum pada Bab IV Pasal 10 KM Perhubungan No. 13 Tahun 2019 tentang Batas Kawasan Kebisingan di Sekitar Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta bahwa di wilayah kebisingan tingkat I dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis kegiatan dan atau bangunan kecuali Rumah sakit dan sekolah.

Setelah diadak survey di wilayah Kebisingan Tingkat I, ternyata masih terdapat banyak bangunan sekolah dan tempat ibadah. Kondisi di lapangan menunjukkan sebagai berikut:

Tabel 5.8. Fakta Kondisi di Kawasan Kebisingan Tingkat I

No.	Jenis Bangunan	Nama	Lokasi		
			Desa/ Kelurahan	Kecamatan	Kota/kab
1	Sekolah	TK Al hasyimiyah	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
2	Sekolah	SMP Arrahman	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
3	Rumah Sakit	Sitanala	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
4	Sekolah	TK Taman Surya	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
5	Sekolah	SMP N 7 Tangerang	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
6	Sekolah	SMU N 6 Tangerang	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
7	Sekolah	SDN Karang Anyar	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
8	Tempat Ibadah	Masjid Darul Muttaqin	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
9	Sekolah	MI Nurul rohman	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
10	Sekolah	SD Darussalam	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
11	Sekolah	SDN 01 Batuceper	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang
12	Sekolah	SMP PGRI 245	Batusari	Batu Ceper	Kota Tangerang

No.	Jenis Bangunan	Nama	Lokasi		
			Desa/Kelurahan	Kecamatan	Kota/kab
13	Sekolah	SD Angkasa	Neglasari	Neglasari	Kota Tangerang
14	Sekolah	SDN 4 Neglasari	Neglasari	Neglasari	Kota Tangerang
15	Sekolah	SDN 1-3 Neglasari	Neglasari	Neglasari	Kota Tangerang
16	Tempat Ibadah	GKP Pasundan	Neglasari	Neglasari	Kota Tangerang
17	Tempat Ibadah	Mesjid As Salam	Neglasari	Neglasari	Kota Tangerang
18	Sekolah	SMP Dharma Widya	Neglasari	Neglasari	Kota Tangerang
19	Sekolah	SMA N 4 Tangerang	Pabuaran Tumpeng	Neglasari	Kota Tangerang
20	Rumah Sakit	Klinik Usada Insani	Pabuaran Tumpeng	Neglasari	Kota Tangerang
21	Sekolah	SD-SMA St. Aloysius	Koang Jaya	Neglasari	Kota Tangerang
22	Sekolah	SDN 4-6 Pasar baru	Koang Jaya	Neglasari	Kota Tangerang
23	Sekolah	STIE Karya	Koang Jaya	Neglasari	Kota Tangerang
24	Sekolah	SDN Bugel 1-3	Mergasari	Neglasari	Kota Tangerang
25	Sekolah	TK-SMK As Salam	Gerendeng	Neglasari	Kota Tangerang
26	Tempat Ibadah	Gereja Bethel Ind.	Gerendeng	Neglasari	Kota Tangerang

Sumber: Mastra, R. 2009, Megapolitan: Maps & Street Guide 2009-2010, Cetakan 1, PT. Bhuana Ilmu Populer, Jakarta, diverifikasi dengan survey lapangan 25 Juni 2011.

5.2.2. Wilayah Kebisingan Tingkat II

Wilayah Kebisingan Tingkat II mempunyai nilai kebisingan lebih besar atau sama dengan 75 WECPNL sampai kebisingan dengan lebih kecil 80 WECPNL ($75 \leq \text{WECPNL} < 80$). Batas kawasannya merupakan daerah yang mengelilingi landasan tepi luar bagian Timur kawasan ini berjarak maksimum 5.554 meter dari ujung landasan 25L dan tepi luar bagian barat berjarak maksimum 4.294 meter dari ujung landasan 07R serta tepi dalamnya merupakan batas-batas kawasan kebisingan tingkat III

Tabel 5.9. Wilayah Kebisingan Tingkat II

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(')	(")	(^o)	(')	(")		
1	A1	9370	20000	06	09	57,167	106	35	06,540	6.16588	106.5852
2	B1	11711	20000	06	09	28,959	106	36	17,299	6.158044	106.6048
3	B2	14823	20541	06	08	35,143	106	37	44,825	6.143095	106.6291
4	B3	16398	21389	06	07	50,496	106	38	22,190	6.130693	106.6395
5	B4	13086	22806	06	07	47,563	106	36	25,029	6.129879	106.607
6	B5	13560	23357	06	07	25,175	106	36	32,735	6.12366	106.6091
7	B6	16877	24005	06	06	25,583	106	38	05,182	6.107106	106.6348
8	B7	19769	23683	06	06	00,498	106	39	36,428	6.100138	106.6601
9	B8	20439	23995	06	05	42,999	106	39	52,895	6.095278	106.6647
10	B9	21772	22812	06	05	38,604	106	41	47,844	6.,094057	106.6966
11	B10	24028	22234	06	05	53,011	106	42	02,523	6.098059	106.7007
12	B11	20982	20898	06	07	11,222	106	40	43,871	6.119784	106.6789
13	B12	25548	20000	06	06	42,226	106	43	15,565	6.111729	106.721
14	B13	22572	19485	06	07	33,665	106	41	51,654	6.126018	106.6977
15	B14	20923	19537	06	07	51,988	106	41	01,170	6.131108	106.6837
16	B15	20000	18912	06	08	22,001	106	40	40,839	6.139445	106.678
17	B16	19131	19208	06	08	23,526	106	40	11,020	6.139868	106.6697
18	B17	17744	18846	06	08	51,183	106	39	33,442	6.147551	106.6593
19	B18	16156	18984	06	09	06,148	106	38	43,823	6.151708	106.6455
20	B19	14330	19617	06	09	09,010	106	37	41,025	6.152503	106.6281
21	B1'	11711	20000	06	09	28,959	106	36	17,299	6.158044	106.6048
22	C1	13664	20000	06	09	05,440	106	37	16,295	6.151511	106.6212
23	C2	15241	20190	06	08	40,691	106	38	01,657	6.144636	106.6338
24	C3	16093	20654	06	08	16,409	106	38	21,814	6.137891	106.6394
25	C4	17917	20783	06	07	50,528	106	39	15,367	6.130702	106.6543
26	C5	19102	20498	06	07	44,872	106	39	54,605	6.129131	106.6652
27	C6	20000	20692	06	07	28,160	106	40	19,410	6.124489	106.6721
28	C7	20503	20435	06	07	29,894	106	40	37,684	6.124971	106.6771
29	C8	20470	20232	06	07	36,432	106	40	39,136	6.126787	106.6775
30	C9	23118	20000	06	07	11,529	106	42	01,926	6.119869	106.7005
31	C10	20463	19769	06	07	50,511	106	40	44,481	6.130698	106.679
32	C11	19942	19313	06	08	10,596	106	40	34,234	6.136277	106.6762
33	C12	19102	19508	06	08	14,784	106	40	06,537	6.13744	106.6685
34	C13	17801	19242	06	08	38,530	106	39	30,411	6.144036	106.6584
35	C14	16122	19353	06	08	55,390	106	38	38,326	6.148719	106.644
36	C15	15238	19812	06	08	52,169	106	38	06,084	6.147825	106.635

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(['])	(["])	(^o)	(['])	(["])		
37	C16	15992	22378	06	07	14,578	106	37	53,687	6.120716	106.6316
38	C17	16991	23508	06	06	39,259	106	38	14,558	6.110905	106.6374
39	C18	17242	23462	06	06	37,639	106	38	22,748	6.110455	106.6397
40	C19	18611	23551	06	06	18,440	106	39	03,018	6.105122	106.6508
41	C20	19885	23412	06	06	07,313	106	39	43,181	6.102031	106.662
42	C21	20521	23566	06	05	54,987	106	40	00,542	6.098608	106.6668
43	C22	21551	22315	06	06	20,397	106	40	46,737	6.105666	106.6796
44	C23	20656	21704	06	06	49,691	106	40	27,022	6.113803	106.6742
45	C24	19769	21963	06	06	52,519	106	39	57,110	6.114589	106.6659
46	C25	18307	21706	06	07	17,907	106	39	16,014	6.121641	106.6544
47	C26	17027	21779	06	07	31,115	106	38	36,474	6.12531	106.6435
48	C1'	13664	20000	06	09	05,440	106	37	16,295	6.151511	106.6212

Wilayah kebisingan tingkat II meliputi kecamatan Benda dan Neglasari Kota Tangerang dan bagian barat Kecamatan Kalideres Kotamadya Jakarta Barat. Seperti yang tercantum pada Bab IV Pasal 11 KM Perhubungan No. 13 Tahun 2019 tentang Batas Kawasan Kebisingan di Sekitar Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta bahwa di wilayah kebisingan tingkat II dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis kegiatan dan atau bangunan kecuali rumah tinggal, rumah sakit dan sekolah.

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa masih terdapat bangunan sekolah dan tempat ibadah di wilayah kebisingan tingkat II;

Tabel 5.10. Fakta Kondisi di Kawasan Kebisingan Tingkat II

No.	Jenis Bangunan	Nama	Lokasi		
			Desa/Kelurahan	Kecamatan	Kab/kota
1	Sekolah	TK Surya	Kamal	Benda	Kota Tangerang
2	Sekolah	SD Mentari	Kamal	Benda	Kota Tangerang
3	Sekolah	SDN 02 Benda	Kamal	Benda	Kota Tangerang
4	Sekolah	SMPN 224	Kamal	Benda	Kota Tangerang
5	Tempat Ibadah	Mesjid At taqwa	Kamal	Benda	Kota Tangerang
6	Sekolah	MI Al Jahorotin	Kamal	Benda	Kota Tangerang
7	Sekolah	SDN Al Khairat	Kamal	Benda	Kota Tangerang
8	Sekolah	SDN 04/05 Benda	Kamal	Benda	Kota Tangerang
9	Sekolah	SDN Kedaung Wetan	Kedaung	Sepatan	Kab. Tangerang
10	Sekolah	SMPN 278	Pegadungan	Kalideres	Kota Jakarta Barat
11	Tempat Ibadah	Mesjid Nurul Hikmah	Pegadungan	Kalideres	Kota Jakarta Barat
12	Tempat Ibadah	Mesjid Riadhul Rohima	Pegadungan	Kalideres	Kota Jakarta Barat
13	Sekolah	Duta Garden Nat. Plus	Jurumudi	Benda	Kota Tangerang
14	Sekolah	SDN 1/2 Kampung baru	Jurumudi	Benda	Kota Tangerang
15	Sekolah	SMPN 186	Pegadungan	Kalideres	Kota Jakarta Barat
16	Rumah Sakit	Puskesmas Tj Pura	Pegadungan	Kalideres	Kota Jakarta Barat
17	Tempat Ibadah	Mesjid Siratul Huda	Pegadungan	Kalideres	Kota Jakarta Barat

Sumber: Mastra, R. 2009, Megapolitan: Maps & Street Guide 2009-2010, Cetakan 1, PT. Bhuna Ilmu Populer, Jakarta, diverifikasi dengan survey lapangan 25 Juni 2011.

5.2.3. Wilayah Kebisingan Tingkat III

Wilayah Kebisingan Tingkat III mempunyai nilai kebisingan lebih besar dari 80 WECPNL ($WECPNL \geq 80$). Kawasan ini merupakan daerah yang mengelilingi landasan Selatan tepi bagian timur kawasan ini berjarak 3.117 meter dari ujung landasan 25L dan tepi bagian Barat berjarak maksimum 2.342 meter dari ujung landasan 07R serta garis tengahnya berhimpit dengan garis tengah landasan.

Tabel 5.11. Kawasan Kebisingan Tingkat III

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(^o)	(['])	(["])	(^o)	(['])	(["])		
1	A1	9370	20000	06	09	57,167	106	35	06,540	6.16588	106.5852
2	A2	11666	21452	06	08	45,589	106	35	58,434	6.145997	106.5996
3	A3	14139	21389	06	08	17,723	106	37	13,906	6.138256	106.6205
4	A4	10623	23625	06	07	52,469	106	35	00,772	6.131241	106.5835
5	A5	11399	24239	06	07	24,555	106	35	16,821	6.123488	106.588
6	A6	13594	24266	06	06	57,273	106	36	22,829	6.115909	106.6063
7	A7	16636	24649	06	06	09,026	106	37	50,139	6.102507	106.6306
8	A8	19682	24421	06	05	37,078	106	39	30,339	6.093633	106.6584
9	A9	21250	24711	06	05	11,568	106	40	08,766	6.086547	106.6691
10	A10	24534	23146	06	05	19,305	106	42	06,840	6.088696	106.7019
11	A11	25551	21853	06	05	46,177	106	42	53,104	6.09616	106.7148
12	A12	22432	21026	06	06	48,782	106	41	28,876	6.113551	106.6914
13	A13	26175	21139	06	06	00,250	106	43	20,564	6.100069	106.7224
14	A14	28832	20000	06	06	02,649	106	44	54,557	6.100736	106.7485
15	A15	25451	19036	06	07	12,569	106	43	24,105	6.120158	106.7234
16	A16	21774	19105	06	07	54,788	106	41	32,109	6.131886	106.6923
17	A17	20055	18282	06	08	40,364	106	40	50,069	6.144546	106.6806
18	A18	19074	18720	06	08	38,944	106	40	15,166	6.144151	106.6709
19	A19	17685	18314	06	09	07,966	106	39	38,081	6.152213	106.6606
20	A20	16759	18509	06	09	13,236	106	39	07,751	6.153677	106.6522
21	A21	16267	18407	06	09	22,263	106	38	54,118	6.156184	106.6484
22	A1'	9370	20000	06	09	57,167	106	35	06,540	6.16588	106.5852
23	B1	11711	20000	06	09	28,959	106	36	17,299	6.158044	106.6048
24	B2	14823	20541	06	08	35,143	106	37	44,825	6.143095	106.6291
25	B3	16398	21389	06	07	50,496	106	38	22,190	6.130693	106.6395
26	B4	13086	22806	06	07	47,563	106	36	25,029	6.129879	106.607
27	B5	13560	23357	06	07	25,175	106	36	32,735	6.12366	106.6091

No	Titik	Koordinat Bandar Udara		Koordinat Geografis						Koordinat Geografis	
		X	Y	Lintang Selatan			Bujur Timur			LS (y)	BT (x)
		(m)	(m)	(⁰)	(['])	(["])	(⁰)	(['])	(["])		
28	B6	16877	24005	06	06	25,583	106	38	05,182	6.107106	106.6348
29	B7	19769	23683	06	06	00,498	106	39	36,428	6.100138	106.6601
30	B8	20439	23995	06	05	42,999	106	39	52,895	6.095278	106.6647
31	B9	21772	22812	06	05	38,604	106	41	47,844	6.,094057	106.6966
32	B10	24028	22234	06	05	53,011	106	42	02,523	6.098059	106.7007
33	B11	20982	20898	06	07	11,222	106	40	43,871	6.119784	106.6789
34	B12	25548	20000	06	06	42,226	106	43	15,565	6.111729	106.721
35	B13	22572	19485	06	07	33,665	106	41	51,654	6.126018	106.6977
36	B14	20923	19537	06	07	51,988	106	41	01,170	6.131108	106.6837
37	B15	20000	18912	06	08	22,001	106	40	40,839	6.139445	106.678
38	B16	19131	19208	06	08	23,526	106	40	11,020	6.139868	106.6697
39	B17	17744	18846	06	08	51,183	106	39	33,442	6.147551	106.6593
40	B18	16156	18984	06	09	06,148	106	38	43,823	6.151708	106.6455
41	B19	14330	19617	06	09	09,010	106	37	41,025	6.152503	106.6281
42	B1'	11711	20000	06	09	28,959	106	36	17,299	6.158044	106.6048

Wilayah kebisingan tingkat III meliputi kecamatan Benda dan Neglasari Kota Tangerang. Seperti yang tercantum pada Bab IV Pasal 12 KM Perhubungan No. 13 Tahun 2010 tentang Batas Kawasan Kebisingan di Sekitar Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta bahwa di wilayah kebisingan tingkat III dapat dimanfaatkan untuk membangun fasilitas Bandar udara yang dilengkapi dengan pemasangan insulasi suara sesuai prosedur yang standar sehingga tingkat bising yang terjadi di dalam bangunan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Tanah dan ruang udara pada kawasan kebisingan tingkat III dapat dimanfaatkan sebagai jalur hijau atau sarana pengendalian lingkungan dan pertanian yang tidak mengundang burung.

Kondisi di lapangan menunjukkan masing banyak bangunan sekolah dan tempat ibadah di wilayah kebisingan tingkat III;

Tabel 5.12. Fakta Kondisi di Kawasan Kebisingan Tingkat III

No.	Jenis Bangunan	Nama	Lokasi		
			Desa/Kelurahan	Kecamatan	Kab.Kota
1	Sekolah	SMP Alfikri	Rawa Burung	Benda	Kota Tangerang
2	Sekolah	SDN Rawa Burung	Rawa Burung	Benda	Kota Tangerang
3	Sekolah	SDN Bojongrengred	Bojongrengred	Benda	Kota Tangerang
4	Sekolah	SDN Kapuk Jaya	Bojongrengred	Benda	Kota Tangerang
5	Tempat Ibadah	Masjid Alhasimiyah	Teluknaga	Benda	Kota Tangerang
6	Sekolah	MTS Alhasimiyah	Teluknaga	Benda	Kota Tangerang
7	Sekolah	SDN 2 Rawarengas	Rawarengas	Benda	Kota Tangerang
8	Sekolah	SMP PGRI Rawarengas	Rawarengas	Benda	Kota Tangerang
9	Sekolah	SDN Kompeni Benda	Benda	Benda	Kota Tangerang
10	Sekolah	SMP PGRI Sela Pj. Jaya	Selapanjang Jaya	Neglasari	Kota Tangerang
11	Sekolah	SDN 3-5 Kedaung Wetan	Kedaung Wetan	Neglasari	Kota Tangerang
12	Sekolah	SDN 2/8 Kedaung Wedan	Kedaung Wetan	Neglasari	Kota Tangerang
13	Rumah Sakit	Puskesmas Kedaung Wtn	Kedaung Wetan	Neglasari	Kota Tangerang
14	Tempat Ibadah	Al muhajirin	Kedaung Wetan	Neglasari	Kota Tangerang
15	Sekolah	SMN N 21 Belendungan	Belendungan	Neglasari	Kota Tangerang
16	Sekolah	SDN Belendungan	Belendungan	Neglasari	Kota Tangerang

Sumber: Mastra, R. 2009, Megapolitan: Maps & Street Guide 2009-2010, Cetakan 1, PT. Bhuana Ilmu Populer, Jakarta, diverifikasi dengan survey lapangan 25 Juni 2011.

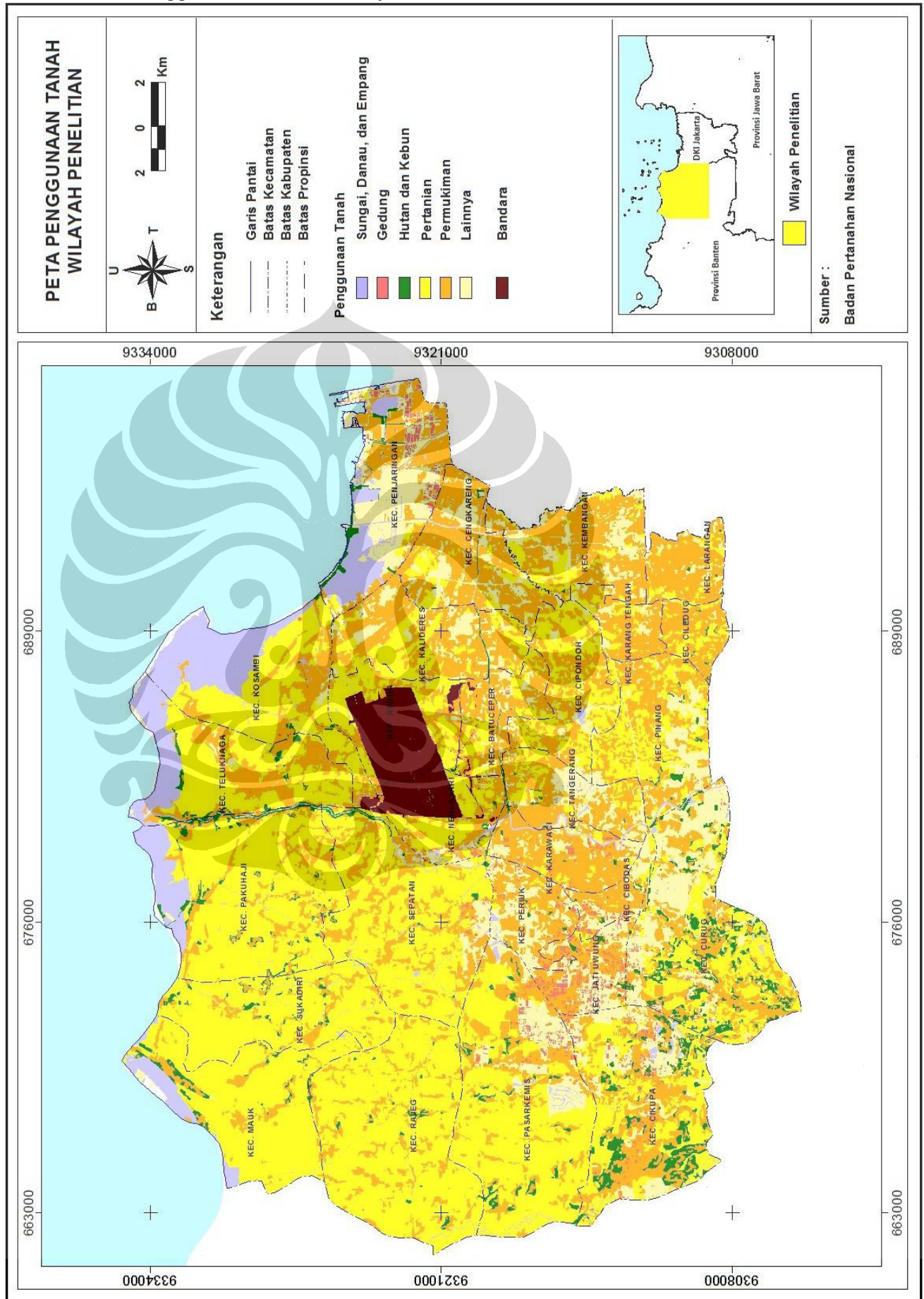
5.3. Pola Penggunaan Tanah di Wilayah KKOP

Berdasarkan Overlay Peta Penggunaan Tanah dengan KKOP didapatkan gambaran secara keruangan distribusi penggunaan tanah yang ada dengan KKOP seperti terlihat pada Peta 5.5.

Pola penggunaan tanah di daerah sekitar bandara sangat beragam, mulai dari pertanian, pemukiman dan hutan atau kebun. Daerah kabupaten Tangerang bagian utara dan barat terlihat sebagian besar adalah pertanian sedang di daerah Kota Tangerang, terutama bagian timur dan selatan sebagian besar adalah pemukiman, perkantoran dan industri. Sementara itu wilayah – wilayah yang berbatasan langsung dengan DKI Jakarta sebagian besar adalah permukiman.

Wilayah permukiman cukup padat dapat dilihat di wilayah kecamatan Kalideres, kecamatan Penjaringan, kecamatan Cengkareng dan Kecamatan Kembangan. Di kota Tangerang, pemukiman terkonsentrasi di kecamatan Batu Ceper, Kecamatan Karawaci, kecamatan Tangerang, kecamatan Karang Tengah dan Kecamatan Ciledug. Daerah pertanian tersebar secara merata di Kabupaten Tangerang mulai ujung utara hingga selatan.

Peta 5.6. Penggunaan Tanah di Wilayah Penelitian



5.4. Sebaran Obstacle Dikaitkan Dengan Ruang Pergerakan Pesawat Terbang

Obstacle adalah penghalang yang membahayakan atau diduga membahayakan keselamatan operasi penerbangan, yaitu berupa bangunan dan atau benda tidak bergerak yang sifatnya sementara maupun tetap, yang didirikan atau dipasang oleh orang atau yang telah ada secara alami. Sebagai contoh gedung-gedung, menara, cerobong asap, gundukan tanah, jaringan transmisi, bukit, dan gunung.

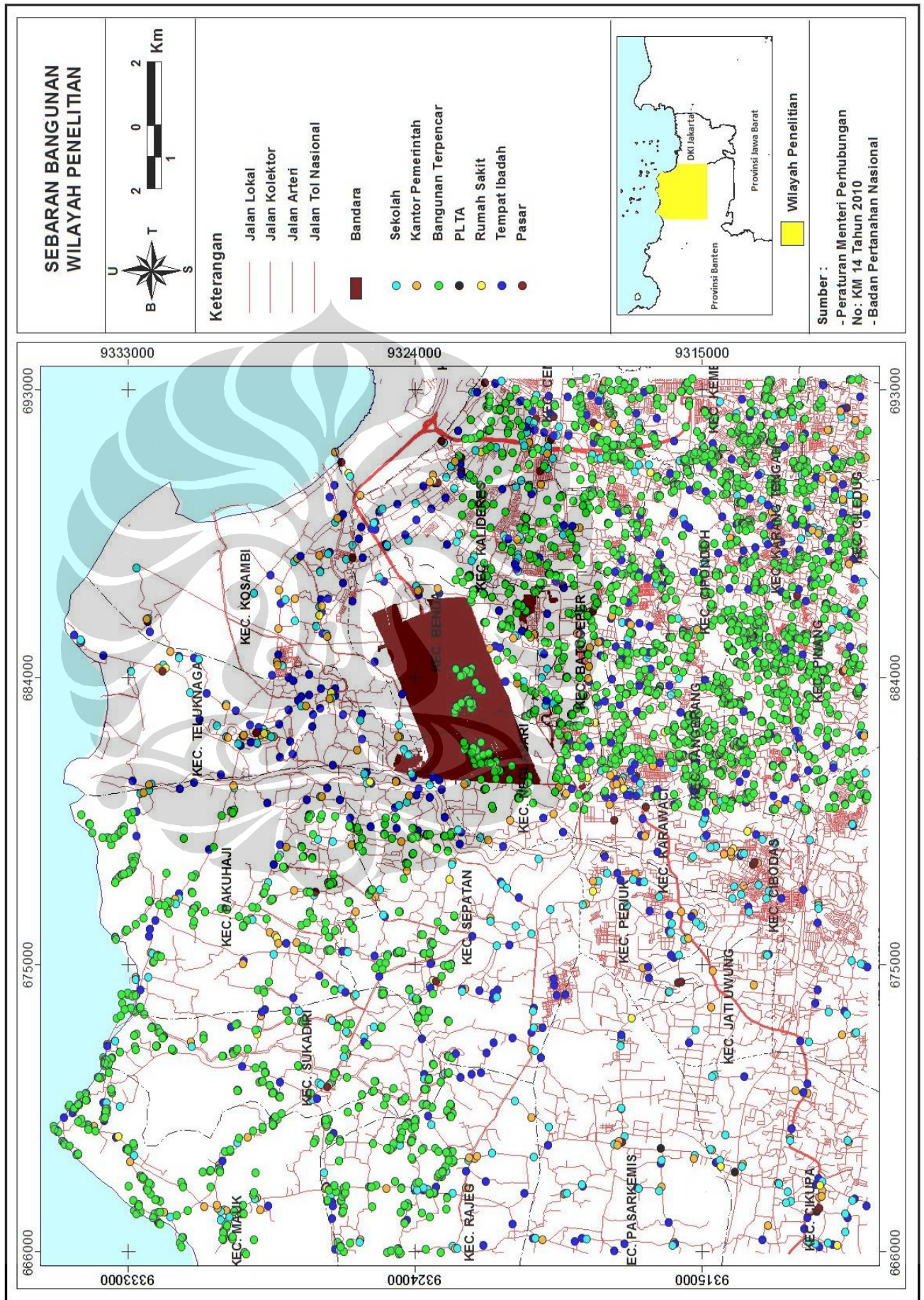
Gedung bertingkat dan menara yang dibangun di sekitar bandara dapat menjadi penghalang keleluasaan pandangan bagi penerbang dan dapat dianggap membahayakan operasi penerbangan. Pembatasan ketinggian bangunan dan benda tumbuh pada KKOP dibuat untuk menjamin keselamatan operasi penerbangan, karena keberadaan bangunan-bangunan dan benda tumbuh dalam KKOP dapat menjadi rintangan(*obstacle*) bagi manuver pesawat udara yang akan mendarat maupun tinggal landas. Dalam pengoperasian bandara terjaminnya keselamatan operasi penerbangan, antara lain dipengaruhi oleh :

- Keleluasaan gerak pesawat terbang pada kawasan penerbangan di dalam melakukan manuver,
- Kelancaran gelombang mikro yang diterima oleh alat bantu navigasi melalui radio, radar dan alat bantu navigasi,
- Keberadaan dan tata letak lampu-lampu, baik untuk kepentingan penerbangan (Aeronautical Lights) maupun lampu-lampu yang bukan untuk kepentingan penerbangan (Non-Aeronautical Lights).

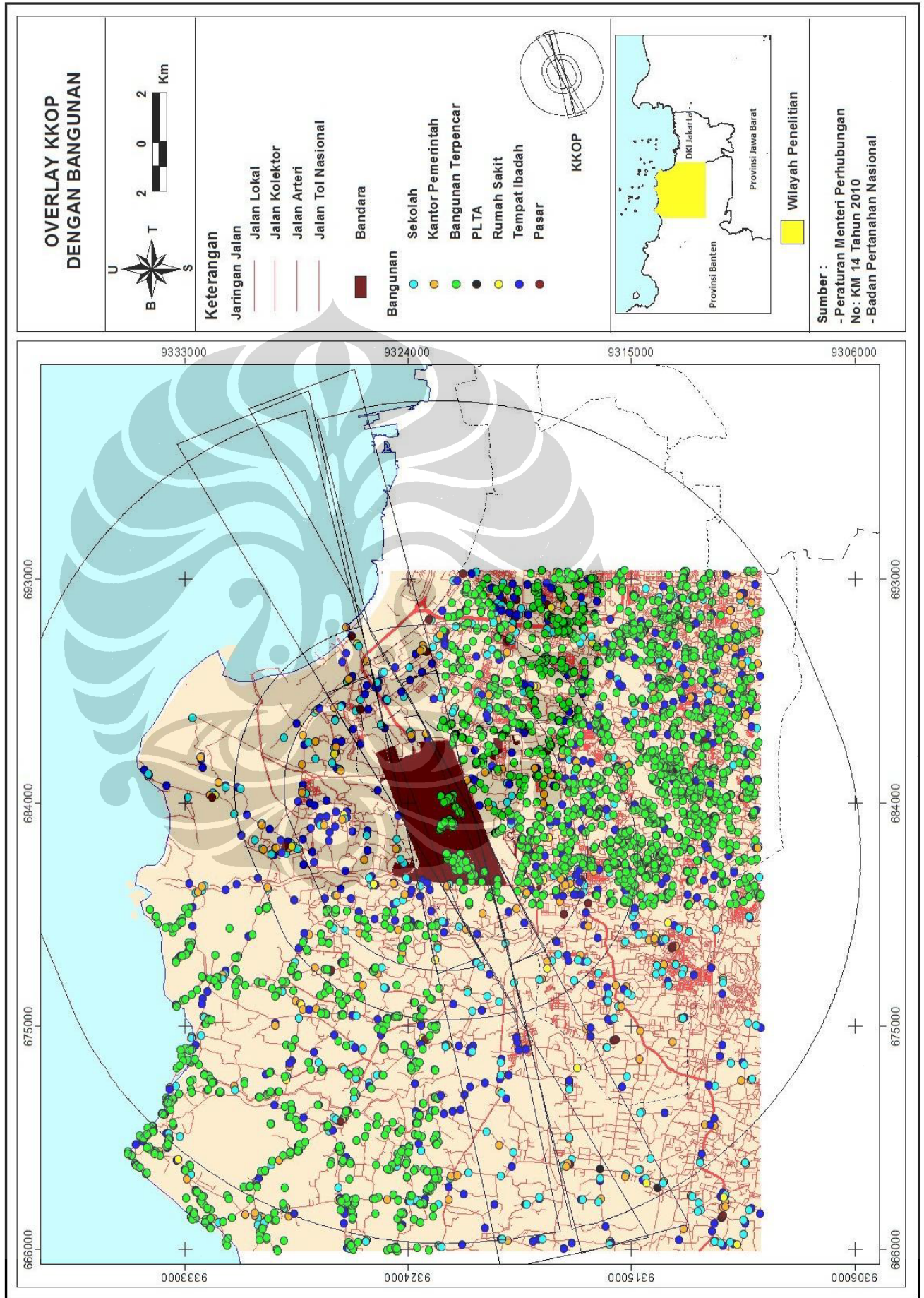
Permukiman padat di sekitar bandara yang di dalamnya antara lain dibangun gedung tinggi dan menara, sehingga dapat menghalangi jarak pandang saat pesawat mendarat dan terbang, adalah yang termasuk mengurangi kualitas pelayanan bandara.

Jika dikaitkan dengan posisinya dalam KKOP, meskipun obstacle mempunyai kelebihan ketinggian yang sangat besar namun posisinya di kawasan yang tidak begitu kritis, maka obstacle ini tidak dianggap sangat membahayakan, tetapi tetap menyulitkan gerakan pesawat untuk manuver mendekati landasan.

Peta 5.8. Sebaran Bangunan di Wilayah Penelitian



Peta 5.9. Overlay Bangunan dalam KKOP



Dari hasil penelitain didapat hasil sebaran bangunan di masing-masing kota atau kabupaten sebagai berikut:

Tabel 5.13. Bangunan Dalam KKOP di Jakarta Barat

No.	Keterangan	Jumlah
1	Bangunan Terpencar	487
2	Gereja	2
3	Kantor Camat	3
4	Kantor Lurah	1
5	Kantor Polisi	4
6	Kuburan Islam	6
7	Masjid	57
8	Menara	6
9	Pasar	13
10	Pelayanan Pos	6
11	Pelayanan Telepon	1
12	Rumah Sakit/Puskesmas	11
13	Sekolah	77
14	Talang	1
15	Tempat Yang Menarik	2
16	Tengki Bahan Bakar	2
17	Vihara	2

Tabel 5.14. Bangunan Dalam KKOP di Jakarta Utara

No.	Keterangan	Jumlah
1	Kantor Lurah	1
2	Masjid	1
3	Rumah Sakit/Puskesmas	1
4	Sekolah	1

Tabel 5.15. Bangunan Dalam KKOP di Kabupaten Tangerang

No.	Keterangan	Jumlah
1	Bangunan Terpencar	663
2	Gereja	5
3	Kantor Camat	6
4	Kantor Desa	85
5	Kantor Polisi	5
6	Kuburan Cina	1

No.	Keterangan	Jumlah
7	Kuburan Hindu	3
8	Kuburan Islam	44
9	Masjid	167
10	Menara	5
11	Pasar	6
12	Pelayanan Pos	1
13	Pelayanan Telepon	3
14	Rumah Sakit/Puskesmas	13
15	Sekolah	160
16	Tempat/Bang. Bersejarah	1
17	Tonggak Kilometer	4
18	Vihara	1

Tabel 5.16. Bangunan Dalam KKOP di Kota Tangerang

No.	Keterangan	Jumlah
1	Bangunan Terpencar	1376
2	Gereja	6
3	Kantor Bupati	1
4	Kantor Camat	7
5	Kantor Desa	49
6	Kantor Lurah	14
7	Kantor Polisi	7
8	Kantor Walikota	1
9	Kuburan Islam	20
10	Kuburan Kristen	3
11	Masjid	157
12	Menara	15
13	Pasar	11
14	Pelayanan Pos	5
15	Pelayanan Telepon	3
16	Rumah Sakit/Puskesmas	12
17	Sekolah	131
18	Talang	3
19	Tempat Yang Menarik	1
20	Tengki Bahan Bakar	1
21	Tonggak Kilometer	22
22	Vihara	3

5.5. Kepadatan Penduduk dan Wilayah Permukiman

Dari data sensus Penduduk 2010 untuk wilayah administrasi yang termasuk dalam Kawasan Operasional Penerbangan (KKOP) adalah sebagai berikut:

Tabel 5.17. Jumlah Penduduk Kota Tangerang Berdasar Sensus Penduduk 2010

No.	Kecamatan	Luas Kecamatan (Km ²)	Penduduk		Jumlah
			Laki - laki	Perempuan	
1	Ciledug	8,93	67,941	68,714	136,655
2	Larangan	8,61	75,024	76,855	151,879
3	Karang Tengah	9,55	53,966	55,965	109,931
4	Cipondoh	18,52	97,357	100,549	197,906
5	Pinang	21,10	73,100	75,122	148,222
6	Tangerang	17,54	67,779	69,745	137,524
7	Karawaci	14,98	76,442	80,023	156,465
8	Cibodas	9,54	57,339	53,910	111,249
9	Jatiluwung	15,21	62,878	64,946	127,824
10	Periuk	11,51	59,483	59,766	119,249
11	Neglasari	11,62	41,352	41,255	82,607
12	Batu Ceper	7,22	48,327	47,211	95,538
13	Benda	9,98	39,144	38,397	77,541
	Jumlah	175,82	820,132	832,458	1,652,590

Tabel 5.18. Jumlah Penduduk Kabupaten Tangerang Berdasar Sensus Penduduk 2010

No.	Kecamatan	Luas Kecamatan (Km ²)	Penduduk		Jumlah
			Laki - laki	Perempuan	
1	Curug	27,41	85,712	80,641	166,353
2	Cikupa	42,68	116,387	108,859	225,246
3	Pasar Kemis	25,92	120,235	116,517	236,752
4	Sepatan	17,32	47,918	44,528	92,446
5	Rajeg	53,70	68,496	65,202	133,698
6	Sukadiri	24,14	27,829	25,719	53,548
7	Mauk	51,42	39,411	37,895	77,306
8	Pakuhaji	51,87	53,169	50,152	103,321

No.	Kecamatan	Luas Kecamatan (Km ²)	Penduduk		Jumlah
			Laki - laki	Perempuan	
9	Teluk Naga	40,58	70,909	67,558	138,467
10	Kosambi	29,76	68,661	63,086	131,747
	Jumlah	364,80	698,727	660,157	1,358,884

Tabel 5.19. Jumlah Penduduk Kotamadya Jakarta Utara Berdasar Sensus Penduduk 2010

No.	Kecamatan	Luas Kecamatan (Km ²)	Penduduk		Jumlah
			Laki - laki	Perempuan	
1	Penjaringan	35,49	152,584	153,767	306,351

Tabel 5.20. Jumlah Penduduk Kotamadya Jakarta Barat Berdasar Sensus Penduduk 2010

No.	Kecamatan	Luas Kecamatan (Km ²)	Penduduk		Jumlah
			Laki - laki	Perempuan	
1	Cengkareng	26,54	264,284	246,514	510,798
2	Kembangan	24,61	136,971	135,109	272,080
3	Kalideres	30,23	202,643	191,571	394,214
	Jumlah	81,38	603,898	573,194	1,177,092

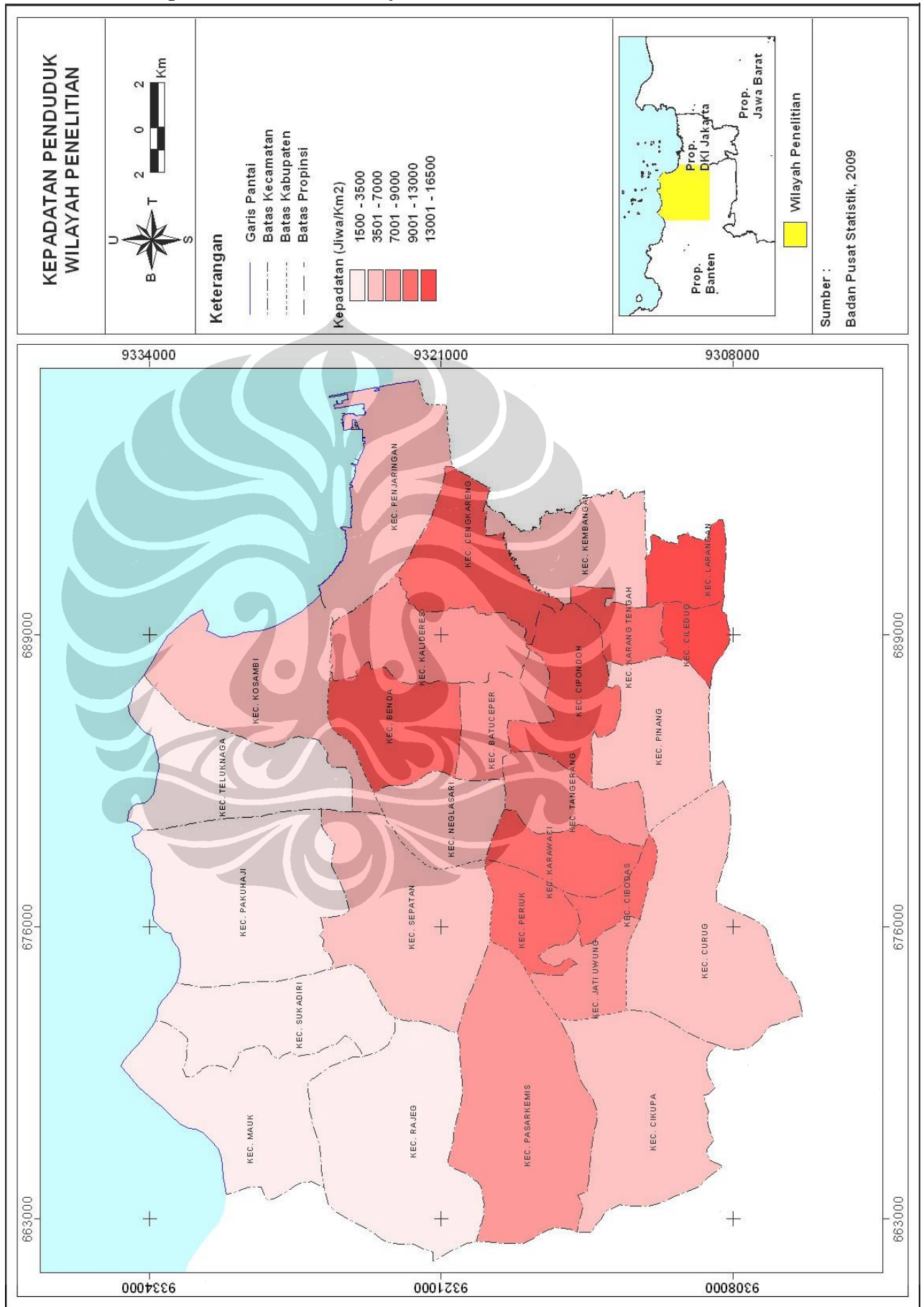
Kota Tangerang seluruhnya masuk dalam Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP) sedangkan sebagian lainnya masuk dalam wilayah Kabupaten Tangerang, Jakarta Utara dan Jakarta Barat. Wilayah Kota Tangerang, Jakarta Utara dan Barat, penggunaan tanah yang menempati luasan terbesar adalah permukiman. Sedangkan Kabupaten Tangerang yang masuk dalam KKOP, penggunaan tanah terbesar adalah pertanian.

Dalam KKOP bagian kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan, permukiman padat sudah dapat dijumpai pada jarak kurang lebih 300 meter dari ujung landasan 29 searah sumbu landasan (sebelah timur), dan lebih kurang 500 meter dari ujung landasan 11 (sebelah selatan). Sedangkan di kanan-kiri *runway strip* pada ujung-ujung landasan, juga dijumpai permukiman.

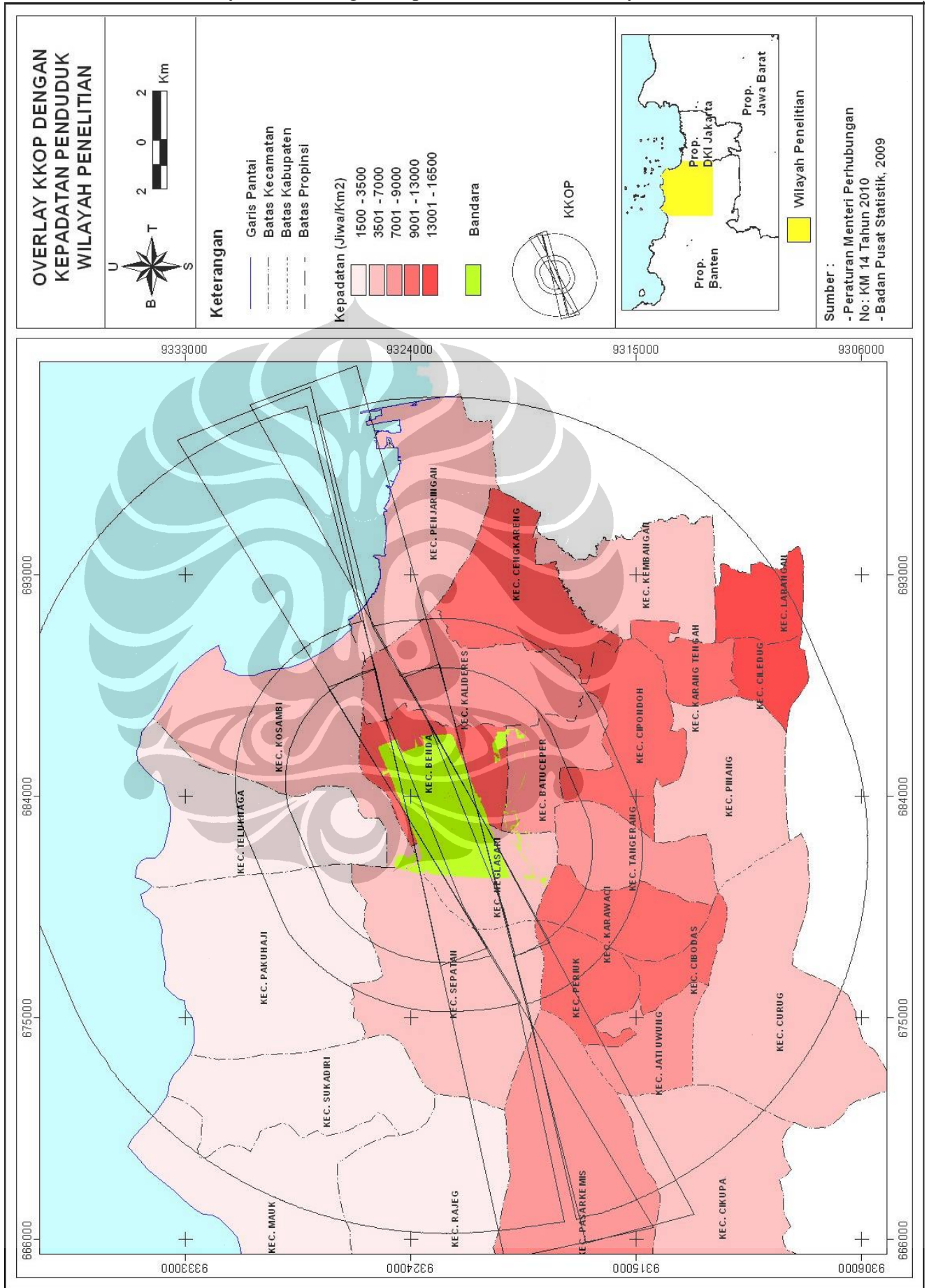
Dari data sensus penduduk 2010, wilayah permukiman di kecamatan, Benda mempunyai kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Kecamatan Benda ini adalah kecamatan yang letaknya sangat dekat dengan Bandar Udara Internasional Soekarno Hata dan berada dalam kawasan bahaya kecelakaan. Kecamatan lainnya yang berpenduduk cukup tinggi adalah kecamatan Periuk yang juga berada dalam kawasan bahaya kecelakaan. Sedangkan kecamatan lain yaitu Karawaci dan Kecamatan Cipondoh yang mempunyai penduduk yang cukup tinggi berada dalam kawasan di bawah horizontal dalam. Kecamatan Ciledug dengan angka kepadatan penduduk tertinggi berada di kawasan Horisontal Luar yang jaraknya lebih dari 8 km sumbu landarsan. Selebihnya adalah kepadatan sedang, atau kepadatan penduduknya rendah.



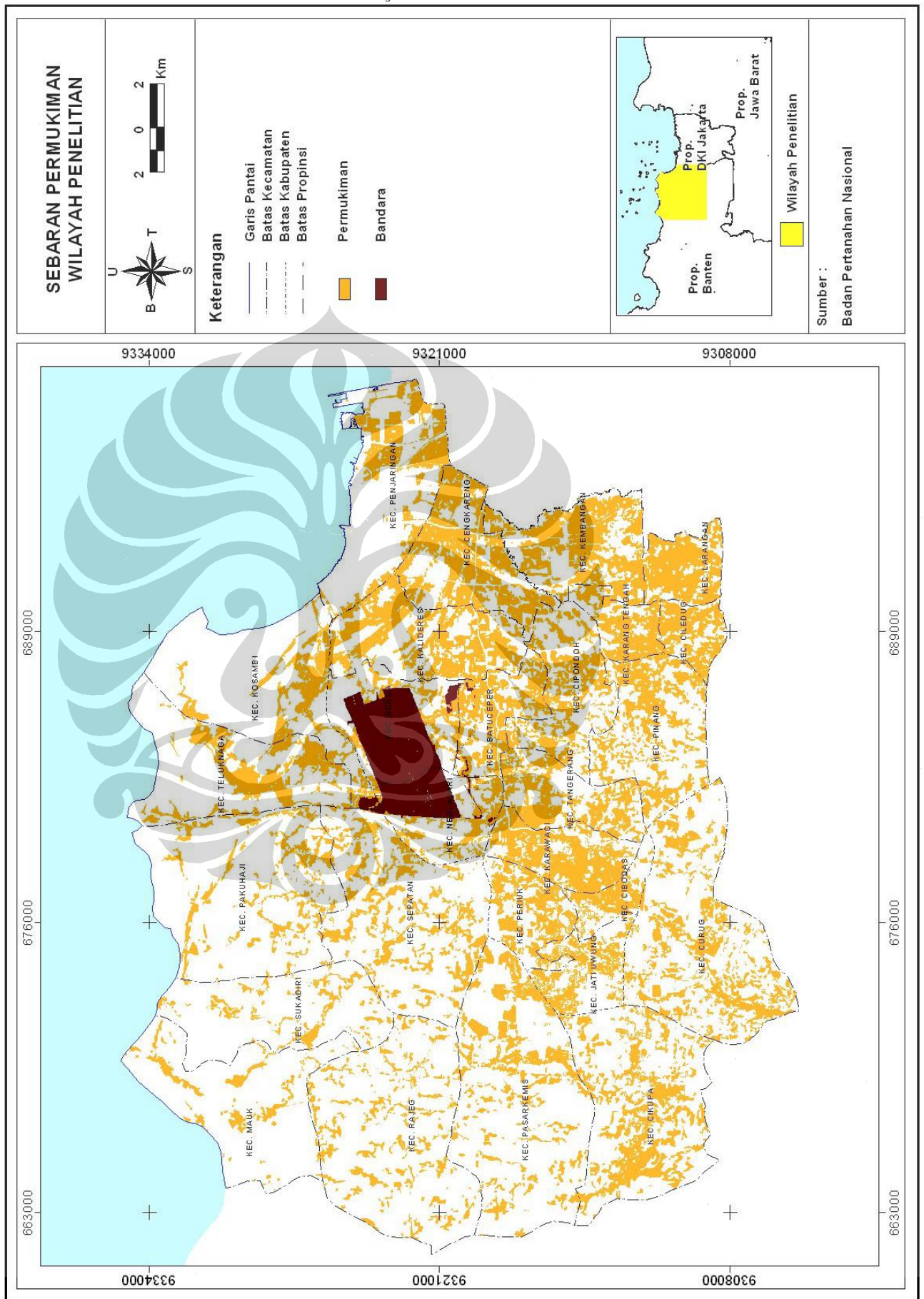
Peta 5.10. Kepadatan Penduduk Wilayah Penelitian



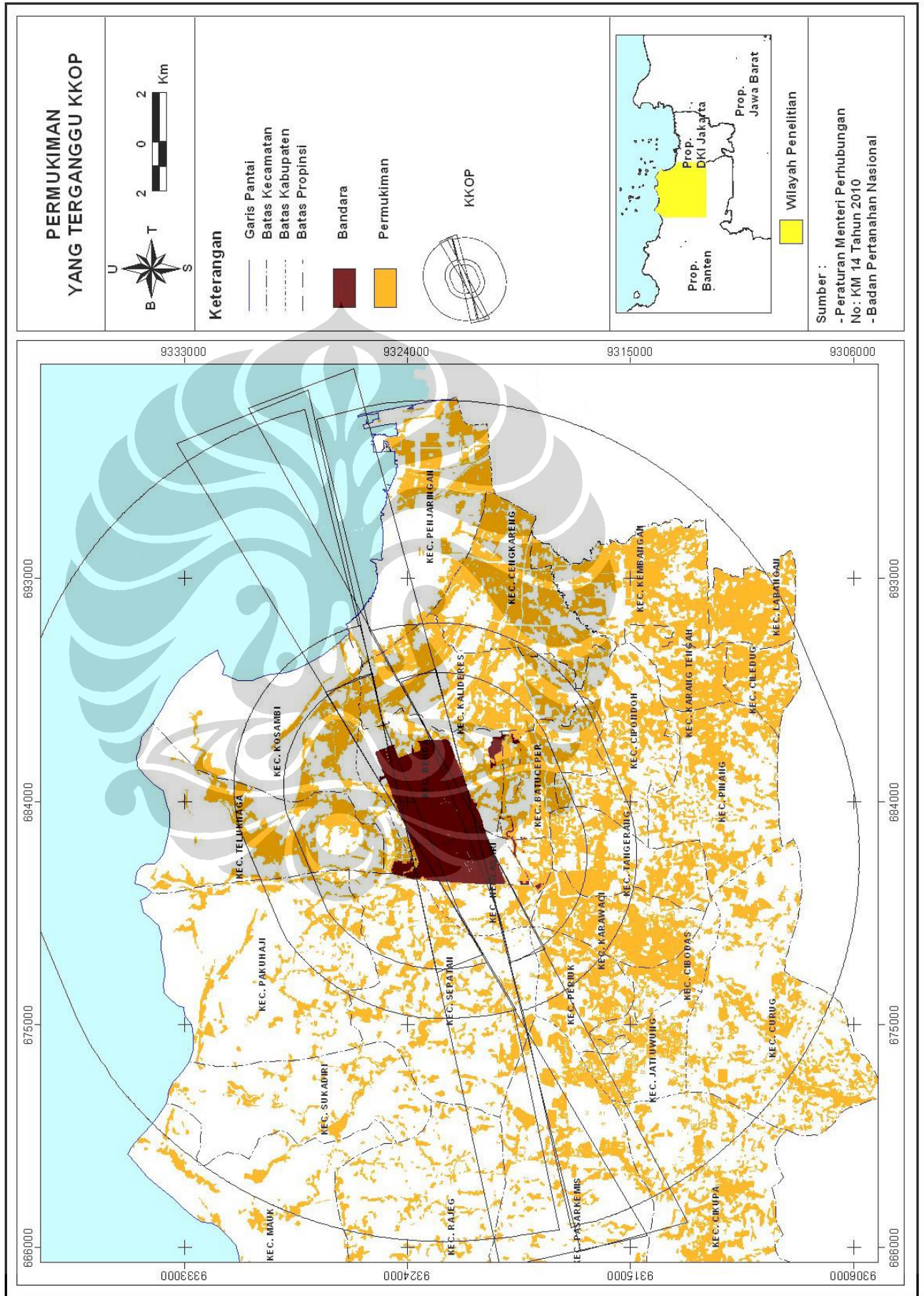
Peta 5.11. Overlay KKOP Dengan Kepadatan Penduduk Wilayah Penelitian



Peta 5.12. Sebaran Permukiman Wilayah Penelitian



Peta 5.13. Permukiman dalam Wilayah KKOP



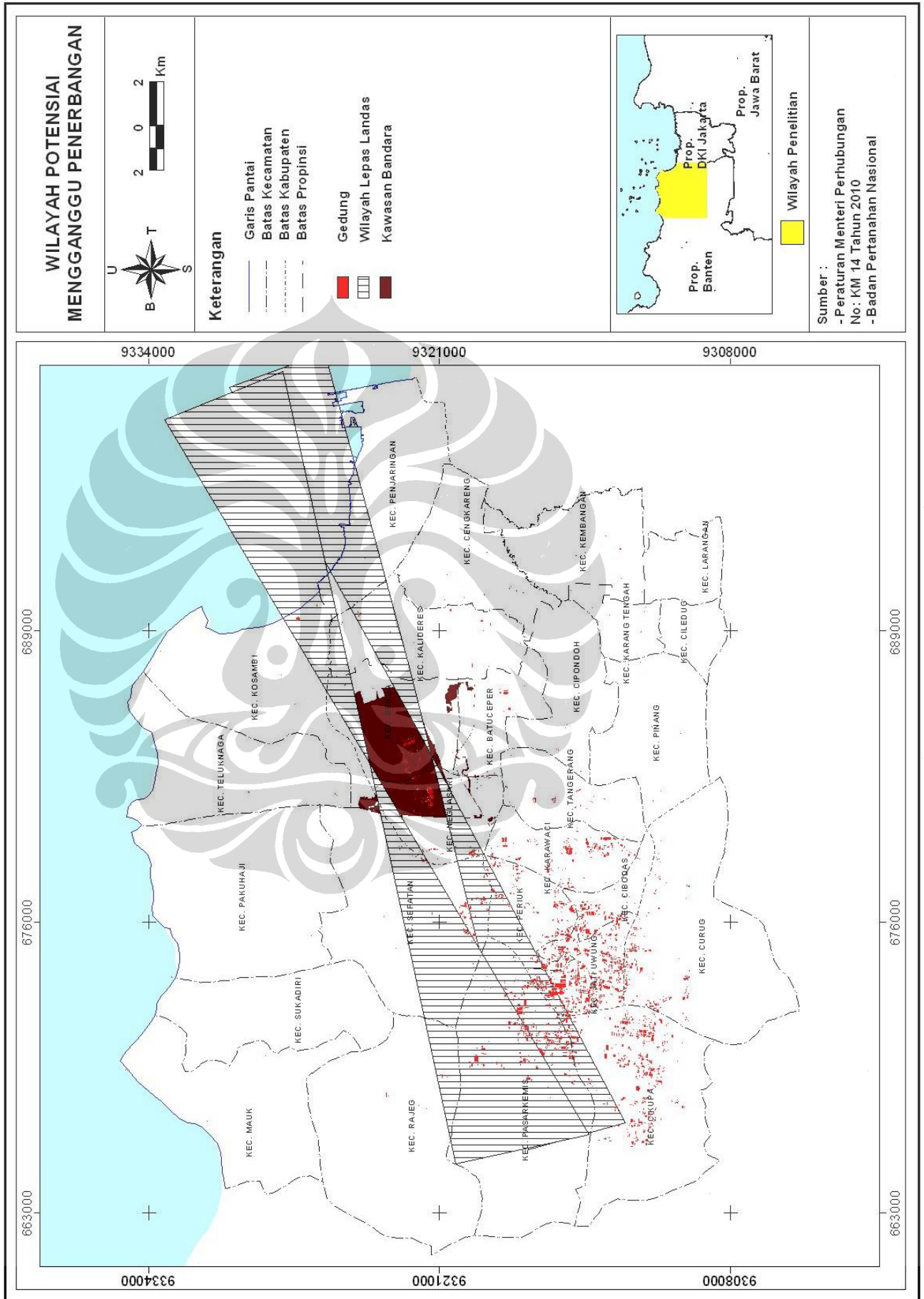
5.6. Wilayah Potensial Mengganggu Operasional Penerbangan

Dalam bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa kecelakaan pesawat terbang 84% terjadi ketika melakukan lepas landas dan pendaratan, oleh karena itu, wilayah yang paling potensial mengganggu operasional penerbangan adalah wilayah yang termasuk dalam kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas. Kawasan permukiman padat penduduk yang di dalamnya terdapat obstacle adalah merupakan wilayah potensial mengganggu operasional penerbangan. Permukiman padat di sekitar Bandar udara yang di dalamnya antara lain dibangun gedung tinggi dan menara dapat jarak pandang pada saat pesawat mendarat dan lepas landas. Selain Gedung dan menara, lampu-lampu, penggunaan frekuensi radio komunikasi juga dapat mengacukan panduan navigasi penerbangan. Hal kecil seperti permainan layang-layang dalam permukiman penduduk yang padat dapat juga mengganggu operasional penerbangan.

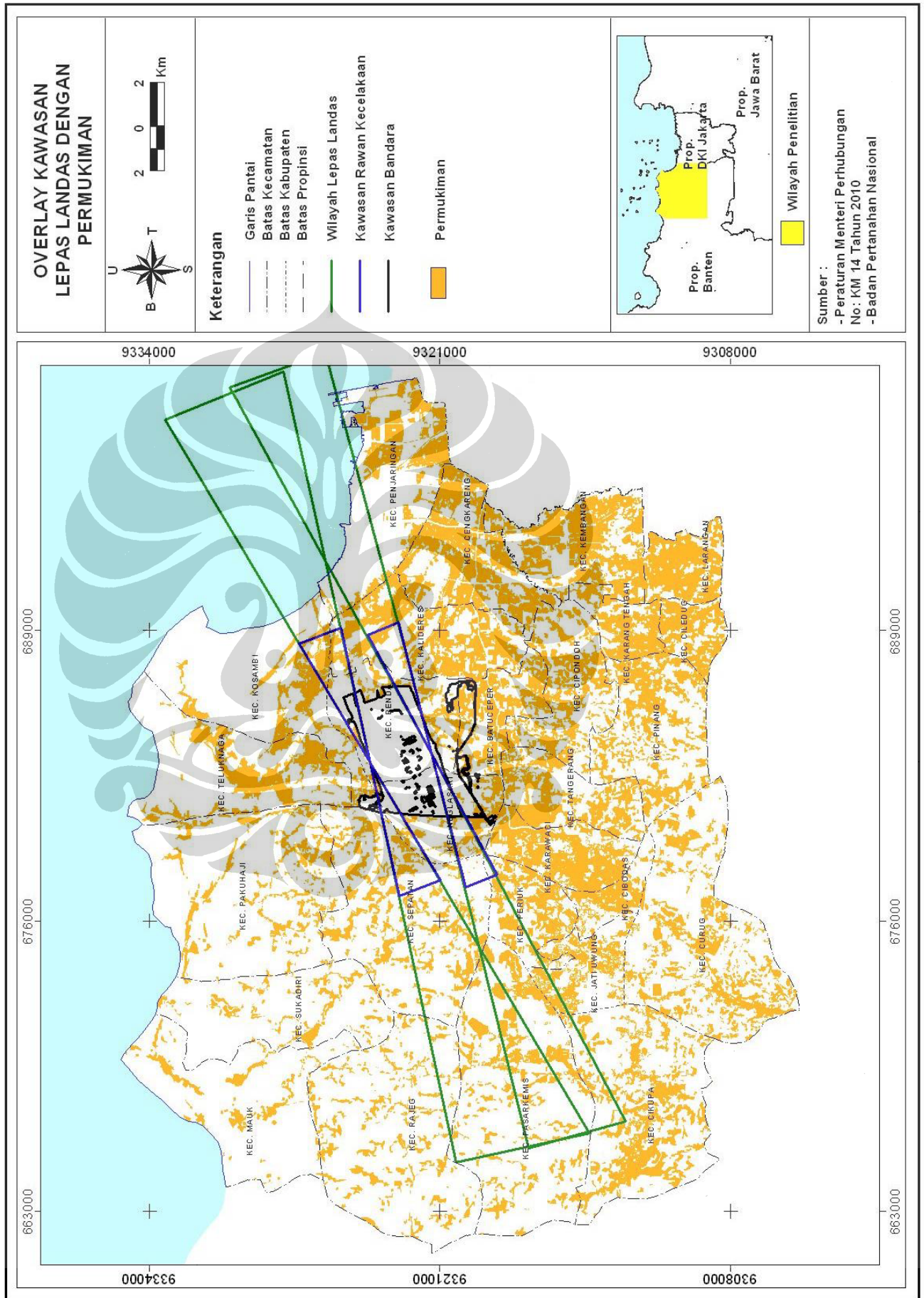
Dari hasil overlay peta administrasi dan KKOP, dapat dilihat bahwa kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas terdapat di Kecamatan Periuk, Kecamatan Benda dan Kecamatan Neglasari Kota Tangerang, kecamatan Kalideres Jakarta Barat, Kecamatan Penjaringan Jakarta Utara, dan kecamatan di kabupaten Tangerang yaitu: Kecamatan Pasar Kemis dan Kecamatan Sepatan.

Dari data sensus penduduk 2010 dan data Kota dalam Angka agregat Kecamatan yang dikelularkan oleh BPS tahun 2010, diketahui bahwa di kota Tangerang untuk daerah yang termasuk dalam wilayah yang potensial mengganggu operasional penerbangan, kepadatan penduduknya di kecamatan Neglasari adalah 5.137 jiwa per km², di kecamatan Benda 13.098 jiwa per km² dan kecamatan Periuk 12.499 jiwa per km². Untuk daerah kabupaten Tangerang, di Kecamatan Periuk 12.500 jiwa per km², Kecamatan Sepatan 4.432 jiwa per km² Pasar kemis 9.134 jiwa per km². Daerah yang termasuk dalam wilayah yang potensial mengganggu operasional penerbangan di DKI Jakarta adalah Kecamatan Kalideres di Jakarta Barat sebesar 11.262 jiwa per km² Kecamatan Penjaringan di Jakarta Utara 6.748 jiwa per km².

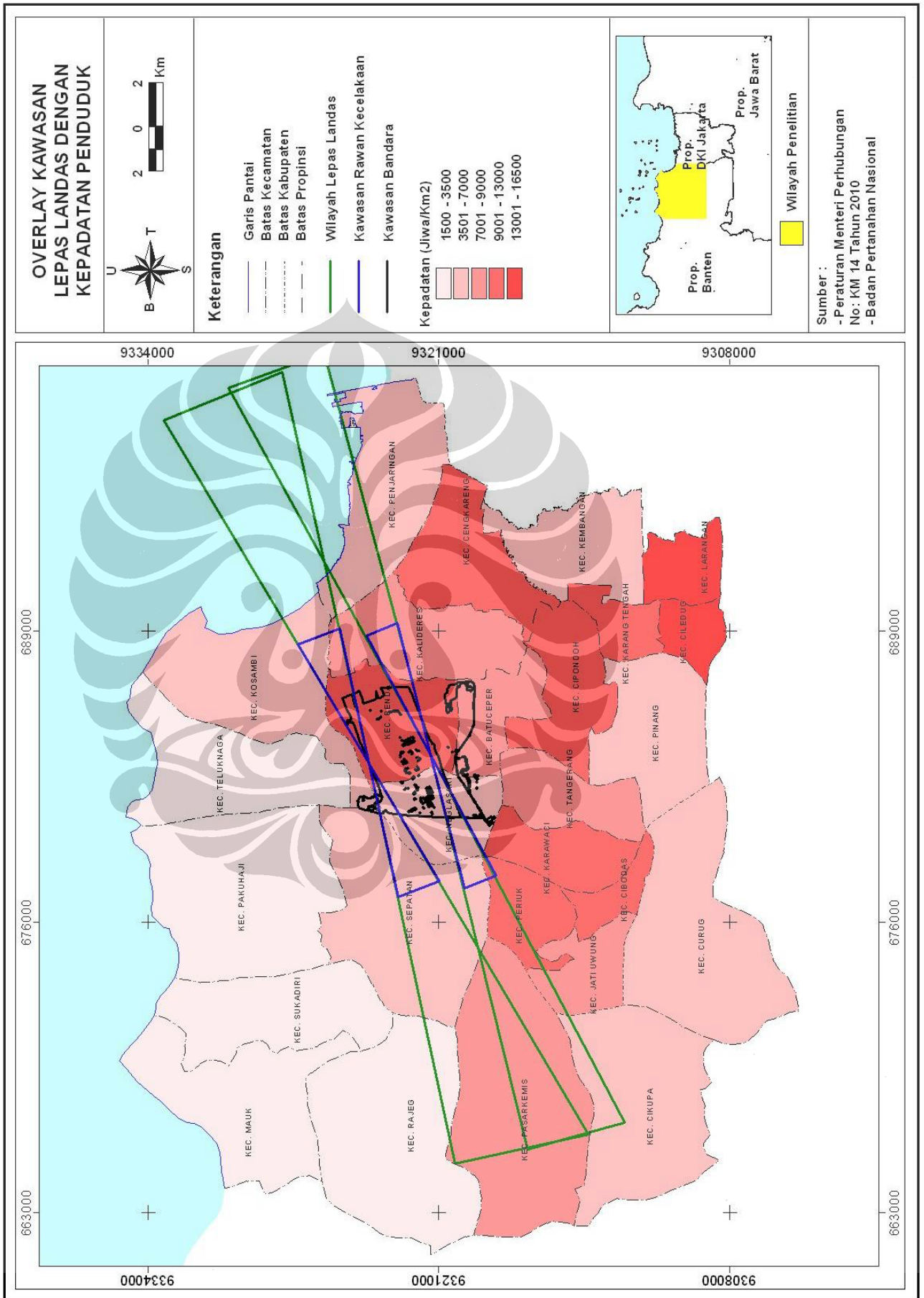
Peta 5.14. Wilayah Potensial Mengganggu Penerbangan



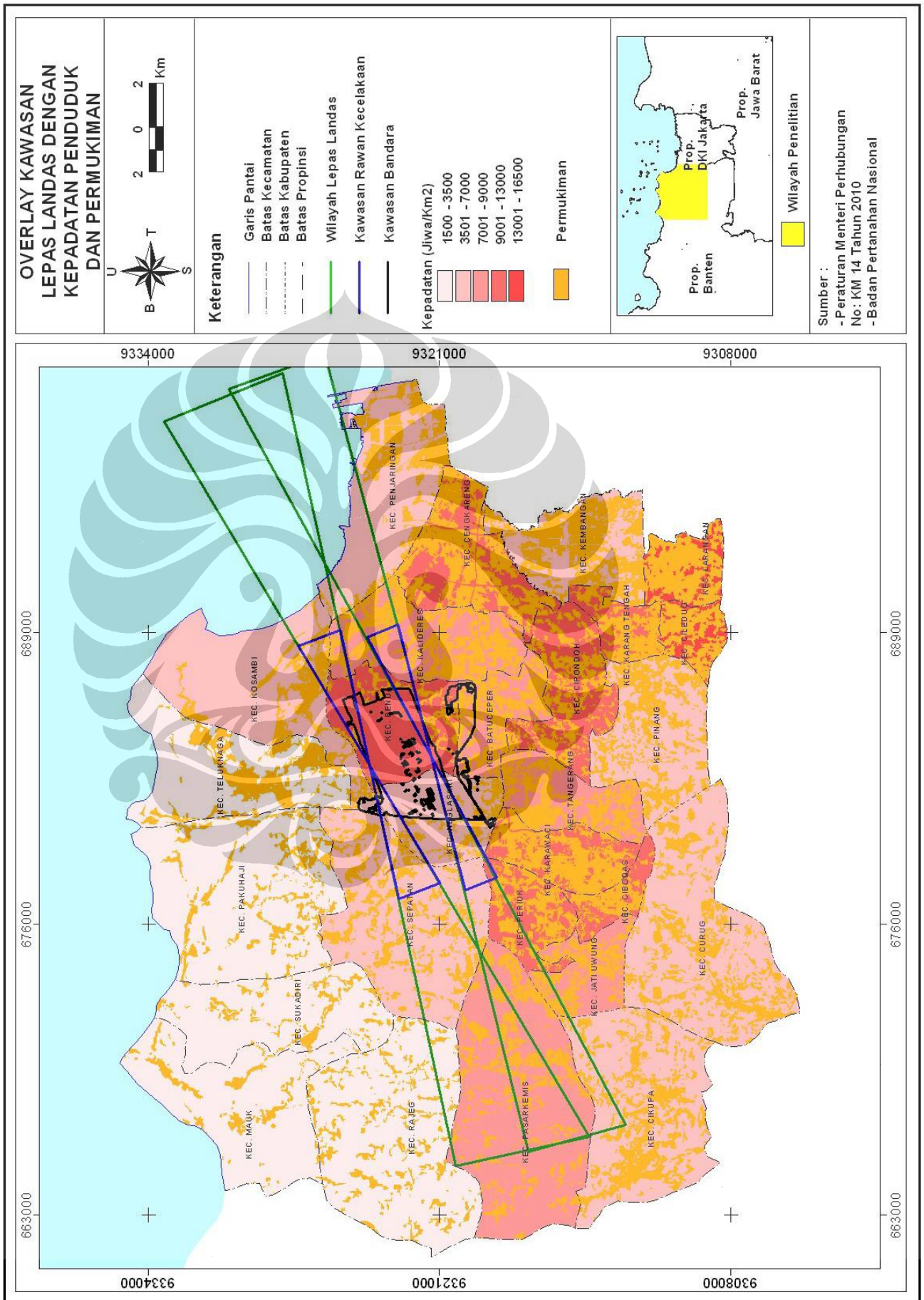
Peta 5.15. Overlay Kawasan Lepas Landas dengan Permukiman



Peta 5.16. Overlay Kawasan Lepas Landas dengan Kepadatan Penduduk



Peta 5.17. Overlay Kawasan Lepas Landas dengan Kepadatan Penduduk dan Permukiman



BAB 6

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bab terdahulu maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pola penggunaan tanah di wilayah KKOP Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta sebagian besar adalah permukiman terutama didaerah Kota Tangerang dengan kepadatan penduduk tertinggi di kecamatan yang berbatasan langsung dengan DKI Jakarta penggunaan tanah pertanian masih terlihat di Kabupaten Tangerang dengan kepadatan penduduk rendah kecuali Kecamatan Pasar Kemis. Pola amenitas atau kenyamanan permukiman dalam kawasan operasi penerbangan yaitu semakin dekat wilayah permukiman dengan kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan yang cenderung menunjukkan penurunan tingkat kenyamanannya (Kecamatan Benda).
2. Dalam konteks wilayah rawan menyebabkan kecelakaan, pola wilayah potensial yang dapat mengganggu operasional penerbangan yaitu di kawasan ancangan pendaratan dan lepas landas dapat ditunjukkan bahwa semakin padat penduduk, semakin besar persentase penggunaan tanah permukiman, semakin banyak obstacle dan semakin dekat dengan kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan maka akan memiliki kecenderungan resiko tinggi sebagai penyebab kecelakaan dalam operasi penerbangan di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1986.*PP No 50 Tahun 1986 tentang Penyediaan dan Penggunaan Tanah serta Ruang Udara di Sekitar Bandar Udara*
- Anonymous, 1992.*UU No 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Pemukiman*
- Anonymous, 1992, *UU No 15 Tahun 1992, Penerbangan*
- Anonymous, 2000.*KM No. 44 Tahun 2000 tentang Tata Nacangan Kebandarudaraan Nasional, Departemen Perhubungan*
- Anonymous, 2001.*PP No 70 tahun 2001 tentang Kebandarudaraan*
- Anonymous, 2001.*PP No. 03 Tahun 2001 tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan*
- Anonymous, 2000.*Keputusan Dirjen Perhubungan Udara No. SKEP/109/VI/2000 Tahun 2000 tentang Petunjuk Pelaksanaan Permbuatan Kawasan Kebisingan Bandar udara, Dirjen Perhubungan Udara Departemen Perbuhungan Republik Indonesia*
- Anonymous, 2000.*Keputusan Dirjen Perhubungan Udara No.SKEP/110/VI/2000 Tahun 2000 tentang Petunjuk Pelaksanaan Pembuatan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Bandar Udara dan Sekitarnya, Dirjen Perhubudan Udara Departemen Perhubungan Republik Indonesia.*
- Anonymous, 2009, *UU No 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan.*
- Anonymous, 2010.*KM No. 13 Tahun 2010 tentang Batas Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan di Sekitar Bandar Udara Internasional Jakarta Soekarno Hatta, Departemen Perhubungan Republik Indonesia*
- Anonymous, 2010.*KM No. 14 Tahun 2010 tentang Batas Kawasan Kebisingan di Sekitar Bandar Udara Internasional Jakarta Soekarno Hatta, Departemen Perhubungan Republik Indonesia*

- Anonymous, 2010, *Hasil Sensus Penduduk 2010, data agregat per kecamatan, Kota Administrasi Jakarta Barat*, BPS Kota Administratif Jakarta Barat
- Anonymous, 2010, *Hasil Sensus Penduduk 2010, data agregat per kecamatan, Kota Administrasi Jakarta Utara*, BPS Kota Administratif Jakarta Utara
- Anonymous, 2010, *Kabupaten Tangerang dalam Angka 2010*, BPS Kabupaten Tangerang
- Anonymous, 2010, *Kota Tangerang dalam Angka 2010*, BPS Kota Tangerang
- Basuki, H. 1985. *Merancang dan Merencana Lapangan Terbang*, Penerbit PT. Alumni, Bandung.
- Budihararjo, E. 1998. *Sejumlah Masalah Pemukiman*, Penerbit PT. Alumni, Bandung
- Campbell, S. and Fainstein S.S., 1996. *Readings in Planning Theory*, Blackwell Publisher Ltd, Oxford
- Daldjoeni, N. 1987. *Geografi Kota dan Desa*, Penerbit PT. Alumni, Bandung
- Fellmann, G. G., 2006. *Introduction to Geography*, McGraw Hill International, New York
- Hagget, P., 2001. *A Global Synthesis Geography*, Prentice Hall, New Jersey
- Harvey, D. 2000, *Megacities*, Twynstra Gudde Management Consultants, Amersfoort, The Netherlands
- Koestoer, R.H. 1997. *Perspektif Lingkungan Desa – Kota: Teori dan Kasus*, UI – Press, Jakarta
- Koestoer, R.H. 2001. *Dimensi Keruangan Kota : Teori dan Kasus*, UI – Press, Jakarta
- Makmuriyanto, A. 2007, *Amenitas Pemukiman dan Keselamatan Penerbangan di Kawasan Bandara Husein Sastranegara Bandung*, Jurusan Geografi FMIPA, Universitas Indonesia, Depok

- Mastra, R. 2009, *Megapolitan: Maps & Street Guide 2009-2010*, Cetakan 1, PT. Bhuana Ilmu Populer, Jakarta
- Northam, R.M., 1979, *Urban Geography*, John Wiley and Sons, New York
- Rondinelli, D.A., 1983, *Secondary Cities in Developing Countries: Policies for Diffusing Urbanization*, Sage Publisher, Beverly Hills, CA.
- Sandy, I. M., 1978, *Kota di Indonesia*, Publikasi No 113, Jurusan Geografi FMIP UI, Depok
- Sandy, I.M., 1979, *Perkotaan*, Publikasi, No 126, Publikasi No 113, Jurusan Geografi FMIP UI, Depok
- Sandy, I.M., 1995, *Kota Pantai, dalam Geografi dan Penerapannya dalam Pembangunan Wilayah*, Rahardjo, S (ed). PPGT, Jurusan Geografi FMIP UI, Depok
- Tarigan, R., 2005, *Perencanaan Pembangunan Wilayah*, Bumi Aksara, Jakarta
- Zahnd, M., 1999, *Perancangan Kota Secara Terpadu, Teori Perancangan dan Penerapannya*, Kanisius, Jogjakarta