



UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA

**Model Intelijen Geospasial Pertahanan Negara Lokasi
Calon Ibu Kota Baru Negara Republik Indonesia**

SA'DIANOOR

NIM 220180101018

Disertasi untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Mendapatkan Gelar Doktor

**KONSENTRASI TEKNOLOGI PERTAHANAN
PROGRAM STUDI ILMU PERTAHANAN
PROGRAM DOKTOR UNIVERSITAS PERTAHANAN RI**

JAKARTA

2022

LEMBAR PERSETUJUAN DISERTASI

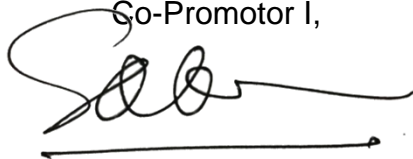
Nama : Sa'dianoor
NIM : 220180101018
Program Studi : Program Doktorat Ilmu Pertahanan
Konsentrasi : Teknologi Pertahanan
Judul Disertasi : Model Intelijen Geospasial Pertahanan
Negara Lokasi Calon Ibu Kota Baru Negara
Republik Indonesia

Promotor



Prof. Dr. Syamsul Maarif, M.Si.
Mayor Jenderal TNI (Purn)
Tanggal : 16 Februari 2022

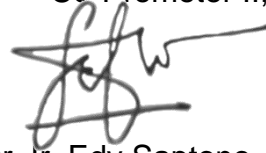
Co-Promotor I,



Prof. Dr. Ir. Sobar Sutisna, M.Surv.Sc.

Tanggal : 16 Februari 2022

Co-Promotor II,



Dr. Ir. Edy Saptono, M.M.
Kolonel Czi (Purn)

Tanggal : 16 Februari 2022

Mengetahui,






a.n. Plh Direktur Program Doktorat Universitas Pertahanan







Dr. Joni Wijayanto, S.Sos., M.M., CIQnR., CIQaR., CIPA.
Mayor Jenderal TNI

Tanggal : 18 Februari 2022

LEMBAR PENGESAHAN DISERTASI

Nama	: Sa'dianoor		
NIM	: 220180101018		
Program Studi	: Program Doktoral Ilmu Pertahanan		
Konsentrasi	: Teknologi Pertahanan		
Judul Disertasi	: Model Intelijen Geospasial Pertahanan Negara Lokasi Calon Ibu Kota Baru Negara Republik Indonesia		
No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ketua Sidang / Penguji Internal I Dr. Joni Widjayanto, S.Sos., M.M., CIQnR., CIQaR., CIPA. Mayor Jenderal TNI		18-02- 2022
2	Promotor Prof. Dr. Syamsul Maarif, M.Si. Mayor Jenderal TNI (Purn)		16-02- 2022
3	Co-Promotor I Prof. Dr. Ir. Sobar Sutisna, M.Surv.Sc.		16-02- 2022
4	Co-Promotor II Dr. Ir. Edy Saptono, M.M. Kolonel Czi (Purn)		16-02- 2022
5	Penguji Internal II Dr. Ir. Siswo H.S, S.T., M.MT., M.Tr.Opsla., CIQnR., CIQaR., IPU. Laksamana Muda TNI (Purn)		16-02- 2022

6	Penguji Internal III Prof. Dr. Irdham Ahmad, M.Stat.		16-02- 2022
7	Penguji Internal IV / Sekretaris Sidang Dr. Ir. Aris Sarjito, S.T., M.AP., CIQaR., IPU. Kolonel Laut (T)		16/2/2022
8	Penguji Eksternal I Prof. Dr. Ir. Bangun Muljo Sukojo, DEA, DESS.		17-02- 2022
9	Penguji Eksternal II Ir. Trias Aditya Kurniawan Muhammad, S.T., M.Sc., Ph.D.		18/02/ 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam disertasi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Jakarta, 8 Februari 2022



Sa'dianoor

KATA PENGANTAR

Al-hamdu lillāhi rabbil-'ālamīn peneliti panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena berkat taufik dan hidayah-Nya penelitian Disertasi dengan judul “Model Intelijen Geospasial Pertahanan Negara Lokasi Calon Ibu Kota Baru Negara Republik Indonesia” dapat dirampungkan.

Disertasi ini disusun untuk melaksanakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Doktor pada Program Studi Doktor Universitas Pertahanan RI Konsentrasi Teknologi Pertahanan.

Pembuatan Disertasi ini bisa dirampungkan dengan adanya bimbingan, arahan dan koreksi dari pembimbing, penguji dan narasumber. Untuk semua sumbangsih tersebut dihaturkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Amarulla Octavian, S.T., M.Sc., DESD., CIQnR., CIQaR., IPU., Laksamana Madya TNI, Rektor Universitas Pertahanan;
2. Prof. Dr. Syamsul Maarif, M.Si., Mayor Jenderal TNI (Purn), Guru Besar Tetap Universitas Pertahanan, sekaligus Promotor;
3. Dr. Ir. Siswo H.S, S.T., M.MT., M.Tr.Opsla., CIQnR., CIQaR., IPU., Laksamana Muda TNI (Purn), Dosen Tetap Universitas Pertahanan sekaligus Penguji Penelitian;
4. Dr. Joni Widjayanto, S.Sos., M.M., CIQnR., CIQaR., Mayor Jenderal TNI, Plh. Direktur Program Doktoral Universitas Pertahanan;
5. Dr. Drs. Luhut Simbolon, M.Si., CIQnR., CIQaR., Brigadir Jenderal TNI, selaku Penguji Penelitian;
6. Prof. Dr. Ir. Sobar Sutisna, M.Surv.Sc., Guru Besar Tetap Universitas Pertahanan sekaligus Co-Promotor I;
7. Dr. Ir. Edy Saptono, M.M., Kolonel Czi (Purn), Dosen Tetap Universitas Pertahanan sekaligus Co-Promotor II;
8. Prof. Dr. Irdham Ahmad, M.Stat, Guru Besar Tetap Universitas Pertahanan sekaligus pendamping penulisan dan penelitian;

9. Prof. Dr. Aris Poniman, Guru Besar Tetap Universitas Pertahanan sekaligus Penguji Penelitian;
10. Dr. Aris Sarjito, S.T., M.A.P., IPU, CIQaR., Kolonel Laut (T), selaku Sekretaris Program Studi Doktoral Ilmu Pertahanan Konsentrasi Teknologi Pertahanan sekaligus Penguji Penelitian;
11. Dr. Drs. Sukendra Martha, M.Sc., MAppSc., Dosen Tetap Universitas Pertahanan sekaligus Penguji Penelitian;
12. Prof. Dr. Ir. Bangun Muljo Sukojo, DEA, DESS., Guru Besar Teknik Geomatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) selaku Penguji Penelitian;
13. Ir. Trias Aditya, S.T., M.Sc., Ph.D., Ketua Departemen Teknik Geodesi Universitas Gadjah Mada (UGM) selaku Penguji Penelitian;
14. Dr. (HC). H. Sahbirin Noor, S.Sos., M.H., Gubernur Kalimantan Selatan beserta pengurus Wisma Pangeran Hidayatullah Rawamangun atas kesempatan untuk tinggalnya selama studi di Jakarta;
15. H. Aulia Oktafiandi, S.T., MAppCom., Bupati Hulu Sungai Tengah, selaku Pimpinan Daerah yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti program doktoral di Universitas Pertahanan;
16. Drs. H. A. Chairansyah, Bupati Hulu Sungai Tengah periode (2018 - 2021) yang telah memberikan izin tugas belajar;
17. H. Pajaruddin, S.T., selaku Kepala Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman) yang telah memberikan tugas belajar beserta Karyawan/ti Disperkim dan
18. Drs. A. Fathoni, selaku Kepala BKPSDMD yang telah memberikan izin tugas belajar beserta jajaran;
19. Drs. Wahyudi Rahmad selaku Kepala BKPSDMD (2021 – sekarang) yang telah memberikan kesempatan menjalani pendidikan di Program Doktoral Universitas Pertahanan;
20. Semua orang / instansi yang telah menyokong dalam proses penelitian baik pihak Kampus Universitas Pertahanan, Pemerintah

- Desa Bumi Harapan, Pemerintah Kecamatan Sepaku, Pemerintah Kabupaten Penajam Paser Utara dan Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur; khususnya H. Arbayan, S.T. beserta Keluarga di samarinda;
21. Ir. Heryanto, S.T., M.T., M. Amin Syam, S.Si., M.Eng selaku Dosen dan Adi E Todingrante, Bukit Andika, Erick C Bo dan Muhammad Iqbal selaku mahasiswa, Teknik Geologi Universitas Mulawarman;
 22. Arman beserta seluruh Keluarga Besar *Indonesia Mapping Community /IMC*; serta Yanto (Desa Bumi Harapan) atas bantuan selama penelitian dan pengambilan data di lapangan;
 23. Dr. Rustam, S.Hut., M.P. (UNMUL) dan Komang Sri Hartini, S.T., M.Sc. (Kemen PUPR) atas bantuan data penelitian;
 24. Prof. Dr. Ir. H. M. Aswin., M.M. (Kepala Bappeda Prov. Kaltim), Yohanes Budi Sulistioadi, P.hD. (UNMUL), Brigjen TNI (Purn) Makmur Supriyatno, B.Sc., S.Pd., M.Pd. (UNHAN), Hepi Hapsari Handayani ST., M.Sc., Ph.D. (ITS), Dr. Yanuar Bachtiar, S.E., M.Si. (STIE Indonesia Banjarmasin), Dr.Eng. Masita Dwi Mandini Manessa, S.Si., M.Si., M.Eng. (UI) dan Dr. Budiasih, S.E., M.E. (STIS) atas koreksi materi;
 25. Warga Komplek Bawan Permai dan warga Mess Pangeran Hidayatullah Rawamangun Jakarta terkhusus yanto dan yadi; dan
 26. Teman-teman Mahasiswa-Mahasiswi Cohort I Program Studi Doktoral Universitas Pertahanan yang telah menciptakan rasa kekeluargaan dan kebersamaan untuk menyelesaikan studi di Universitas Pertahanan khususnya dalam penyelesaian Disertasi ini.

Kepada keluarga tercinta di Kalimantan peneliti menghaturkan terima kasih yang tidak ternilai dan sedalam-dalamnya, Orangtua saya Ibunda Hj. Rasunadiah, S.Pd. dan Hj. Noor'ain, Ayahanda H. M. Saleh, S.P. (alm) dan Drs. H. Muhammad Effendy. Hj. Anita Selviana, S.Si.Apt. (istriku), Aliya Amelia Humayranisa dan Alina Andita Salsabilla (anak-anak kami). Adinda Yasir Fauzi (Zakyatus Sa'adah) dan Novia Sherlyana (Aldy

Riswandy) beserta keluarga. Atas segala dukungan sehingga peneliti dapat merampungkan Disertasi ini.

Semoga Allah yang Maha Rahman dan Rahim memberikan kemudahan hidup serta kebahagiaan kepada semua bagian yang telah menyokong dalam keberhasilan Disertasi ini.

Peneliti juga memohonkan maaf apabila dalam penulisan Disertasi ini masih banyak ditemui kekeliruan baik dalam proses maupun penulisannya. Segala koreksi yang membangun sangat peneliti harapkan demi lebih baiknya Disertasi ini..

Akhirnya, harapan peneliti Disertasi mampu menyumbangkan pemikiran yang baru kepada penambahan khazanah dalam dunia akademis khususnya di bidang keilmuan pertahanan serta bermanfaat bagi *stakeholders* terkait dalam upaya mendukung aspek pertahanan di Calon Ibu Kota Baru Negara Republik Indonesia dengan memanfaatkan model Intelijen Geospasial.

Jakarta,

Sa'dianoor

ABSTRAK

Model Intelijen Geospasial Pertahanan Negara Lokasi Calon Ibu Kota Baru Negara Republik Indonesia

SA'DIANOOR

Desain Calon Ibu Kota Negara (IKN) masih sedang dalam proses pematangan penetapan lokasi rencana istana Presiden. Desain IKN baru memerlukan aspek pertahanan untuk pengamanan kawasan IKN. Permasalahan yang diteliti yaitu tentang penggunaan intelijen geospasial dalam penentuan lokasi rencana lokasi IKN ditinjau dari aspek pertahanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi, menganalisis dan membangun model pertahanan lokasi calon IKN baru. Metode penelitian dipakai adalah *mixed method concurent embedded*. Data yang dipakai adalah kombinasi data kuantitatif dari survei lapangan dan kuisisioner dan data kualitatif hasil wawancara. Lokus penelitian calon IKN baru di Desa Bumi Harapan Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara. Pengumpulan data survei dan pemetaan lapangan di peroleh dari teknik *positioning, remote sensing (drone)*, kuisisioner *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dan wawancara. Dalam menganalisis data menggunakan metode *AHP* dan Geospasial. Populasi data adalah lahan lokasi calon IKN dan *stakeholder* yang berkompeten dari aspek kebijakan, tapak, geospasial dan pertahanan. Pengambilan data lahan menggunakan akuisisi data drone yang dikoreksi secara Geodetik menggunakan penentuan posisi satelit global (*GPS*). Pengolahan data Geospasial menggunakan aplikasi *ArcGIS Pro v2.5* dan *CityEngine v2020.0* serta data kuisisioner dan wawancara menggunakan aplikasi *Expert Choice*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Ekspolarasi intelijen geospasial mampu menggambarkan kondisi fisik dan sosial-budaya lokasi calon IKN, (2) Asesmen *GEOINT* kelayakan lokasi calon IKN memenuhi daya dukung dan daya tampung lahan, dan (3) Model *GEOINT* telah berhasil dibangun untuk penentuan lokasi calon IKN ditinjau dari aspek pertahanan negara.

Kata-kata kunci : Model *GEOINT* Pertahanan, Analisis Geospasial, Analisis *AHP*, Calon IKN.

ABSTRACT

National Defense Geospatial-Intelligence Model Location of the New Candidate Capital City of the Republic of Indonesia

SA'DIANOOR

The National Capital City Candidate (IKN) design is still finalizing the location of the presidential palace plan. The new IKN design requires a defense aspect to secure the IKN area. The problem under study is the use of geospatial intelligence to determine the location of the IKN location plan in terms of the defense aspect. This study aims to explore, analyze and build a defense model for the location of new IKN candidates. The research method used is a concurrent embedded mixed method. The data used combines quantitative data from field surveys and questionnaires and qualitative data from interviews—research locus in Bumi Harapan Village, Sepaku District, North Penajam Paser Regency. Survey data collection and field mapping were obtained from positioning techniques, remote sensing (drone), Analytic Hierarchy Process (AHP) questionnaires, and interviews. In analyzing the data using AHP and Geospatial methods. The data population is stakeholders from policy, site, geospatial, and defense aspects. Land data retrieval using Geodetic-corrected drone data acquisition using global satellite positioning (GPS). Geospatial data processing using ArcGIS Pro v2.5 and CityEngine v2020.0 and questionnaire and interview data using the Expert Choice application. The results showed that: (1) GEOINT exploration could describe the physical and socio-cultural conditions of the IKN candidate location, (2) GEOINT assessment of the feasibility of the IKN candidate location meets the carrying capacity and capacity of the land and (3) GEOINT model has been successfully built to determine the location of IKN candidates in terms of national defense aspects.

Keywords : Defense GEOINT Model, Geospatial Analysis, AHP Analysis, Candidate IKN.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DISERTASI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DISERTASI.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR RUMUS.....	xxii
DAFTAR SINGKATAN.....	xxiii
DAFTAR PENGERTIAN.....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	15
1.3 Pembatasan Masalah.....	17
1.4 Rumusan Masalah.....	17
1.5 Tujuan Penelitian.....	18
1.6 Manfaat Penelitian.....	18
1.1.1 Manfaat Teoritis.....	18
1.1.2 Manfaat Praktis.....	19
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1 Landasan Teori.....	20
2.1.1 Teori Ilmu Pertahanan.....	20
2.1.2 Kebijakan Pertahanan.....	24
2.1.3 Penataan wilayah pertahanan.....	27
2.1.4 Intelijen Geospasial.....	52

2.1.5	Teknologi Geospasial untuk Pertahanan	59
2.1.6	Tapak	77
2.1.7	Teori <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	79
2.2	Penelitian Terdahulu	85
2.3	Kerangka Pemikiran	107
2.4	Hipotesis Penelitian	113
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		115
3.1	Metode dan Desain Penelitian.....	115
3.1.1	Metode Penelitian.	115
3.1.2	Desain Penelitian.	118
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.	122
3.2.1	Tempat Penelitian.	122
3.2.2	Waktu Penelitian	124
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian.....	124
3.3.1	Populasi Penelitian.....	124
3.3.2	Sampel Penelitian	125
3.4	Teknik Pengumpulan Data	127
3.4.1	Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif	127
3.4.2	Teknik Pengumpulan Data Kualitatif	130
3.5	Instrumen Penelitian.....	132
3.6	Teknik Pengolahan Data Kuantitatif dan Kualitatif.....	134
3.7	Teknik Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif	136
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		138
4.1	Deskripsi Data	138
4.1.1	Deskripsi Geografis Daerah Penelitian	138
4.1.2	Kondisi Umum Topografi Daerah Penelitian	139
4.1.3	Kondisi Geologis Daerah Penelitian.....	142
4.2	Hasil Pengumpulan Data Intelijen Geospasial Kawasan lokasi Calon IKN	147
4.2.1	Data Kuantitatif	147
4.2.2	Data Kualitatif.....	159

4.3 Hasil Pengolahan Data Kuantitatif dan Kualitatif	164
4.3.1 Hasil Pengolahan Data Kuantitatif	164
4.3.2 Hasil Pengolahan Data Kualitatif.....	193
4.4 Hasil Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif	205
4.4.1 Analisis Data Kuantitatif	205
4.4.2 Analisis Data Kualitatif	238
4.5 Pengujian Hipotesis.....	243
4.5.1 Hipotesis Intelijen geospasial mampu mengupdate keadaan Tutupan lahan lokasi calon IKN.....	243
4.5.2 Hipotesis kelayakan Lokasi calon IKN berdasarkan analisis LQ	251
4.5.3 Hipotesis lokasi calon IKN ditinjau dari parameter jarak istana dengan perbatasan negara baik darat mupun laut serta parameter geospasial seperti jarak pantai, elevasi dan kelerengan	257
4.6 Pembahasan	261
4.6.1 Pembahasan Eksplorasi Data Intelijen Geospasial.....	262
4.6.2 Pembahasan Asesmen Kelayakan lokasi calon IKN ditinjau dari parameter jarak istana dengan perbatasan negara baik darat mupun laut serta parameter geospasial seperti jarak pantai, elevasi dan kelerengan.....	267
4.6.3 Pembahasan Membangun Model Intelijen Geospasial dalam Penentuan Lokasi Calon IKN ditinjau dari Aspek Pertahanan Negara	277
BAB 5 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	295
5.1 Kesimpulan.....	295
5.2 Rekomendasi	297
5.2.1 Rekomendasi Teoritis	297
5.2.2 Rekomendasi Praktis	297
DAFTAR PUSTAKA.....	300
LAMPIRAN.....	328
RIWAYAT HIDUP PENELITI.....	462

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ringkasan historis wacana pemindahan Ibu Kota Negara.....	8
Gambar 2.1 Sistem Pertahanan Nasional.....	26
Gambar 2.2 Dimensi konsep geografi.....	29
Gambar 2.3 Jendela Kerja ModelBuilder	36
Gambar 2.4 Konsep Zone Pertahanan	44
Gambar 2.5 Area of Influence / Area of Interest	45
Gambar 2.6 Hubungan antara penginderaan jauh material perkotaan, tutupan lahan, dan penggunaan lahan, kerangka konseptual.....	46
Gambar 2.7 Interkoneksi antar infrastruktur.....	47
Gambar 2.8 teknik geoprocessing dengan aplikasi geospasial	51
Gambar 2.9 (a) Siklus Geoint dan (b) Proses Badan Intelijen Geospasial Nasional untuk menganalisis informasi geospasial.....	57
Gambar 2.10 Alat untuk Ekstraksi Fitur dari Citra di ArcGIS.....	58
Gambar 2.11 Proses Penginderaan Jauh.....	63
Gambar 2.12 Elemen Interpretasi Gambar	65
Gambar 2.13 Berbagai langkah yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan ilmu informasi geospasial, sistem peramalan geospasial, dan pemetaan dengan sistem pendukung keputusan untuk pengelolaan sumber daya alam, peramalan ekologi, dan aplikasi kelestarian lingkungan.	68
Gambar 2.14. Klasifikasi aplikasi drone (tebal = berhubungan dengan aplikasi perkotaan).....	72
Gambar 2.15 Jenis drone	73
Gambar 2.16 Hirarkhi Model.....	74
Gambar 2.17. Tahapan pemodelan	75
Gambar 2.18 Konsep SIG.....	76
Gambar 2.19 Sistem Hierarki pada MADM.....	81
Gambar 2.20 Struktur hierarki AHP	82
Gambar 2.21 Matriks Perbandingan AHP	82

Gambar 2.22 Matriks Pembobotan AHP	83
Gambar 2.23 Matriks hasil perkalian AHP	83
Gambar 2.24 Kerangka pikir penelitian (Modifikasi Peneliti)	112
Gambar 3.1 Metode Campuran Desain Embedded model Korelasional	118
Gambar 3.2 Hubungan variabel Independen, dependen dan mediasi ...	120
Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian (modifikasi penulis, 2020)	121
Gambar 3.4 Lokasi calon IKN	123
Gambar 3.5 Rencana Lokasi Penelitian dengan radius 20 kilometer....	123
Gambar 3.6 Pengolahan Data Parameter (Modifikasi Peneliti, 2020)...	135
Gambar 4.1 Lokasi Desa Bumi Harapan	139
Gambar 4.2 Topografi Pulau Kalimantan (<i>Borneo</i>)	139
Gambar 4.3 Tipe Tanah di Kalimantan	140
Gambar 4.4 Kondisi Topografi daerah penelitian.....	141
Gambar 4.5 Kondisi Topografi daerah mangrove	141
Gambar 4.6 Kondisi Topografi daerah perbukitan	142
Gambar 4.7. Pembagian Zone Pembentuk Batuan Cekungan Kutai	144
Gambar 4.8. Struktur geologi Cekungan Kutai	146
Gambar 4.9 (a) Kondisi sekeliling Menara kearah Barat Daya dari kamera Drone dan (b) kearah Tenggara.....	150
Gambar 4.10 Data raster dan vektor penelitian	154
Gambar 4.11 Data DEMNAS, RBI dan Citra Sentinel.....	154
Gambar 4.12 Citra Satelit dari <i>ArcGIS Pro</i>	155
Gambar 4.13 Aplikasi <i>MapSource</i> dengan <i>basemaps Indonesia Map v3.51</i> untuk pembuatan <i>waypoint</i>	156
Gambar 4.14 Paket Peta format .mpk kawasan IKN.....	157
Gambar 4.15 Pencarian titik militer dengan <i>Google Maps</i>	158
Gambar 4.16 Pos Perbatasan Malaysia di Ba'kelalan	159
Gambar 4.17 Sungai kecil.....	160
Gambar 4.18 Wawancara dengan warga yang berdasarkan desain Kemen PUPR akan terkena pembebasan lahan.....	162

Gambar 4.19 Wawancara warga suku Paser.....	163
Gambar 4.20 Webinar 23 Januari 2021	164
Gambar 4.21 Hasil Pengolahan <i>GCP</i> dengan <i>InaCORS</i>	165
Gambar 4.22. Proses pengolahan data di <i>ArcGIS Pro 2.5</i>	166
Gambar 4.23 Kantor desa Bumi Harapan.....	166
Gambar 4.24 Kantor desa Bumi Harapan.....	167
Gambar 4.25. Hasil pengolahan data drone dengan <i>ArcGIS Pro 2.5</i> ...	168
Gambar 4.26. Otomatisasi ekstraksi dengan <i>ArcGIS Pro 2.5</i>	168
Gambar 4.27 Pengolahan <i>Deep Learning</i> dengan <i>ArcGIS Pro 2.5</i>	169
Gambar 4.28 Kombinasi data positioning dan foto bergeoreferensi	170
Gambar 4.29 Tujuan, kriteria, Sub-Kriteria dan Alternatif <i>AHP</i>	170
Gambar 4.30 Hasil pengolahan <i>AHP</i> dengan responden Syarak.....	171
Gambar 4.31 hasil pengolahan kuisisioner <i>AHP</i>	171
Gambar 4.32 Hasil pemilihan kriteria	172
Gambar 4.33 Hasil pemilihan Sub-kriteria	172
Gambar 4.34 Jaringan Jalan dan bangunan di Kawasan Putrajaya	174
Gambar 4.35 Kawasan Nur-Sultan dengan <i>basemaps Imagery</i>	175
Gambar 4.36 Kawasan Nur-Sultan dengan <i>basemaps streets</i>	176
Gambar 4.37 Elevasi Kawasan Nur-Sultan.....	176
Gambar 4.38 Kawasan inti Brasilia dengan <i>basemaps Imagery</i>	177
Gambar 4.39 Elevasi Kawasan inti Brasilia	178
Gambar 4.40 Kontur Kawasan inti Brasilia	178
Gambar 4.41 Kodam VI/Mulawarman.....	179
Gambar 4.42 Kodam XII/Tanjungpura	181
Gambar 4.43 Radius Radar milik TNI AU dan TNI AL	182
Gambar 4.44 Pangkalan AL di Kalimantan	183
Gambar 4.45 Skadron Udara AU dan AD di Kalimantan	184
Gambar 4.46 Kekuatan TDM di Kalimantan	185
Gambar 4.47 Kekuatan Pertahanan Malaysia di Pulau Kalimantan.....	186
Gambar 4.48 Batas Desa dan Kecamatan calon lokasi IKN.....	186
Gambar 4.49 Pencarian titik militer dengan <i>Google Maps</i>	187

Gambar 4.50 Data hasil pencarian dengan <i>Google Maps</i>	190
Gambar 4.51 Titik koordinat hasil pengukuran GPS Geodetik.....	207
Gambar 4.52 Hasil analisis akuisisi data drone dengan <i>ArcGIS Pro</i>	209
Gambar 4.53 Hasil analisis akuisisi data drone dengan <i>ArcGIS Pro</i>	209
Gambar 4.54 Perbedaan kualitas jalan dari dan ke Sepaku	210
Gambar 4.55 Kondisi batuan yang tertangkap kamera.....	215
Gambar 4.56 Kontur DEMNAS Alternatif titik 0 IKN beserta data GCP dan GPS Navigasi.....	216
Gambar 4.57 Alternatif titik 0 IKN beserta data GCP dan GPS Navigasi	219
Gambar 4.58 Data kelereng lokasi alternatif titik 0 IKN.....	219
Gambar 4.59 Data geologi lokasi alternatif titik 0 IKN.....	220
Gambar 4.60 Peta Sumberdaya Tanah Eksplorasi Lembar Samarinda (MA50)	221
Gambar 4.61 Perbedaan titik 0 Sayembara Desain.....	222
Gambar 4.62 Ketelitian Citra World Imagery	223
Gambar 4.63 Rencana lokasi IKN sejauh 35 Km dari pantai	224
Gambar 4.64 Kawasan Permukiman yang masuk HTI	224
Gambar 4.65 Selisih angka Kemendagri 2018 dan BIG 2019 4.4	225
Gambar 4.66 Putrajaya dengan luasan 46 km ²	225
Gambar 4.67 Jarak titik tengah polygon areal Putrajaya dengan garis pantai ± 35 km ²	226
Gambar 4.68 Perbandingan ancaman calon IKN di alternatif 1 dengan Putrajaya Malaysia.....	228
Gambar 4.69 Perbedaan titik 0 Sayembara Desain.....	233
Gambar 4.70 Pengecekan data spasial melalui <i>Google Maps</i>	234
Gambar 4.71 Pengecekan data spasial melalui <i>Google Maps</i>	235
Gambar 4.72 Pengecekan Kodim 1208/Sambas.....	236
Gambar 4.73 Pengecekan lokasi Koramil 1013-02/Montallat	236
Gambar 4.74 Pengecekan lokasi Koramil 1013-08/Muara Laung.....	237
Gambar 4.75 Perbandingan foto lapangan dan google maps.....	238

Gambar 4.76 titik sampel penelitian (GPS Geodetik).....	244
Gambar 4.77 titik sampel penelitian (GPS Geodetik, GPS Navigasi, World Imagery dan Drone)	245
Gambar 4.78 Perbandingan dengan Putrajaya.....	252
Gambar 4.79 Penutup lahan lokasi calon IKN	253
Gambar 4.80 Jaringan jalan sekitar rencana lokasi IKN	258
Gambar 4.81 Jarak IKN sekarang dan rencana ke batas negara	259
Gambar 4.82 Pengecekan elevasi menggunakan GPS Geodetik (CORS)	260
Gambar 4.83 Model intelijen geospasial untuk penentuan lokasi calon IKN dari aspek pertahanan	261
Gambar 4.84 Kelititan foto udara PT. IHM tahun 2007	264
Gambar 4.85 Ketelitian foto udara drone tahun 2020	264
Gambar 4.86. Peta Kawasan Permukiman Desa Bumi Harapan.....	265
Gambar 4.87 Peta Wilayah Pertahanan	279
Gambar 4.88 Proses geopressing dengan Mapsource.....	280
Gambar 4.89 Geoprocessing data 10B Peta RRWP	281
Gambar 4.90 Pencocokan lampiran I dan II PP 68 Tahun 2014.....	282
Gambar 4.91 Simbol peta lampiran I PP 68 Tahun 2014.....	282
Gambar 4.92 Koordinat lokasi pertahanan TDM di Kalimantan	283
Gambar 4.93 Citra ArcGIS Pro TDM di Kalimantan	284
Gambar 4.94 Pembuatan Model Lokasi Tapak dengan modelbuilder ..	286
Gambar 4.95 Pembuatan Model Lokasi Tapak dengan modelbuilder ...	287
Gambar 4.96 Hasil modelbuilder Pertahanan Darat sekarang.....	288
Gambar 4.97 Pembuatan Rute Terdekat Serangan musuh.....	289
Gambar 4.98 Pembuatan Rute Terdekat Serangan.....	290
Gambar 4.99 Skenario Pertahanan di lokasi IKN baru	291
Gambar 4.100 Skenario Pengamanan Ibu Kota (PIK)	292
Gambar 4.101 Desa yang dilalui Skenario Serangan Darat	293

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Relokasi Ibu Kota Pasca-Kolonial	4
Tabel 2.1 Ketelitian Geometri Peta RBI	30
Tabel 2.2 Ketentuan Ketelitian Geometri Peta RBI Berdasarkan Kelas...	30
Tabel 2.3 Klasifikasi Penggunaan Lahan	33
Tabel 2.4 Faktor Geografis	38
Tabel 2.5 Tingkat Tantangan Intelijen.....	42
Tabel 2.6 <i>Areas of Interest dan Areas of Influence</i>	44
Tabel 2.7 Klasifikasi Penggunaan Lahan	48
Tabel 2.8 Saluran Spektral Landsat-8.....	69
Tabel 2.9 Skala dasar bilangan absolut	84
Tabel 2.10 Perbandingan dengan Hasil Penelitian Terdahulu	90
Tabel 2.11. Keterkaitan Permasalahan dan Perumusan Tujuan, Sasaran, Strategi dan Kebijakan.....	109
Tabel 2.12. Tujuan, sub model dan kriteria penelitian.....	110
Tabel 2.13. Analisis Kebutuhan dan Pemangku Kepentingan (<i>Stakeholders</i>).....	111
Tabel 3.1. Jadwal Waktu Penelitian	124
Tabel 4.1 Kodam XII/Tanjungpura	188
Tabel 4.2 Kodam VI/Mulawarman.....	189
Tabel 4.3 Persentase Penduduk 15 Tahun Ke Atas Yang Bekerja Menurut Lapangan Usaha, Tahun 2015 dan 2017.....	191
Tabel 4.4 PDRB Kabupaten Penajam Paser Utara menurut Lapangan Usaha Atas Dasar Harga Konstan 2000, tahun 2002-2006 (Juta Rupiah)	191
Tabel 4.5 Jumlah Penduduk Berdasarkan Agama Mayoritas yang dianut Menurut Desa/Kelurahan, Kecamatan Sepaku, 2019.....	192
Tabel 4.6 Jumlah Penduduk Menurut Umur dan Jenis Kelamin	192

Tabel 4.7 Jumlah Pemilih yang terdaftar, Menggunakan Hak Pilih dan Status Suara dalam Pemilu Menurut Jenis Pemilu Di Kecamatan Sepaku, 2019.....	193
Tabel 4.8 Nama-nama Anggota DPRD Daerah Pemilihan	193
Tabel 4.9 Varians Geolokasi Absolut	208
Tabel 4.10 Penggunaan Lahan calon lokasi IKN 2019	229
Tabel 4.11 Desa dan Kecamatan calon lokasi IKN berdasarkan Data Kemendagri dan BIG	230
Tabel 4.12 Matriks Error Penggunaan Lahan BIG (2019).....	246
Tabel 4.13 Perhitungan tiga akurasi penggunaan lahan.....	248
Tabel 4.14 Penutup Lahan tahun 2019 (update 2020).....	254
Tabel 4.15 Penutup Lahan Kawasan Lokasi Calon IKN Tahun 2007 dan Tahun 2020.....	255
Tabel 4.16 Daftar Wilayah Pertahanan Indeks 10B	280

DAFTAR RUMUS

Rumus (2.1) Daya Dukung Lahan.....	32
Rumus (2.2) Daya Tampung Lahan.....	34
Rumus (2.3) LQ Pendekatan tenaga kerja.....	39
Rumus (2.4) Daerah Belum Tercover Pertahanan.....	52
Rumus (3.1) Penentuan Jumlah Sampel.	126
Rumus (4.1) Perhitungan Koefisien K_{hat}	250

DAFTAR SINGKATAN

AHP	: Analytic Hierarchy Process
Bakamla	: Badan Keamanan Laut
Bappenas	: Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional
BPS	: Badan Pusat Statistik
Brigif	: Brigade Infanteri
CoG	: <i>Centre of Gravity</i>
DBTP	: Daerah Belum Tercover Pertahanan
Denarhanud	: Detasemen Artileri Pertahanan Udara
Denintel	: Detasemen Intel
Denzipur	: Detasemen Zeni Tempur
GEOINT	: <i>Geospatial Intelligence</i>
GNSS	: Global Navigation Satellite System
GPS	: <i>Global Positioning Systems</i>
IHM	: Itci Hutani Manunggal
IKN	: Ibu Kota Negara
Kikav	: Kompi Kavaleri
KPU	: Komite Pemilihan Umum
Kukar	: Kutai Kertanegara
Kodam	: Komando Daerah Militer
Korem	: Komando Resor Militer
Kodim	: Komando Distrik Militer
Lanal	: Pangkalan TNI Angkatan Laut
Lantamal	: Pangkalan Utama TNI Angkatan Laut

Mdpl	: meter dari permukaan laut
NKRI	: Negara Kesatuan Republik Indonesia
OMP	: Operasi Militer Perang
OMSP	: Operasi Militer Selain Perang
PIK	: Pengamanan Ibu Kota
PJ	: Penginderaan Jauh
PP	: Peraturan Pemerintah
PPU	: Penajam Paser Utara
PPN	: Perencanaan Pembangunan Nasional
RMA	: <i>Revolution in Military Affairs</i>
RWP	: Rencana Wilayah Pertahanan
RRWP	: Rencana Rinci Wilayah Pertahanan
Sishanta	: Sistem Pertahanan Semesta
Sishankamrata	: Sistem Pertahanan dan Keamanan Rakyat Semesta
TDM	: Tentara Diraja Malaysia
UAV	: <i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UU	: Undang-Undang
Yonarmed	: Batalyon Artileri Medan
Yonif	: Batalyon Infanteri
Yonkav	: Batalyon Kaveleri
Yonmarhanlan	: Batalyon Marinir Pertahanan Pangkalan
Yonzipur	: Batalyon Zeni Tempur

DAFTAR PENGERTIAN

Geospasial : rancangan dalam pengambilan, ekstraksi data dan informasi, koleksi, pendistribusian, dan pemanfaatan data geodetik, geomagnetik, pencitraan (sumber komersial dan nasional), gravimetri, data topografi dan budaya yang akurat merujuk ke lokasi yang tepat di permukaan bumi” (O’Leary, 2006, p.203)

Geospatial Intelligence : disiplin intelijen dan *tradecraft* (teknik, metode dan teknologi yang digunakan dalam spionase modern (mata-mata) dan umumnya, sebagai bagian dari kegiatan intelijen) yang telah berevolusi dari integrasi citra, kecerdasan citra / *imagery intelligence* (IMINT), dan informasi geospasial (National Geospatial-Intelligence Agency, 2006, p.7).

Survei Geodetik : survei dengan presisi yang lebih tinggi dan meliputi area yang lebih besar dari survei lahan biasa. Survei jenis ini biasanya akan memperhitungkan model matematika Bumi (elipsoid) dan akan dilakukan untuk menetapkan referensi untuk survei atau pengamatan lahan selanjutnya (Doberstein, 2012, p. 317).

Civilian GPS Receivers : Receiver / Penerima sipil dengan cepat menyusul receiver militer, sebelum mengungguli mereka dalam banyak hal seperti biaya yang lebih rendah, ukuran, berat dan daya; kepekaan; dan antarmuka pengguna. Penerima pertama yang tersedia secara komersial menggunakan elektronik analog untuk melakukan pemrosesan sekuensial frekuensi ganda dari sinyal C/A dan sinyal P(Y). Sebuah penerima tanpa kode, Macrometer, juga dikembangkan, memanfaatkan *cyclostationarity* sinyal GPS untuk menghasilkan bentuk gelombang sinusoidal yang dapat dilacak untuk posisi relatif tanpa menggunakan kode menyebar (Morton et al., 2021).

GPS tipe Geodetik : GPS dengan receiver untuk pengukuran baik absolut maupun diferensial secara *post-processing* maupun real time (Abidin et al., 2002). Tipe geodetik menyediakan pemosisian diferensial dengan akurasi lebih tinggi. Receiver ini digunakan untuk survei bahkan ketika empat satelit Blok I terlihat hanya selama beberapa jam sehari. Makrometer dan TI-4100 terutama digunakan untuk aplikasi profesional seperti geodesi dan survei, memelopori konsep pengukuran perbedaan tunggal dan ganda yang banyak digunakan dalam aplikasi satnav presisi saat ini (Morton et al., 2021).

GPS tipe Navigasi : dikenal juga dengan hand-held receiver yaitu *GPS* dengan receiver untuk pengukuran baik absolut maupun diferensial (jarak fase/RTK dan *pseudorange (DGPS)* (Abidin et al., 2002). Receiver GPS genggam pertama dipasarkan pada tahun 1989, menggunakan pemrosesan berurutan sinyal C/A dari satelit yang berbeda. Receiver konsumen menjadi lebih umum di tahun 1990-an, dengan receiver GPS pertama di ponsel diperkenalkan pada tahun 1999 (Morton et al., 2021).

Ibu Kota Negara : ... memiliki kekhususan tugas, hak, kewajiban, dan tanggung jawab tertentu dalam penyelenggaraan pemerintahan dan sebagai tempat kedudukan perwakilan negara asing, serta pusat/perwakilan lembaga internasional (UU.27/2007 pasal 5).

Model : “Penyederhanaan sistem. Karena sistem sangat kompleks, tidak mungkin membuat model yang dapat menggambarkan seluruh proses yang terjadi dalam sistem” (Hartrisari, 2007, p.13).

Sistem : “sekumpulan komponen (elemen atau unsur) yang saling berkaitan hingga (dapat) mempengaruhi (sesuai dengan fungsi masing-masing) satu sama lainnya dengan urutan/prosedur tertentu dalam mencapai suatu tujuan atau menghasilkan suatu keluaran” (Prahasta, 2018, p. 3).