

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

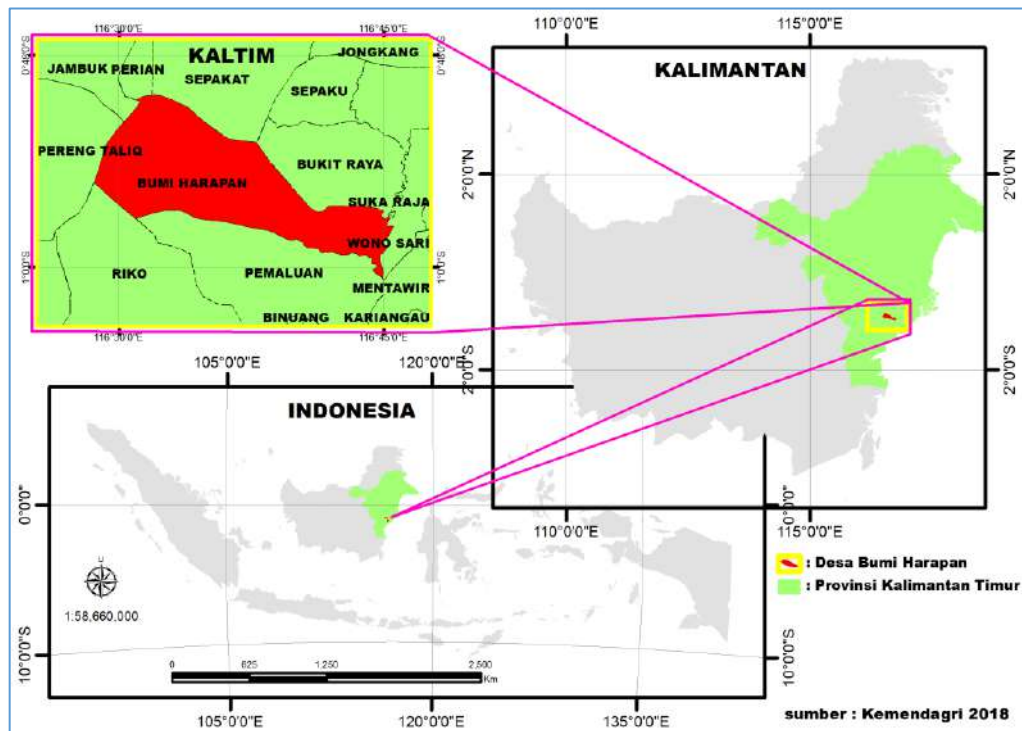
4.1.1 Deskripsi Geografis Daerah Penelitian

Wilayah penelitian yang terletak dalam lingkup Kabupaten Penajam Paser Utara tepatnya di Desa Bumi Harapan Kecamatan Sepaku berdasarkan hasil survei lapangan dimana desa ini berdasarkan data dari Kementerian Dalam Negeri terletak pada $104^{\circ} 18'$ – $105^{\circ} 12'$ Bujur Timur dan $05^{\circ} 05'$ – $05^{\circ} 56'$ Lintang Selatan dengan luas daratan kurang lebih 2.855,46 km² dan luas lautan kurang lebih 1.799,50 km², panjang garis pantai wilayah tersebut adalah 202 km.

Batas wilayah Desa Bumi Harapan meliputi:

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Perian Kecamatan Muara Muntai dan Desa Sepakat Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kertanegara dan Desa Bukit Raya Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara;
- b. Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Sukaraja Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara ;
- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Riko Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara dan Desa Pemaluan Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara; dan
- d. Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Pereng Taliq Kecamatan Bongan Kabupaten Kutai Barat. Terlihat pada Gambar 4.1.

Daerah yang menjadi fokus penelitian untuk rencana lokasi tapak Calon IKN terletak di areal perkebunan PT. ITCI dan sedikit wilayah yang berada di sekitar sungai Sepaku. Unit luasan yang digunakan dalam merepresentasikan daerah penelitian berupa luasan lahan di Desa Bumi Harapan yang memiliki area perbukitan, dataran sedang dan dataran rendah.

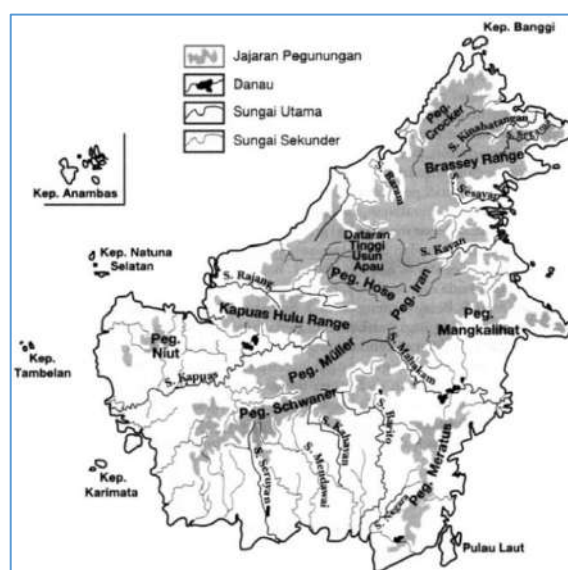


Gambar 4.1 Lokasi Desa Bumi Harapan

sumber : Kemendagri, diolah peneliti, modifikasi penulis, 2020

4.1.2 Kondisi Umum Topografi Daerah Penelitian

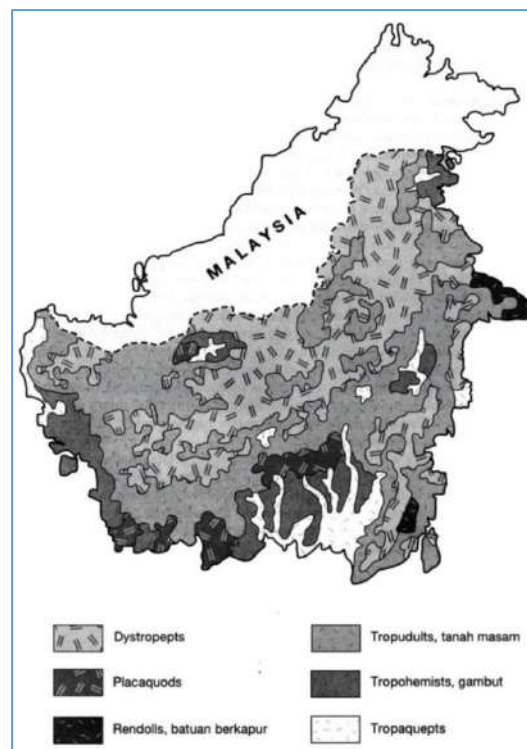
Posisi lokasi calon IKN berada di Pulau Kalimantan yang merupakan pulau ketiga terbesar di dunia. Dengan kondisi Topografi terdiri atas jajaran pegunungan dan banyak sungai. Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Topografi Pulau Kalimantan (Borneo)

sumber : Mangalik (2000, p.11)

Keadaan tanah menjadi faktor utama yang menyebabkan penyebaran vegetasi. Ada lima faktor utama dalam struktur tanah : lithology, iklim, topografi, makhluk hidup dan waktu. Secara global pengetahuan tentang diseminasi tanah di Kalimantan masih sedikit; 90% laporan survei tanah yang dibuat oleh Pusat Penelitian Tanah hanya kegiatan-kegiatan khusus seperti transmigrasi, perkebunan atau jaringan irigasi. Tanah di Kalimantan berkembang pada dataran bergelombang dan pegunungan yang tertoreh di atas batuan sedimen dan batuan beku tua. Untuk penggunaan lahan pertanian berkelanjutan, tanah memerlukan konservasi terutama untuk *top soil* dan pengendalian erosi, penggunaan pupuk yang sesuai aturan serta penataan yang baik (Mangalik, 2000, p.25-30). Terlihat pada Gambar 4.3.

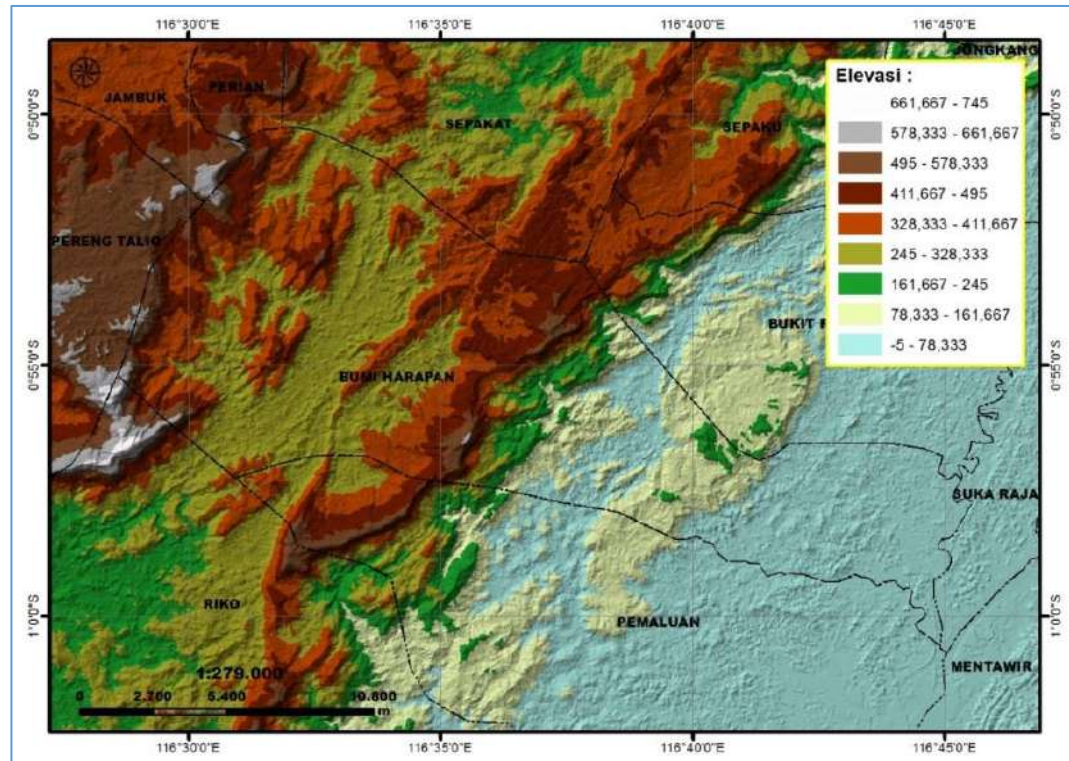


Gambar 4.3 Tipe Tanah di Kalimantan

sumber : Mangalik (2000, p.26)

Wilayah penelitian sendiri memiliki topografi dataran sedang (berbukit) dan dataran rendah (rawa dan *mangrove*) dimana elevasinya

diantara -5 sampai 490 mdpl. Seperti terlihat pada Gambar 4.4., Gambar 4.5., dan Gambar 4.6.



Gambar 4.4 Kondisi Topografi daerah penelitian

sumber : DEMNAS BIG, diolah peneliti



Gambar 4.5 Kondisi Topografi daerah mangrove

Sumber : survei lapangan 18 Desember 2020



Gambar 4.6 Kondisi Topografi daerah perbukitan

Sumber : 6 Desember 2020

4.1.3 Kondisi Geologis Daerah Penelitian

Geomorfologi regional daerah Sepaku termasuk dalam tiga lembar peta geologi yaitu lembar Balikpapan, Long Iram dan Samarinda. Dari data satelit serta berdasarkan informasi dari peta regional cekungan kutai wilayah ini nampak memiliki struktur yang berkembang yang berarti daerah didaerah ini berkembang bentuk asal struktural. Selain itu pada daerah ini proses erosi dan aktivitas fluvial yang membentuk geomorfologinya. Adapun bentuk asal yang terdapat yaitu bentukan asal struktural dimana didominasi oleh perbukitan antiklin, kemudian beberapa merupakan bentukan asal denudasi yang didominasi oleh perbukitan sisa, selanjutnya sisanya berupa bentukan asal fluvial seperti dataran banjir juga berkembang dikarenakan pada daerah masih banyak terdapatnya sungai yang mendukung terbentuknya bentukan asal fluvial (Todingrante et al., 2020).

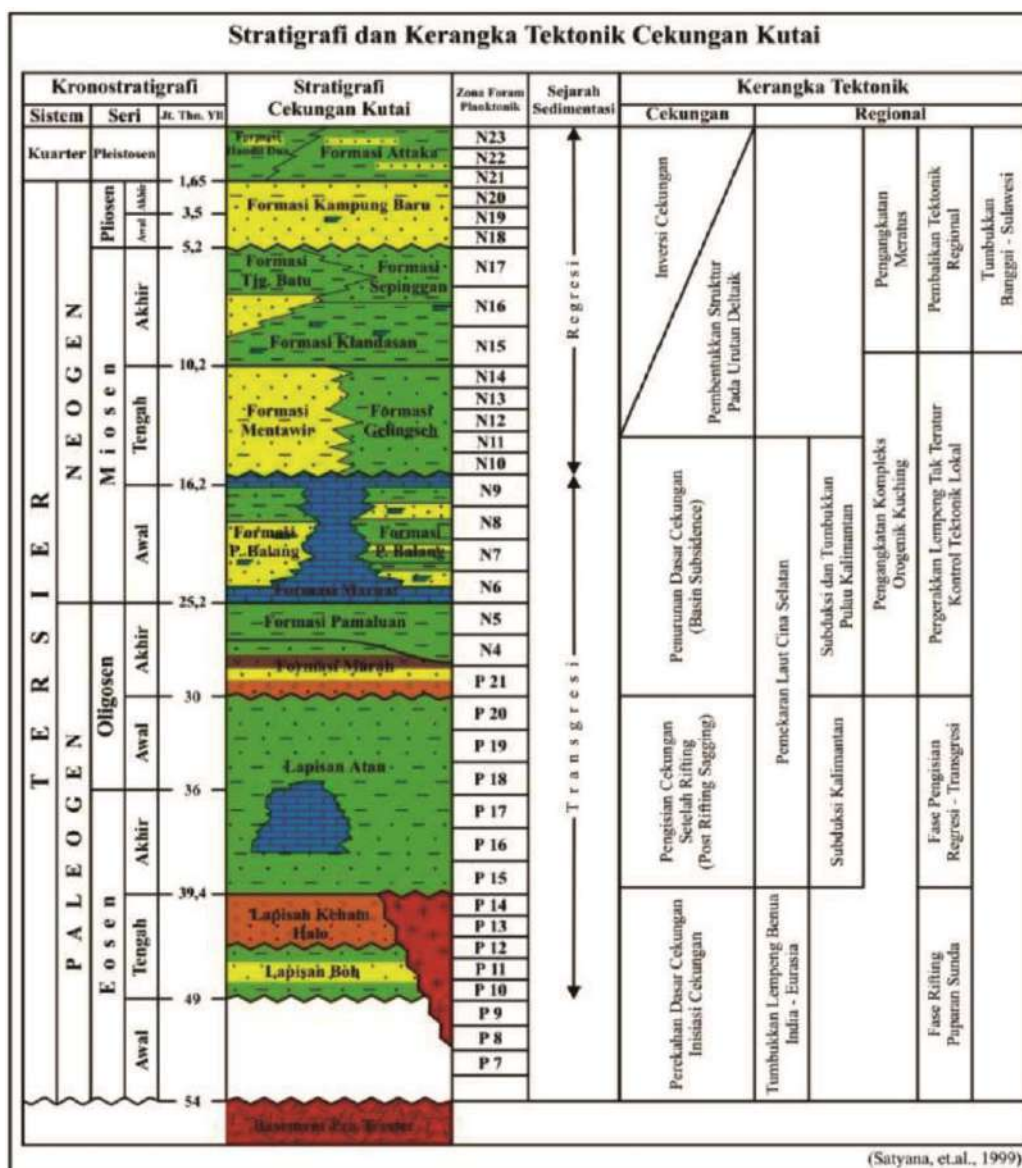
Cekungan Kutai, Kalimantan, adalah salah satu dari beberapa cekungan Tersier besar yang terbuka pada pertengahan hingga akhir Eosen di Kalimantan (Moss et al., 1997). Cekungan Kutai dibatasi di barat daya oleh Pegunungan Schwaner dan di barat laut oleh turbidit Kapur Akhir/Tersier Awal (Grup Rajang dan Embaluh), dan batuan beku dasar yang lebih tua dan rijang dari berbagai macam nama Kalimantan Central Ranges, Kapuas Ranges atau Kuching uplift. Di sisi timur Cekungan Kutai adalah Cekungan Makassar Utara dibatasi oleh dua zona sesar berarah barat laut-tenggara, Adang dan Sangkulirang di selatan dan utara masing-masing. Di sebelah selatan terdapat Pegunungan Meratus dan Cekungan Barito dan Pasir Tersier, yang dipisahkan dari Cekungan Kutai oleh zona sesar Adang (atau Tinggi Lintas Barito). Bagian barat (atau atas) Cekungan Kutai terhubung ke Cekungan Barito melalui jalur sempit sedimen Tersier di daerah tenggara Muara Teweh. Pegunungan Muller membentuk batas cekungan barat dan terdiri dari batupasir beting Kapur dan batugamping Formasi Selangkai serta granit dan metamorf kompleks Busang (Moss et al., 1997). (Moss & Chambers, 1999), (Moss & Chambers, 1999).

Cekungan Kutai terbentuk pada Eosen tengah sebagai akibat dari perluasan terkait dengan pembukaan Selat Makassar dan Laut Filipina. Profil seismik melintasi batas utara Cekungan Kutai menunjukkan Eosen tengah terbalik dengan orientasi half-graben $NNE\pm SSW$ dan $N\pm S$. Pengamatan lapangan, data geofisika dan pemodelan komputer menjelaskan evolusi dari satu lipatan inversi tersebut (Moss et al., 1997).

Stratigrafi regional pada daerah penelitian merupakan bagian dari Cekungan sedimen Kutai, bagian ini beraadi pada top soil dan berada di atas batuan dasar metamorf yang terendapkan pada cekungan samudera ini tercipta karena gerak pemisahan antara lempeng benua Asia dan lempeng benua Australia pada jaman Jurassic awal sampai Kapur akhir. Stratigrafi Cekungan Kutai menurut Moss & Chambers (1999), (Todingrante et al., 2020) terdiri dari 2 zona utama, yaitu :

a) Zona Transgresi Paleogen

Pada zona ini dimulai dengan tektonik ekstensional dan rift-infill pada Kala Eosen dan diakhiri dengan ekstensional post-rift shale laut dalam dan karbonat platform pada Kala Oligosen Akhir, sedimen transgresi ini terdiri dari sedimen klastik yang berbutir halus sampai kasar dan lempung yang diendapkan pada lingkungan paralik. Pada Gambar 4.7 digambarkan bagaimana pada masa tersier terbentuknya stratigrafi cekungan Kutai beserta pembagian waktunya.



Gambar 4.7. Pembagian Zone Pembentuk Batuan Cekungan Kutai

Sumber : (Satyana et al., 1999), (Sari, 2016)

b) Zona Regresi *Neogen*

Zona ini dimulai pada Miosen Akhir hingga sekarang, yang menghasilkan deltaic progradation. Sedimen regresi ini terdiri dari lapisan – lapisan sedimen klastik delta hingga paralik atau laut dangkal dengan progradasi dari barat ke arah timur dan banyak dijumpai lapisan batubara (lignite).

Daerah penelitian masuk kedalam tiga lembar peta geologi yaitu : lembar Samarinda, lembar Balikpapan dan lembar Long Iram dimana terdapat tiga formasi dominan pada daerah penelitian yaitu : formasi Balikpapan, formasi Pamaluan, Pulau Balang dan Balikpapan.

a) Formasi Pamaluan

Formasi Pamaluan yang merupakan suatu unit serpih–batulanau marine diendapkan secara selaras di atas Formasi Merah pada Kala Oligosen Akhir, yang merupakan satu paket pengendapan transgresif. Ketebalan formasi ini mencapai 1000m. Analisa *foraminifera* mengindikasikan bahwa formasi ini berada pada kisaran zona N3–N5.

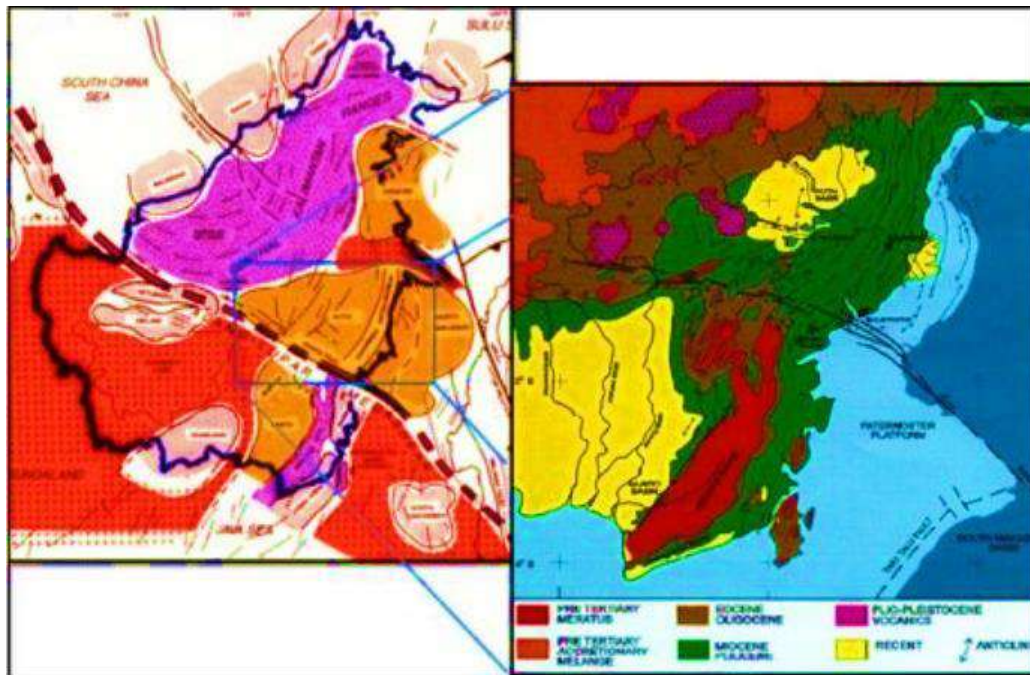
b) Formasi Pulau Balang

Tersusun atas perselingan antara greywacke dan batupasir kuarsa dengan sisipan batugamping, batulempung, batubara dan tufa dasit. Batupasir greywacke berwarna kelabu kehijauan, padat, tebal lapisan antara 50–100 cm. Batupasir kuarsa berwarna kelabu kemerahan, setempat tuffaan dan gampingan, tebal lapisan antara 15–60 cm. Batugamping berwarna coklat muda kekuningan, mengandung foraminifera besar, batugamping ini terdapat sebagai sisipan atau lensa dalam batupasir kuarsa, tebal lapisan antara 10 – 40 cm. Di sungai Loa Haur mengandung fosil foraminifera besar antara lain *Austrotrilina howchini*, *Borelis* sp., *Lepidocyclina* sp. dan *Miogypsina* sp., menunjukkan umur Miosen Tengah dengan lingkungan pengendapan laut dangkal. Batulempung berwarna kelabu kehitaman dengan tebal lapisan 1 – 2 meter, setempat berselingan dengan batubara dengan tebal mencapai 4

meter. Tufa dasit berwarna putih, merupakan sisipan dalam batupasir kuarsa.

c) Formasi Balikpapan

Terdiri atas perselingan batupasir dan lempung dengan sisipan lanau, serpih, batugamping dan batubara. Batupasir kuarsa berwarna putih kekuningan, tebal lapisan 1–3 meter, disisipi lapisan batubara dengan tebal 5–10 cm. batupasir gampingan berwarna coklat, berstruktur sedimen lapisan bersusun dan silang silur, tebal lapisan 20–40 cm, mengandung foraminifera kecil, disisipi lapisan tipis karbon. Lempung berwarna kelabu kehitaman, setempat mengandung sisa tumbuhan, oksida besi yang mengisi rekahan – rekahan, setempat mengandung lensa – lensa batupasir gampingan. Lanau gampingan berwarna kelabu, berlapis tipis. Serpih berwarna kecoklatan, berlapis tipis. Batugamping pasiran mengandung foraminifera besar, moluska yang menunjukkan umur Miosen Akhir bagian bawah – Miosen Tengah bagian atas. Lingkungan pengendapan paras delta – dataran delta dengan tebal 1000 – 1500 meter. Seperti terlihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. Struktur geologi Cekungan Kutai
 Sumber : Moss & Chambers (1999), dalam Todingrante et al. (2020)

Pola struktur yang berkembang di Cekungan Kutai (gambar 4.8) didominasi oleh serangkaian lipatan dan patahan berarah NE-SW yang paralel dengan garis pantai timur. Pola struktur ini dikenal sebagai anticlinorium–Mahakam Foldbelt. Sabuk Lipatan Mahakam ini berbentuk rangkaian antiklin asimetris, dan dipisahkan oleh sinklin yang lebar. Pola struktur ini mendominasi bagian timur Cekungan Kutai hingga lepas pantainya. Sedangkan struktur di bagian barat Cekungan Kutai belum begitu diketahui secara pasti. Bagian barat cekungan mengalami pengangkatan hingga terjadi inversi yang menghilangkan endapan sedimen setebal 1.500–3.500 meter (Cloke et al., 1999).

4.2 Hasil Pengumpulan Data Intelijen Geospasial Kawasan lokasi Calon IKN

Dalam penelitian ini dikumpulkan data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif juga terbagi menjadi primer dan sekunder. Demikian juga data kualitatif dibedakan menjadi dua yaitu primer dan sekunder.

4.2.1 Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini dibagi menjadi primer dan sekunder. Pembagian tersebut didasarkan atas cara pengambilan / pengumpulan data serta jenis data.

4.2.1.1 Data Kuantitatif Primer

Data kuantitatif primer diperoleh dengan cara survei lapangan dengan pengambilan data positioning, penginderaan jauh dan pengambilan foto dengan kamera yang berkoordinat serta pengambilan data kuisioner *AHP*.

4.2.1.1.1 Pengambilan data *positioning*

Untuk mendapatkan posisi yang presisi dan akurasi membutuhkan pengukuran yang teliti. Salah satu yang bisa dilakukan untuk mendapatkan koordinat x,y dan z dengan ketelitian tinggi menggunakan teknologi positioning. Sehingga dilakukanlah survei lapangan berupa pengukuran GPS Geodetik dengan merk Galaxy G6. *GPS* ini memiliki

kemampuan *GNSS* dan mendukung B1, B2 dan B3 sinyal dari *COMPASS*. Proses pengambilan data dilakukan dengan melakukan registrasi ke website *InaCORS* milik BIG (<http://nrtk.big.go.id/sbc/>) agar dapat akses untuk menggunakan stasiun *CORS* yang ada di Balikpapan. Terlihat pada Lampiran 2 huruf (a).

Dengan menggunakan *GPS* Tipe Geodetik dengan merk *South Galaxy G6* yang menggunakan gelombang *L2* dihubungkan dengan *CORS* milik BIG yang berada di Balikpapan dihasilkan data pengukuran yang akurat dengan faktor kesalahan horizontal berkisar pada 5 – 10 cm dan kesalahan vertical berkisar pada 5 – 10 cm. Data ini diperlukan utamanya untuk melihat perbedaan elevasi antar lokasi dimana data berguna untuk mengantisipasi banjir yang pernah terjadi di lokasi calon IKN pada 15 Juni 2019. Terlihat pada Lampiran 2 huruf (b).

Pengambilan titik *GCP* diutamakan didaerah rendah dan tinggi. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan data perbedaan beda tinggi wilayah calon IKN. Dengan mengetahui perbedaan beda tinggi antar tempat maka dapat menjadi acuan dalam pembangunan lokasi perkantoran dan permukiman.

Pengambilan titik di perbukitan dilakukan di beberapa titik khususnya yang terindikasi sebagai rencana titik 0 IKN. Pada pengukuran awal dilakukan pengukuran metode statik untuk menjaga apabila data *CORS* dari Balikpapan tidak bisa di akses. Pengukuran statik dilakukan di persimpangan jalan hauling PT. IHM. Pengukuran dilakukan selama lebih dari 3 jam untuk mendapatkan data yang nantinya dapat diproses secara post processing. Terlihat pada Lampiran 2 huruf (c).

Untuk memudahkan identifikasi hasil pengukuran *GPS* Geodetik dengan gambar dari hasil pemotretan drone maka titik diambil di posisi yang kemungkinan bisa dilihat dengan jelas di foto udara. Posisi yang bagus diantaranya di pojok atap bangunan. Beberapa objek seperti pojok pagar juga bagus untuk dijadikan *GCP* karena mudah dan jelas terlihat dari atas. Terlihat pada Lampiran 2 huruf (d).

Untuk memudahkan identifikasi lokasi objek agar nantinya bisa dioverlay dengan hasil pemetaan drone maka setiap pengambilan gambar dan titik objek menggunakan alat yang menggunakan *GPS* Navigasi. *GPS* Navigasi bisa dengan *GPS* sebenarnya (Terlihat pada Lampiran 2 huruf (e).) atau menggunakan aplikasi yang ada di *HP android* seperti *Timestamp*.

4.2.1.1.2 Pengambilan data penginderaan jauh

Untuk mendapatkan gambaran terkini wilayah penelitian sangat membutuhkan peralatan yang tersedia datanya setiap saat. Pengambilan data satelit membutuhkan biaya yang besar untuk resolusi yang tinggi dan up to date. Untuk wilayah penelitian yang relatif kecil akan tidak efisien apabila membeli data melalui vendor. Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data penginderaan jauh dengan menggunakan cara fotogrametri (*drone*). Selain murah, akuisisi data dengan drone juga memiliki resolusi yang tinggi karena tinggi terbang yang relatif rendah. Akuisisi data drone juga bisa dilakukan secara acak untuk wilayah tertentu yang dianggap penting, selain itu data drone hanya melengkapi data foto udara yang telah ada. Terlihat pada Lampiran 2 huruf (f).

Drone yang digunakan adalah jenis multirotor yaitu quadcopters yang memiliki kelebihan dalam survei di daerah dengan angin yang cukup kuat. Ditentukan juga resolusi piksel atau *ground sample distance (GSD)* yang diinginkan. Untuk ketinggian 120 meter dihasilkan *GSD* sebesar 4 – 6 cm. Besaran overlap antar foto ditentukan sebesar 80% dikarenakan relief vegetasi yang bervariasi. Wahana yang digunakan adalah drone tipe *DJI Phantom 4* dengan resolusi kamera sebesar 12 MP dengan kemampuan terbang selama 15 menit tiap baterainya. Selanjutnya digunakan *Pix4D Capture* yaitu sebuah aplikasi berbasis *Android* digunakan untuk mengestimasi jumlah dan lamanya terbang berdasarkan parameter tersebut sehingga diperoleh informasi diperlukan sebanyak 4 (empat) kali terbang. Spesifikasi lainnya adalah : tipe kamera 1-inch 20MP, resolusi gambar 20, sensor 1/2.3" CMOS, *effective pixels*:12.4 M,

kecepatan lensa 84, *aperture* f/2.8, *ISO range* (Foto) 100-1600 dan *ISO range* (Video) 100-3200.

Dilakukan pembuatan misi terbang agar penerbangan menjadi terarah dan bisa dilakukan penggabungan. Pembuatan misi saling berimpit agar tidak terjadi kekosongan data. Misi dibuat setelah melakukan orientasi lapangan untuk mendapatkan objek yang diperlukan di dalam penelitian. Luasnya areal penelitian serta medan yang masih belum semuanya terbuka menyulitkan untuk pengambilan data. Terlihat pada Lampiran 2 huruf (g).

Penting dalam kegiatan penelitian juga melibatkan aparat desa untuk mampu memanfaatkan teknologi penginderaan. Desa Bumi Harapan sendiri sebenarnya telah memiliki drone dengan jenis yang sama namun belum bisa memanfaatkannya untuk pemetaan. Terlihat pada Lampiran 2 huruf (h) sambil survei lokasi calon IKN juga memberikan pelatihan singkat kepada Sekretaris Desa (Sekdes) Bumi Harapan.

Areal IKN memiliki di kelilingi pepohonan dengan vegetasi seperti terlihat pada Gambar 4.9. Pengumpulan data drone sangat membantu dalam membuat identifikasi lapangan untuk keperluan digitasi maupun pembuatan tutupan lahan citra resolusi menengah dan kecil. Citra satelit seperti sentinel-2 membutuhkan data drone untuk proses klasifikasi lahan.



Gambar 4.9 (a) Kondisi sekeliling Menara kearah Barat Daya dari kamera Drone dan (b) kearah Tenggara

Sumber : survei lapangan, 17 Desember 2020

4.2.1.1.3 Pengambilan data foto lapangan bergeoreferensi

Kemajuan teknologi saat ini khususnya penggunaan handphone yang memiliki kamera digital memudahkan dalam pengambilan foto lapangan. Keunggulan lainnya banyak provider yang menyediakan aplikasi android yang dilengkapi dengan georeferensi dan keterangan lokasi. Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan gambar menggunakan aplikasi *Timestamp Camera*. Aplikasi ini menyertakan informasi koordinat dan informasi lokasi objek penelitian diambil beserta waktu dan tanggal pengambilan.

Dengan adanya Kamera berbasis Android ini sangat memudahkan peneliti dalam mengambil foto yang memiliki koordinat referensi. Berbagai aktivitas warga desa Bumi Harapan dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.2.1.1.4 Pengambilan data kuisisioner *AHP*

Salah satu tahapan dalam penelitian ini adalah meminta pendapat responden yang berkompeten terkait pemilihan lokasi istana Presiden sebagai titik 0 IKN. Pembuatan kuisisioner dilakukan dengan mengambil unsur geografi fisik dan geografi sosial-budaya. Responden dibantu dengan adanya peta tematik hasil pengolahan data geospasial intelijen. Data tersebut akan memudahkan para responden dalam memahami pertanyaan penelitian yang ada di dalam kuisisioner.

Diakar rumput dipilihlah bapak Syarak selaku pemangku adat Paser wilayah Sepaku. Beliau saat pengisian pada Jumat 25 Desember 2020 ditemani juga oleh putra beliau arsonik. Terlihat pada Lampiran 4 huruf (a). Selain tokoh adat Paser, maka pa Suwandi selaku tokoh ada Jawa merupakan salah satu responden yang mengisi kuisisioner *AHP* pada hari Minggu 27 Desember 2020. Beliau berasal dari Jawa Timur yang telah melakukan transmigrasi pada tahun 1980-an. Terlihat pada Lampiran 4 huruf (b).

Dari kalangan ulama dipilihlah Imam Masjid Nurul Muttaqin desa Bumi Harapan sekaligus PNS pengajar Madrasah Ibtidaiyah yaitu bapak Ustadz Abdul Hadi, S.Ag. Beliau lebih menitikberatkan pembangunan IKN

harus memperhatikan aspek sosial budaya. Karena menurut beliau aspek inilah yang telah menjadikan masyarakat khususnya di desa Bumi Harapan yang hamper 80 persen adalah transmigran dari Jawa bisa bertahan hidup sejak melakukan transmigrasi di tahun 1980-an. Pertemuan di rumah beliau pada hari Minggu 27 Desember 2020. Terlihat pada Lampiran 4 huruf (c). Sedangkan dari unsur pemerintahan desa dipilih bapak Kastiyar selaku kepala desa Bumi Harapan. Pengisian data dilakukan di rumah beliau pada hari Sabtu Malam tanggal 26 Desember 2020. Terlihat pada Lampiran 4 huruf (d).

Dari sektor Pertahanan telah mendapatkan gambaran dari hasil wawancara dengan Danramil Sepaku Kapten Inf Andi Supratikto pada tanggal 12 Desember 2020. Kuisisioner AHP diserahkan pada hari Senin 28 Desember 2020 oleh anggota Koramil Sepaku. Terlihat pada Lampiran 4 huruf (e). Dari sektor Keamanan yang menjadi responden adalah Kapolsek Sepaku AKB Beny Arianto. Pengisian berlangsung di mapolsek Sepaku pada tanggal 23 Desember 2020. Terlihat pada Lampiran 4 huruf (f).

Dari sektor Pemerintahan yaitu dalam hal ini kecamatan, sebagai responden adalah bapak camat Risman Abdul, S.Sos yang telah bertugas lama dan berdomisili di kawasan sekitar IKN. Pengisian kuisisioner di ruangan beliau pada hari rabu 23 Desember 2020. Terlihat pada Lampiran 4 huruf (g). Sebagai pemegang hak HTI kawasan rencana lokasi titik 0 IKN yaitu PT. IHM dalam hal ini diwakili oleh bapak Ir. Dahri Chairuddin yang bertugas di bagian perencanaan. Beliau sangat menguasai seluk-beluk wilayah konsesi PT. IHM dan beberapa kali diminta masukan terkait lokasi titik 0 IKN. Pengisian di Kantor PT. IHM pada hari kamis 24 Desember 2020. Terlihat pada Lampiran 4 huruf (h).

Sedangkan ahli geologi dari Universitas Mulawarman yaitu Ir. Heryanto, S.T., M.T. dipilih karena pada saat bersamaan juga melakukan penelitian terkait kondisi geologi rencana lokasi IKN. Beliau menerjunkan 4 mahasiswa teknik Geologi untuk melakukan survei lapangan terkait

geologi. Keempat mahasiswa tersebut bergabung menjadi satu bersama peneliti saat melakukan peninjauan maupun pengambilan data. Pengisian kuisisioner di lakukan di Kampus Teknik Geologi UNMUL pada hari Senin 29 Desember 2020. Terlihat pada Lampiran 5 huruf (f).

Dari Pemerintah Provinsi Kaltim sebagai responden adalah Wakil Gubernur, Sekdaprov, Kepala Bappeda dan Kepala Kesbang. Penyerahan hasil kuisisioner terlihat pada Lampiran 5 huruf (a), (b) dan (c). Untuk Wagub dan Kepala Bappeda hasil pengisian diserahkan oleh Ajudannya. Sedangkan dari Pemerintah Kab. PPU adalah Sekda dan Kepala Kesbang. Terlihat pada Lampiran 5 huruf (d) dan (e).

Sementara dari wakil rakyat dipilih responden Sekretaris PDIP Prov Kaltim yang juga anggota komisi 3 yaitu Ibu Ananda Moies. Beliau sendiri lewat sambungan telpon menyampaikan belum mengetahui dimana lokasi titik 0 calon IKN. Menurut beliau anggota dewan sendiri masih minim informasi terkait penetapan lokasi IKN. Beliau lebih memillih alternatif 3 sebagai titik 0 calon IKN. Hasil kuisisioner dikirimkan pada hari Senin 29 Desember 2020.

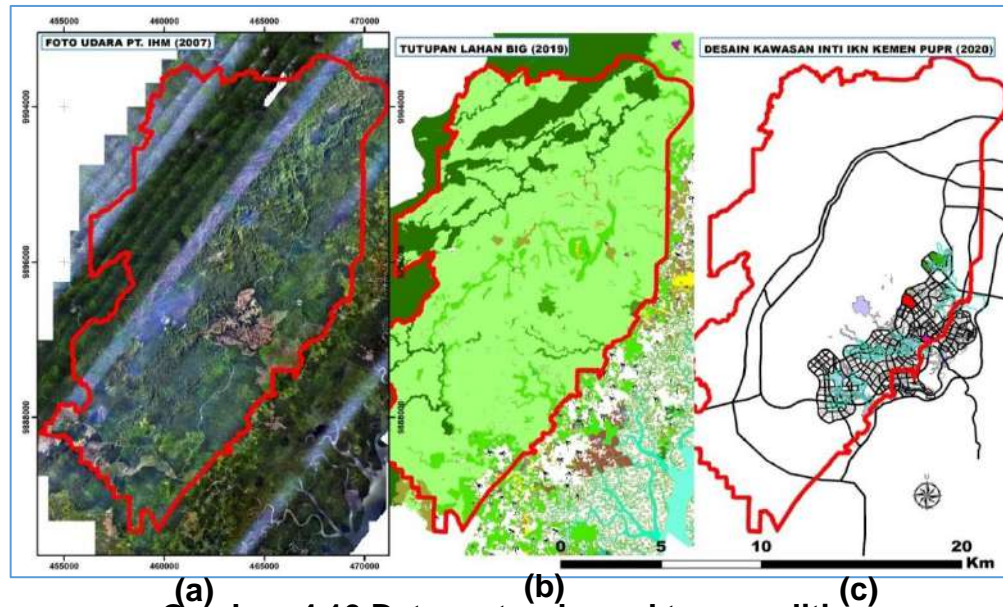
4.2.1.2 Data Kuantitatif Sekunder

Data kuantitatif sekunder diperoleh dengan pengambilan data geospasial dengan tidak secara langsung di lapangan. Beberapa metode yang dilakukan antara lain :

4.2.1.2.1 Data Raster dan Vektor dari sumber terkait

Dalam penelitian ini data raster berupa ortomosaik foto udara yang dibuat PT. IHM tahun 2007 menjadi data penting dalam melihat tutupan lahan di tahun tersebut. Sebagai data pembanding adalah data vektor areal calon IKN yang dibuat oleh BIG sebagai hasil pemotretan udara di tahun 2019. Kedua sumber data ini sangat penting dalam melihat tutupan lahan serta perubahan lahan. Pada Gambar 4.10 huruf (a) merupakan data foto udara tahun 2007 milik PT. IHM, huruf (b) adalah Tutupan Lahan

dari foto udara BIG tahun 2019, dan (c) merupakan data vektor dari Kementerian PUPR.

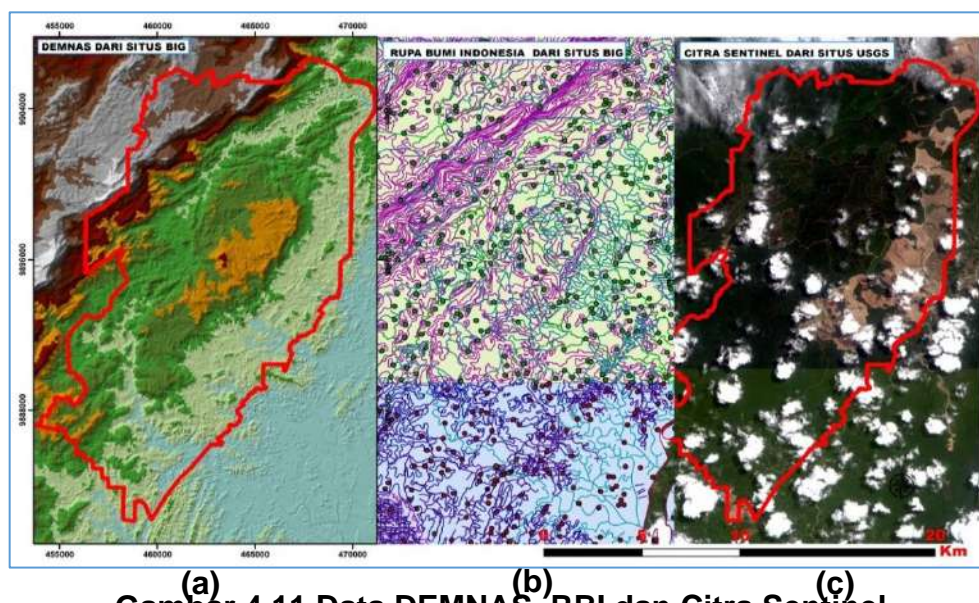


Gambar 4.10 Data raster dan vektor penelitian

Sumber : PT. IHM, BIG dan Kemen PUPR

4.2.1.2.2 Mengunduh langsung data melalui situs geospasial

Beberapa instansi baik internasional maupun nasional menyediakan data geospasial secara gratis. Situs *USGS* contohnya memberikan layanan setelah melakukan registrasi dengan fasilitas pengunduhan citra *DEM* dan citra satelit *Landsat* dan *Sentinel*.



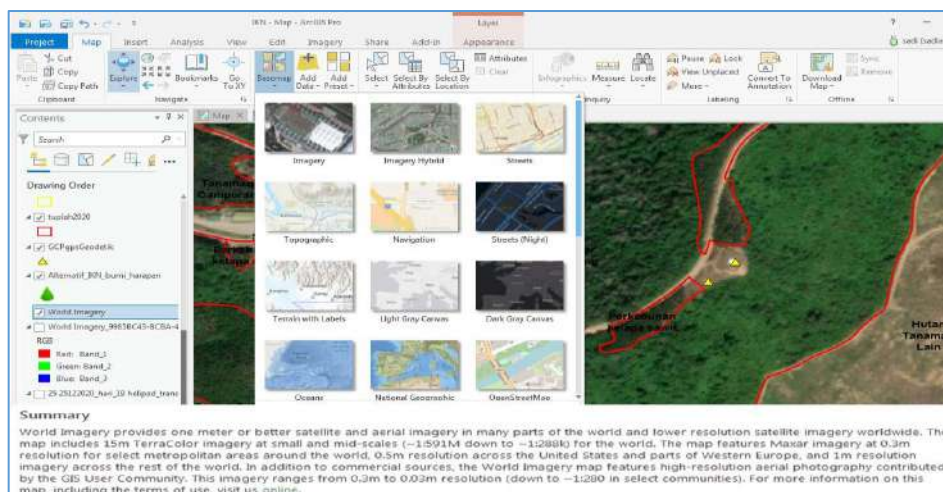
Gambar 4.11 Data DEMNAS, RBI dan Citra Sentinel

Sumber : BIG dan USGS

Sedangkan situs BIG memberikan layanan untuk pengunduhan data vektor (RBI) maupun juga data raster berupa DEMNAS. Beberapa data juga diperoleh melalui situs *googlemap* yang memberikan informasi geospasial baik berupa vektor maupun raster. Dari situs *USGS* juga bisa diunduh data penginderaan jauh seperti citra Sentinel. Gambar 4.11 huruf (a) Merupakan data DEMNAS yang diunduh dari situs BIG, huruf (b) Data vektor Rupa Bumi Indonesia juga dari situs BIG, dan huruf (c) Citra Satelit *Sentinel-2* yang bisa diunduh melalui situs *USGS*.

4.2.1.2.3 Mengunduh data melalui aplikasi *ESRI*

ESRI menyediakan aplikasi yang secara online dapat digunakan untuk pengambilan data geospasial intelijen. *Arcgis Pro* memudahkan peneliti untuk mengunduh data raster dan vektor yang disediakan secara gratis. Selain itu dengan menggunakan *CityEngine v2020.0* dimudahkan untuk pengambilan data format .shp berupa infrastruktur kawasan perkotaan seperti Astana, Putrajaya maupun Brasilia serta kawasan rencana lokasi IKN. Pada *ArcGIS Pro* terdapat beberapa pilihan data yang bisa diunduh khususnya data raster baik berbentuk imagery, *imagery hybrid*, *Streets* dan bentuk lainnya. Gambar 4.12.



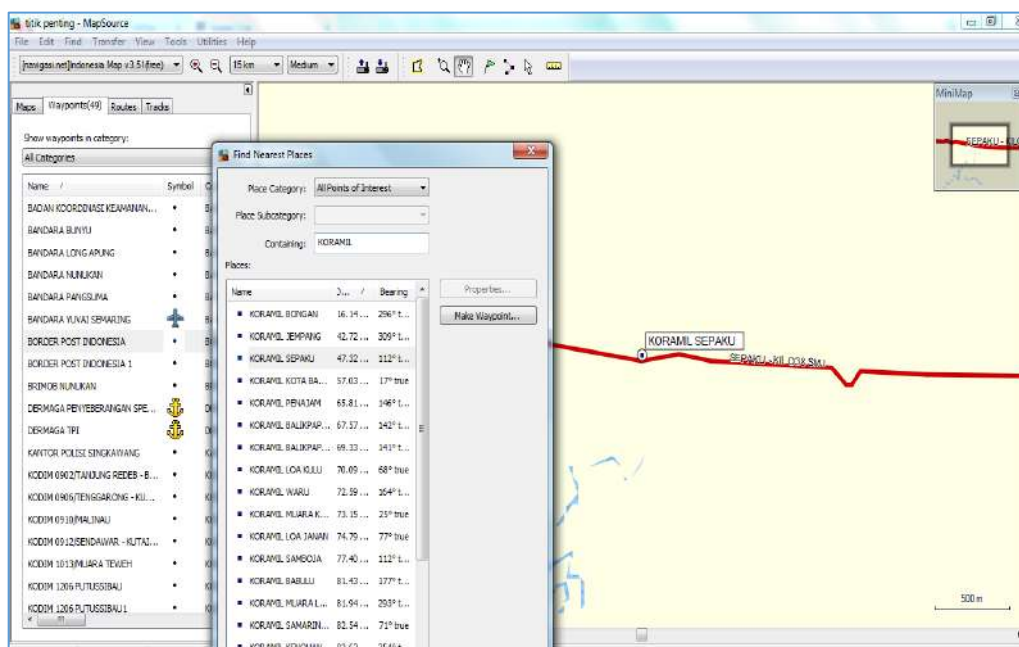
Gambar 4.12 Citra Satelit dari *ArcGIS Pro*

Sumber : *ArcGIS Pro*

4.2.1.2.4 Mengunduh data melalui aplikasi *Garmin*

Garmin selaku vendor peralatan *GPS* memberikan kemudahan bagi para penggunanya dengan menyediakan aplikasi *MapSource*. Aplikasi ini juga memberikan ruang bagi pengguna untuk menambahkan database sendiri. Salah satu pengembang database ini adalah *navigasi.net* yang merupakan sebuah komunitas *GIS* dan *GPS* di Indonesia yang membagikan secara gratis database objek-objek penting seluruh Indonesia.

Untuk mendapatkan titik-titik penting terkait pertahanan dan keamanan seperti kantor Koramil, Pos TNI Perbatasan, Pos TNI AL, Kodim, Lantamal, KOREM, dan titik lainnya bisa menggunakan aplikasi *Mapsource*. Gambar 4.13. Aplikasi ini menyediakan banyak *waypoint* berbagai fasilitas baik itu pemerintahan, perdagangan, kesehatan, maupun juga pertahanan. Data-data ini mampu memberikan kemudahan untuk pengumpulan data lainnya dengan mengkonversinya ke format yang lain.

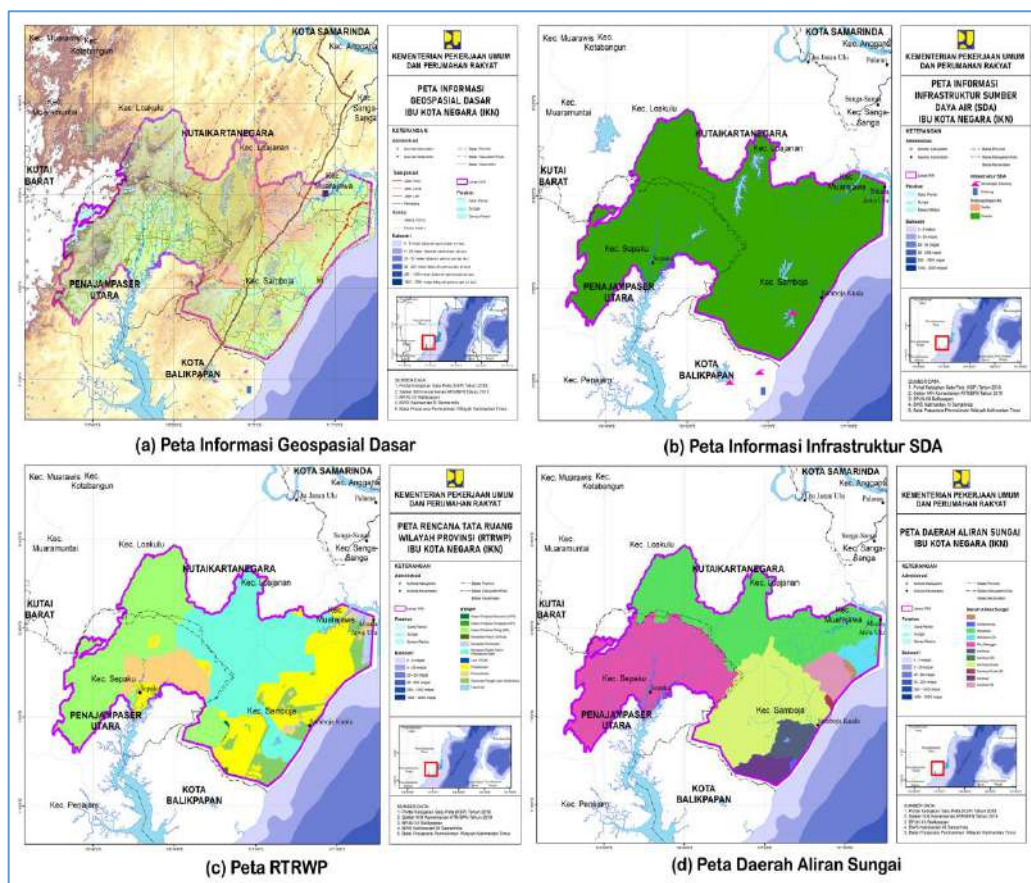


Gambar 4.13 Aplikasi *MapSource* dengan *basemaps Indonesia Map v3.51* untuk pembuatan *waypoint*

Sumber : *MapSource*, diolah oleh peneliti

4.2.1.2.5 Kegiatan sayembara gagasan desain IKN

Kegiatan sayembara desain IKN yang diselenggarakan oleh Kementerian PUPR juga memberikan akses kepada peserta untuk mendapatkan data geospasial rencana lokasi IKN. Data ini berupa data vektor yang berisi file jalan, sungai, administrasi, kontur dan data lainnya. Data ini kemudian bisa dikembangkan untuk kegiatan penelitian dan memudahkan dalam identifikasi awal lokasi IKN. Seperti terlihat pada Gambar 4.14. dimana paket data yang dibagikan terdiri dari beberapa jenis data seperti peta informasi geospasial dasar, infrastruktur, RTRWP dan DAS.



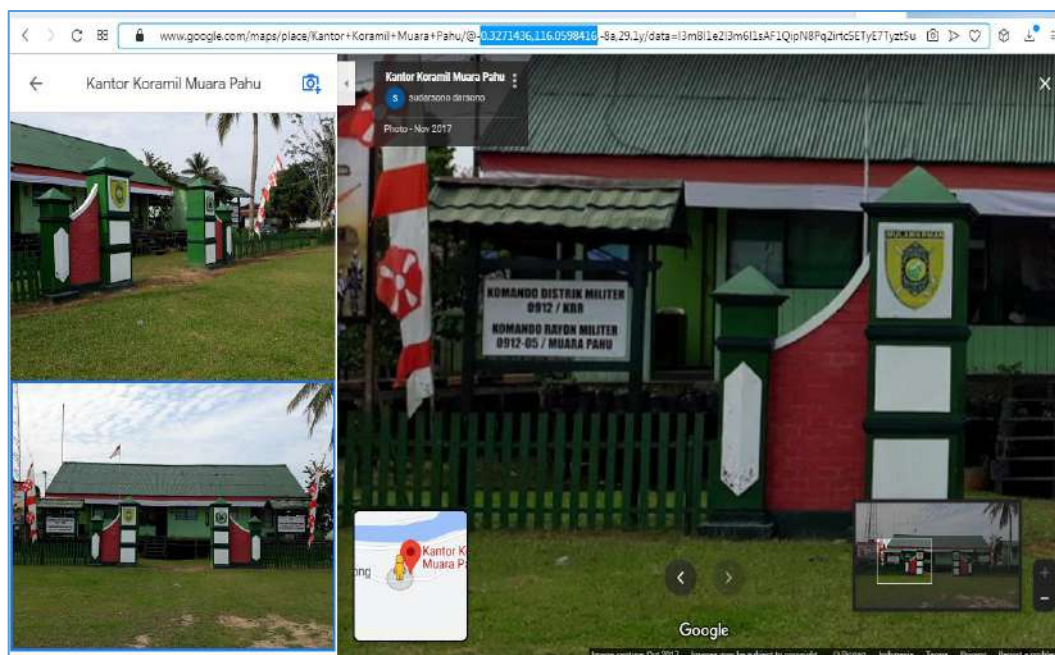
Gambar 4.14 Paket Peta format .mpk kawasan IKN

Sumber : Lomba Sayembara Desain IKN Kemen PUPR

4.2.1.2.6 Pengambilan data melalui media online

Kegiatan geospasial intelijen juga semakin dimudahkan dengan adanya berbagai media online baik media sosial seperti facebook,

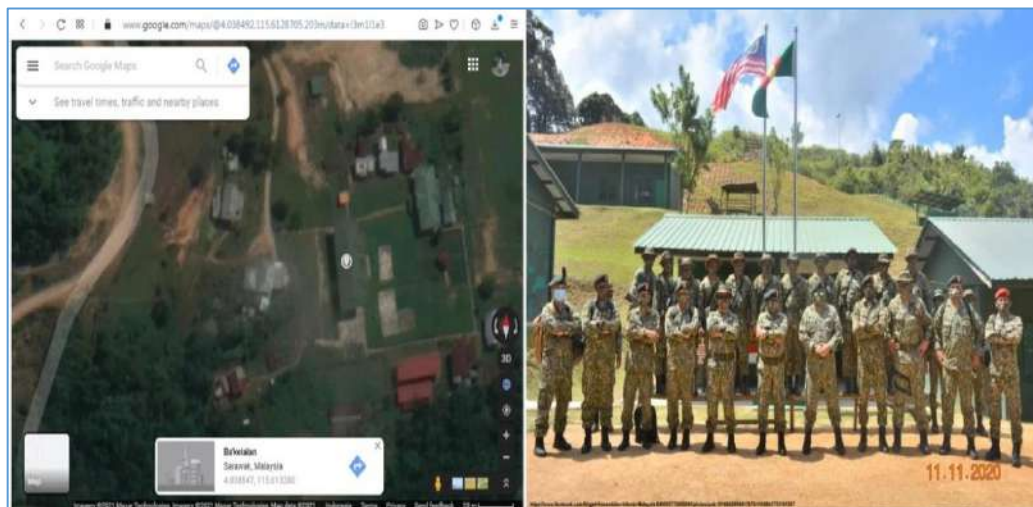
instagram, WhatsApp, twitter dan lainnya ataupun media online berupa blog, surat kabar, majalah, buletin dan lainnya yang mengupload gambar yang bisa digeoreferensikan. Proses georeferensi bisa dengan membandingkannya dengan gambar citra satelit maupun informasi lokasi yang dituliskan di gambar tersebut. Seperti ditunjukkan Gambar 4.15 dimana informasi pada media online seperti *Google Maps* sangat membantu dalam penentuan titik-titik militer.



Gambar 4.15 Pencarian titik militer dengan *Google Maps*

Sumber : *Google Maps*, diolah oleh peneliti

Selain dapat digunakan untuk perencanaan pertahanan negara sendiri kita juga dapat melihat kegiatan pertahanan negara lain. Pada aplikasi *Google Maps* kita juga dapat melihat aktivitas dari pertahanan negara tetangga Malaysia. Seperti ditunjukkan pada Gambar 4.16 Informasi gambar disertai posisi koordinat kemudian dilakukan pencocokan melalui gambar citra satelit sangat membantu dalam meletakkan titik bergeoreferensi pada proses tumpang susun dengan layer geospasial lainnya.



Gambar 4.16 Pos Perbatasan Malaysia di Ba'kelalan

Sumber : *Google Maps, Media Online, Mapsource*, diolah peneliti

4.2.2 Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini dibagi menjadi primer dan sekunder. Pembagian tersebut didasarkan atas cara pengambilan / pengumpulan data serta jenis data.

4.2.2.1 Data Kualitatif Primer

Data kualitatif primer diperoleh dengan cara melakukan *SGD*, *FGD* dan *RTD* dengan para narasumber yang berkaitan dengan intelijen geospasial dan perencanaan IKN serta melakukan wawancara langsung dengan informan di lapangan. Informan merupakan responden yang mengisi kuisioner *AHP* serta informan lain yang ditemukan di lokasi calon IKN.

4.2.2.1.1 Pengambilan data foto lapangan

Foto diambil bersamaan dilakukannya survei dan pemetaan di lapangan. Selain foto biasa menggunakan kamera juga diambil foto dengan kamera tanpa georeferensi. Kemudahan pengambilan dengan kamera adalah karena lebih tahan lama dan memiliki resolusi yang lebih bagus. Pengambilan foto dilakukan untuk menambah informasi terkait lokasi yang sedang di lalui. Pada Gambar 4.17 diambil di tepi sungai di

sebelah barat batas konsesi HTI PT. IHM yang juga diambil koordinatnya menggunakan *GPS*.



Gambar 4.17 Sungai kecil

Sumber : survei lapangan 6 Desember 2020

4.2.2.1.2 Small Group Discussion (SGD)

SGD dilaksanakan dengan tujuan menggali pengetahuan awal terkait kegunaan teknologi geospasial dalam pertahanan. Dalam *SGD* dengan narasumber adalah Kolonel Inf Dr. Pujo Widodo, M.A., M.D.S., M.Si., M.Si (Han) merupakan pakar Perang Semesta dan Intelijen dan Kolonel Czi Dr. Ir. Edy Saptono, M.M. merupakan pakar geologi. Kedua narasumber merupakan dosen sekaligus Sesprodi di Program Doktorat Universitas Pertahanan pada konsentrasi Strategi Pertahanan dan Teknologi Pertahanan.

4.2.2.1.3 Focus Group Discussion (FGD)

FGD dilaksanakan dengan tujuan menggali pengetahuan tentang teknologi geospasial khususnya teknologi penginderaan dalam pertahanan. Dalam *FGD* dengan narasumber adalah Prof. Dr. Ir. Sobar Sutisna, M. Surv.Sc.. adalah Guru Besar Universitas Pertahanan, merupakan pakar Survei dan Pemetaan (*positioning*) dan Dr.Eng. Masita Dwi Mandini Manessa, S.Si., M.Si., M.Eng. pakar Penginderaan Jauh

serta Pengembangan Wilayah Indonesia yang saat ini mengabdikan sebagai Dosen Teknologi Pertahanan Unhan dan Geografi Universitas Indonesia. Kedua narasumber merupakan dosen pada Fakultas Teknologi Pertahanan, Program Studi Teknologi Penginderaan dan Fakultas Keamanan Nasional. Narasumber ketiga adalah Kolonel Czi Dr. Ir. Edy Saptono, M.M.

4.2.2.1.4 Round Table Discussion (RTD)

RTD dilaksanakan dengan memfokuskan pada judul penelitian. Dalam *RTD* dengan narasumber adalah Prof. Dr. Ir. H. M. Aswin., M.M. selaku Kepala Bappeda Prov. Kaltim dan juga Professor di Fakultas Pertanian Universitas Kutai Kertanegara, Yohanes Budi Sulistioadi, P.hD. adalah pakar Penginderaan Jauh dan Geodesi Universitas Mulawarman, Brigjen TNI (Purn) Makmur Supriyatno, B.Sc., S.Pd., M.Pd. adalah dosen Program Studi Teknologi Penginderaan Fakultas Teknologi Pertahanan Universitas Pertahanan merupakan pakar intelijen geospasial, Hepi Hapsari Handayani ST., M.Sc., Ph.D. merupakan pakar Geospasial sekaligus Sekretaris Departemen I Departemen Teknik Geomatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember / ITS dan Dr. Yanuar Bachtiar, S.E., M.Si. merupakan pakar Ekonomi Wilayah sekaligus Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Banjarmasin.

4.2.2.1.5 Wawancara tidak terstruktur

Untuk menggali lebih jauh tentang pandangan dan pendapat narasumber terkait penentuan lokasi IKN maka dilakukan wawancara tidak terstruktur di lapangan. Wawancara dilakukan dengan para responden kusioner *AHP* yang sekaligus menjadi informan serta ditambah informan dari masyarakat yang ditemui saat melakukan pengumpulan data. Dilakukan perekaman data dengan kamera, perekam suara dan foto bergeoreferensi. Wawancara yang dilakukan berusaha untuk memperkaya bahan dalam menjawab pertanyaan penelitian. Dari enam belas responden *AHP*, berhasil dilakukan wawancara tatap muka sebanyak 13

orang, 1 orang melalui zoom (Kepala Bappeda Prov. Kaltim), 1 orang melalui sambungan telepon (Anggota DPRD Prov. Kaltim), keduanya sedang sakit sehingga tidak bisa ditemui, sedangkan 1 responden sedang tugas ke luar daerah dan diwakili oleh asistennya (Wagub. Kaltim).

Wawancara tidak terstruktur juga dilakukan dengan informan yang acak. Wawancara dilakukan bersamaan dengan kegiatan survei dan pemetaan. Seperti ditunjukkan pada Gambar 4.18 peneliti berhasil mewawancarai informan yaitu ibu Ina, ibu Sahna dan beberapa ibu-ibu lainnya. Saat ditanyakan terkait rencana adanya IKN di daerah mereka beragam jawaban yang disampaikan. Salah satunya keberatan apabila dipindahkan dari lokasi rumah mereka sekarang.



Gambar 4.18 Wawancara dengan warga yang berdasarkan desain Kemen PUPR akan terkena pembebasan lahan

Sumber : survei lapangan 10 Desember 2021

Wawancara dengan bapak Jafar salah satu warga dari suku Paser juga mengisyaratkan warga berkeinginan agar dilibatkan dalam pembangunan IKN. Terlihat pada gambar 4.19. Bapak Jafar yang dahulunya termasuk penduduk yang sering berpindah tempat dengan adanya kegiatan perkebunan sekarang memilih menetap. Adanya calon IKN di wilayahnya belum sepenuhnya dia ketahui dimana posisi titik 0 dan apakah rumahnya termasuk yang akan pembebasan lahan.



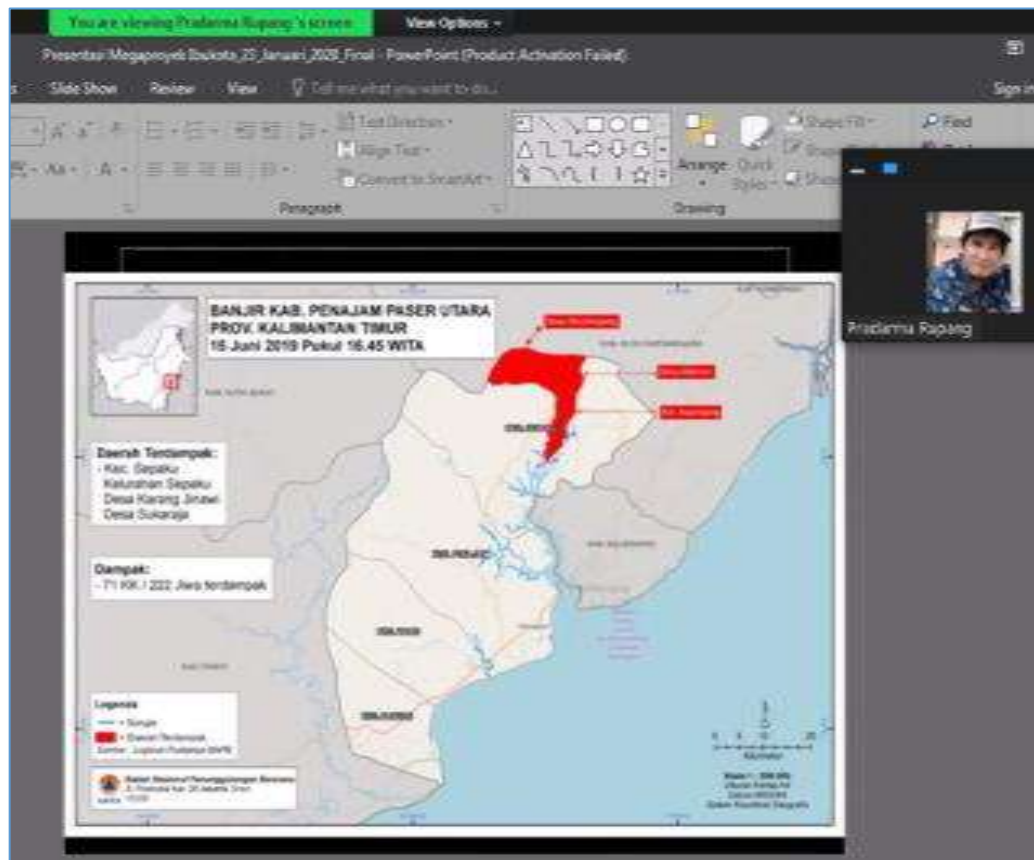
Gambar 4.19 Wawancara warga suku Paser

Sumber : survei lapangan 15 Desember 2021

4.2.2.2 Data Kualitatif Sekunder

Data kualitatif sekunder diperoleh dengan pengambilan data statistik melalui situs seperti BPS maupun media online yang mengeluarkan angka-angka statistik dari sumber Pemerintah. Beberapa data statistik diperlukan dalam perhitungan *LQ*. Data seperti jumlah penduduk dan PDRB Kecamatan Sepaku dan Kabupaten Penajam Paser Utara.

Data kualitatif sekunder juga didapatkan melalui kegiatan seminar yang membahas terkait IKN. Salah satu informasi penting yang didapatkan adalah bahwa daerah Sepaku pernah mengalami bencana banjir pada 15 Juni 2019. Informasi ini sangat penting dalam perencanaan survei lapangan karena salah satu data yang harus diperoleh adalah elevasi dari lokasi calon IKN terhadap sungai sekitar. Dengan adanya kejadian banjir ini maka dalam pemilihan lokasi untuk pembangunan perkantoran harus berada di posisi yang lebih tinggi. Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Webinar 23 Januari 2021

Sumber : Webinar

4.3 Hasil Pengolahan Data Kuantitatif dan Kualitatif

Setelah dilakukan pengumpulan data maka dilakukan pengolahan berbagai data tersebut. Pengolahan data dilakukan sebelum dan sesudah penelitian lapangan.

4.3.1 Hasil Pengolahan Data Kuantitatif

Pengolahan data ini sangat penting dalam penelitian ini. Karena beberapa data diperlukan dalam menentukan lokasi penelitian.

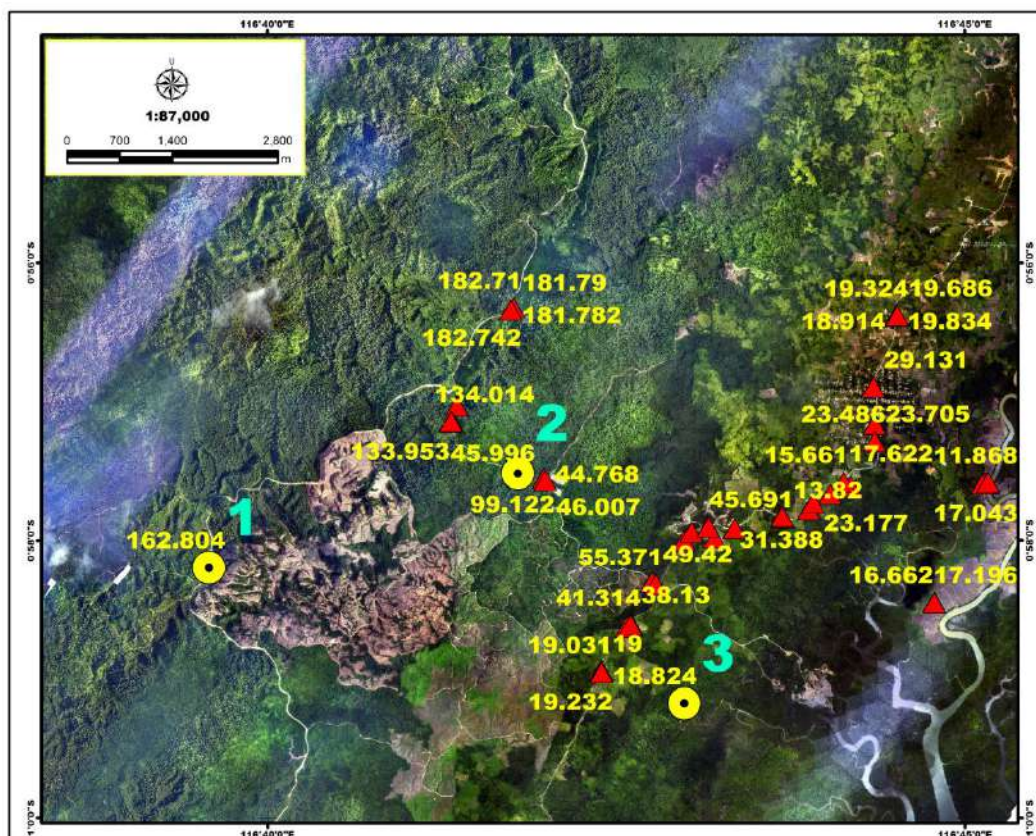
4.3.1.1 Hasil Pengolahan Data Kuantitatif Primer

Data kuantitatif primer secara keseluruhan didapatkan saat proses survei di lokasi calon IKN. Data-data tersebut sebagian langsung diolah di lapangan karena akan digunakan untuk proses penelitian selanjutnya. Data positioning dan remote sensing dilakukan pengolahan menggunakan

ArcGIS untuk menghasilkan peta tematik yang digunakan oleh responden AHP untuk lebih menguasai medan.

4.3.1.1.1 Hasil Pengolahan data *positioning*

Untuk mendapatkan posisi yang presisi dan akurasi membutuhkan pengukuran yang teliti. Salah satu yang bisa dilakukan untuk mendapatkan koordinat x,y dan z dengan ketelitian tinggi menggunakan teknologi positioning. Sehingga dilakukanlah survei lapangan berupa pengukuran GPS Geodetik dengan merk *Galaxy G6*. GPS ini memiliki kemampuan GNSS dan mendukung B1, B2 dan B3 sinyal dari COMPASS. Proses pengambilan data dilakukan dengan melakukan registrasi ke website *InaCORS* milik BIG (<http://nrtk.big.go.id/sbc/>) agar dapat akses untuk menggunakan stasiun CORS yang ada di Balikpapan. Seperti ditunjukkan gambar 4.21.

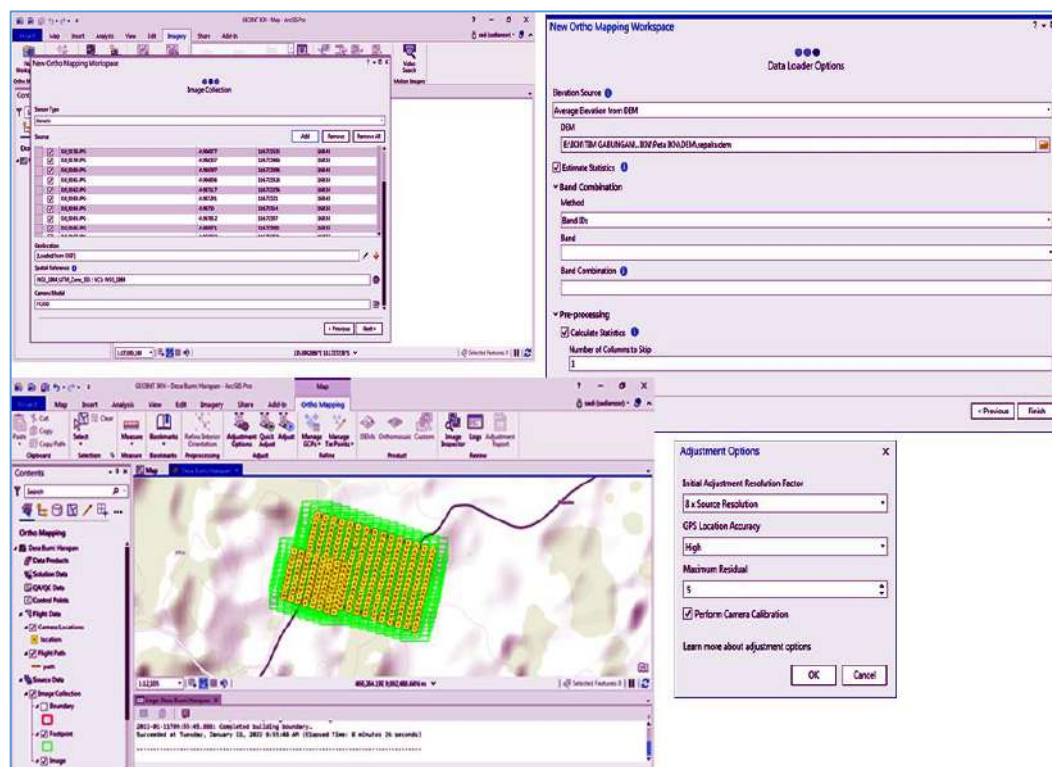


Gambar 4.21 Hasil Pengolahan GCP dengan *InaCORS*

sumber : Foto udara PT. IHM, modifikasi penulis, 2020

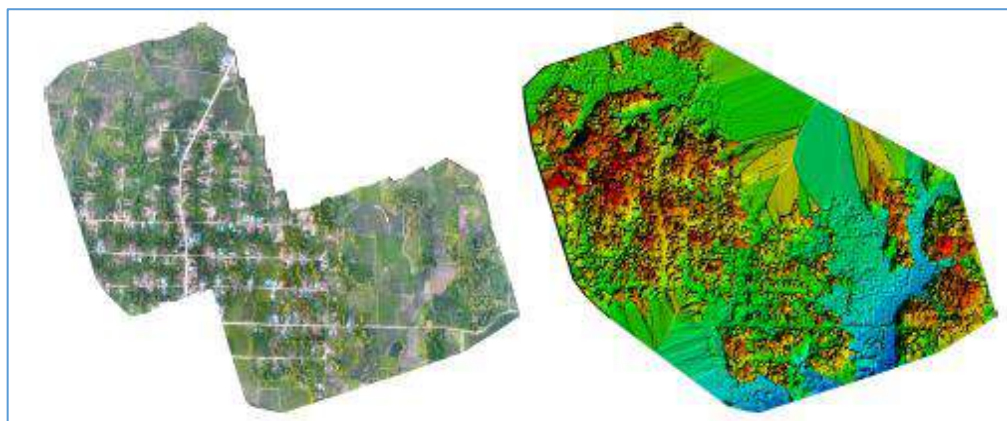
4.3.1.1.2 Hasil Pengolahan data penginderaan jauh

Hasil pengolahan data penginderaan jauh seperti : foto Udara hasil pemotretan dengan drone selama penelitian. Pengambilan data dilakukan sejak tanggal 6 Desember – 29 Desember 2020. Dari beberapa kali melakukan akuisisi didapatkan data seperti terlihat pada gambar 4.22 dan 4.23.



Gambar 4.22. Proses pengolahan data di ArcGIS Pro 2.5

Sumber : Pengolahan data oleh peneliti)



Gambar 4.23 Kantor desa Bumi Harapan

Sumber : Foto udara Drone 14 Desember 2020 (diolah oleh peneliti)

Dengan data drone ini didapatkan data raster dan vektor. Data raster berupa foto memiliki kelebihan selain resolusi spasial yang tinggi juga bebas dari tutupan awan. Seperti terlihat pada gambar 4.24.



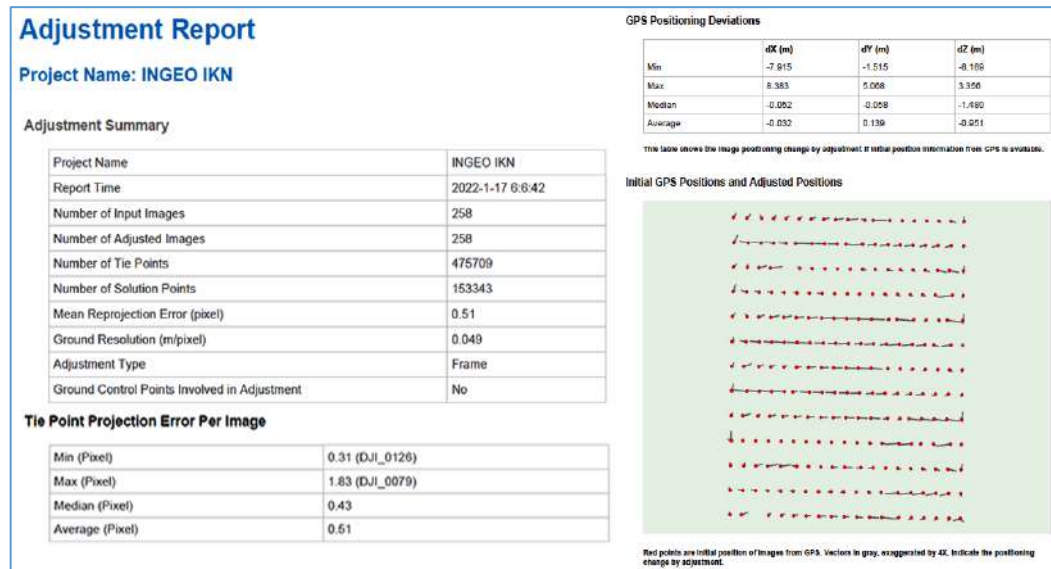
Gambar 4.24 Kantor desa Bumi Harapan

Sumber : Foto udara Drone 14 Desember 2020 (diolah oleh peneliti)

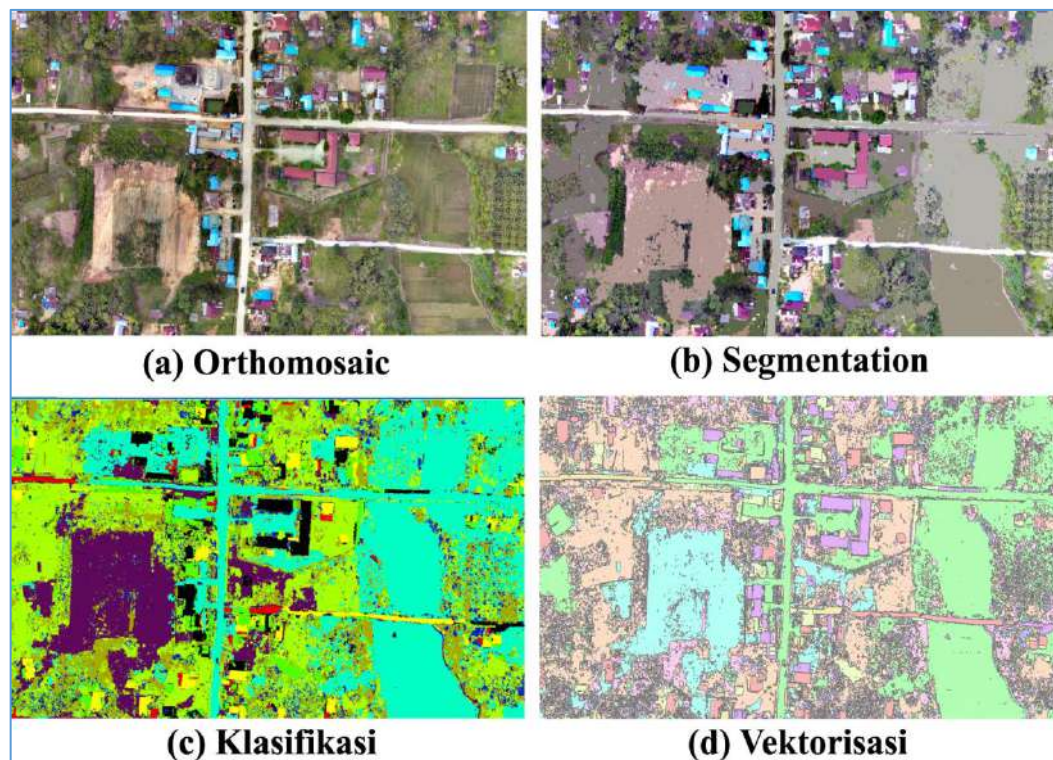
Untuk pengolahan data penginderaan jauh baik berupa citra satelit maupun foto udara seperti akuisi data drone dapat menggunakan kecerdasan citra. Dengan bantuan perangkat lunak dari ESRI yaitu *ArcGIS Pro* dilakukan proses otomatisasi ekstraksi foto udara. Hasil proses pengolahan tersebut didapatkan laporan seperti terlihat pada Gambar 4.25.

Data yang telah jadi *orthomosaic* (proses penggabungan beberapa foto menjadi satu) dan *Digital Elevation Model* (DTM) tersebut kemudian dilakukan proses segmentasi untuk memudahkan dalam proses training sample. Segmentasi sendiri merupakan metode penggabungan objek berdasarkan kesamaan skala, bentuk, kekompakan, kehalusan, dan Warna. Dalam melakukan pengambilan data sampel dimudahkan karena peneliti telah melakukan survei lapangan. Pengetahuan terkait kondisi

objek dan histori memberikan kemudahan dalam membuat training sample. Terakhir data raster di konversi ke vektor. Hasilnya terlihat pada Gambar 4.26.

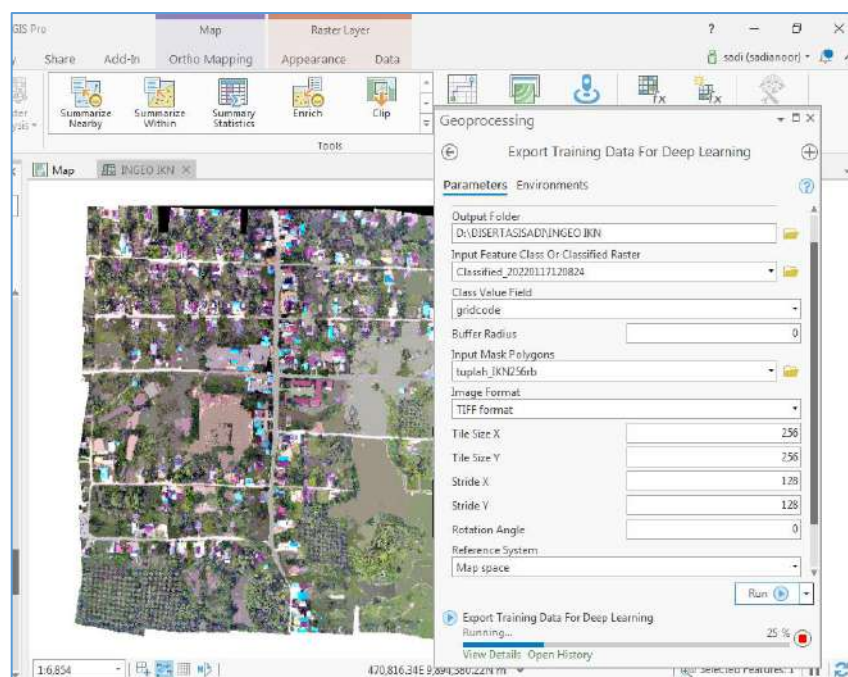


Gambar 4.25. Hasil pengolahan data drone dengan ArcGIS Pro 2.5
Sumber : pengolahan data oleh peneliti



Gambar 4.26. Otomatisasi ekstraksi dengan ArcGIS Pro 2.5
Sumber : pengolahan data oleh peneliti

Pembuatan dan ekspor *training samples* dilakukan di ArcGIS Pro menggunakan alat pembuatan *training sample* standar. Model *deep learning* dapat dibuat menggunakan alat Model *Train Deep Learning*, atau dapat dibuat selain dengan *ArcGIS Pro* menggunakan kerangka *deep learning* lainnya. Setelah model dilatih, gunakan file definisi model *ESRI* (.emd) untuk menjalankan alat geoproses untuk mendeteksi atau mengklasifikasikan fitur citra atau foto. Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Pengolahan *Deep Learning* dengan *ArcGIS Pro 2.5*

Sumber : pengolahan data oleh peneliti

4.3.1.1.3 Hasil Pengolahan data foto lapangan bergeoreferensi

Kemajuan teknologi saat ini khususnya penggunaan handphone yang memiliki kamera digital memudahkan dalam pengambilan foto lapangan. Keunggulan lainnya banyak provider yang menyediakan aplikasi android yang dilengkapi dengan georeferensi dan keterangan lokasi. Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan gambar menggunakan aplikasi *Timestamp Camera*. Aplikasi ini menyertakan informasi koordinat dan informasi lokasi objek penelitian diambil beserta waktu dan tanggal pengambilan. Gambar 4.28.



Gambar 4.28 Kombinasi data positioning dan foto bergeoreferensi
sumber : survei lapangan 6 Desember 2020

4.3.1.1.4 Hasil Pengolahan data kuisisioner *AHP*

Setelah data kuisisioner dibagikan kepada responden yang berkompeten, maka kemudian data yang telah terkumpul tersebut dilakukan pengolahan data menggunakan aplikasi expert choice. Responden dibantu data *GEOINT* yang telah dikumpulkan. Gambar yang telah dibuat diperlihatkan kepada para responden *AHP* untuk memudahkan dalam menjawab pertanyaan yang ada di dalam kuisisioner. Dari responden yang telah mengisi dan sebagian berhasil di wawancara didapatkan hasil seperti terlihat pada Gambar 4.29. Dengan hasil proses terlihat pada Gambar 4.30, dimana kriteria Geografi Fisik lebih banyak dipilih daripada kriteria Geografi Sosial-Budaya.

Goal: Prioritas Lokasi Tapak Calon IKN Baru	
Geografi Fisik (L: ,617)	
Relasi spasial (L: ,095)	
Topografi dan drainase (L: ,170)	
Geologi, geomorfologi dan tanah (L: ,138)	
Vegetasi atau tumbuhan (L: ,092)	
Air dan perairan (L: ,155)	
Lautan dan pantai (L: ,119)	
Cuaca dan iklim (L: ,092)	
Cahaya pada siang hari dan malam hari (L: ,081)	
Gravitasi dan medan magnet (L: ,058)	
Geografi Sosial-Budaya (L: ,383)	
Dekat dengan garis batas internasional (L: ,039)	
Pola Populasi (L: ,078)	
Struktur Sosial (L: ,121)	
Pasokan Logistik (L: ,150)	
Industri dan penataan lahan (L: ,158)	
Jaringan Transportasi (L: ,173)	
Telekomunikasi (L: ,148)	
Instalasi militer (L: ,134)	
Alternatif Lokasi Tapak 1 (Menara Sudharmono)	.375
Alternatif Lokasi Tapak 2 (116° 41' 47.9" BT, 0° 57'31.1" LS)	.357
Alternatif Lokasi Tapak 3 (116° 42' 54.9" BT, 0° 59' 12.0" LS)	.268
Information Document	

Gambar 4.29 Tujuan, kriteria, Sub-Kriteria dan Alternatif AHP

Priorities with respect to:		Syarak
Goal: Prioritas Lokasi Tapak Calon IKN Baru		
Geografi Fisik	,875	<div style="width: 87.5%; background-color: #000080; height: 10px;"></div>
Geografi Sosial-Budaya	,125	<div style="width: 12.5%; background-color: #000080; height: 10px;"></div>
Inconsistency = 0, with 0 missing judgments.		

Gambar 4.30 Hasil pengolahan *AHP* dengan responden Syarak

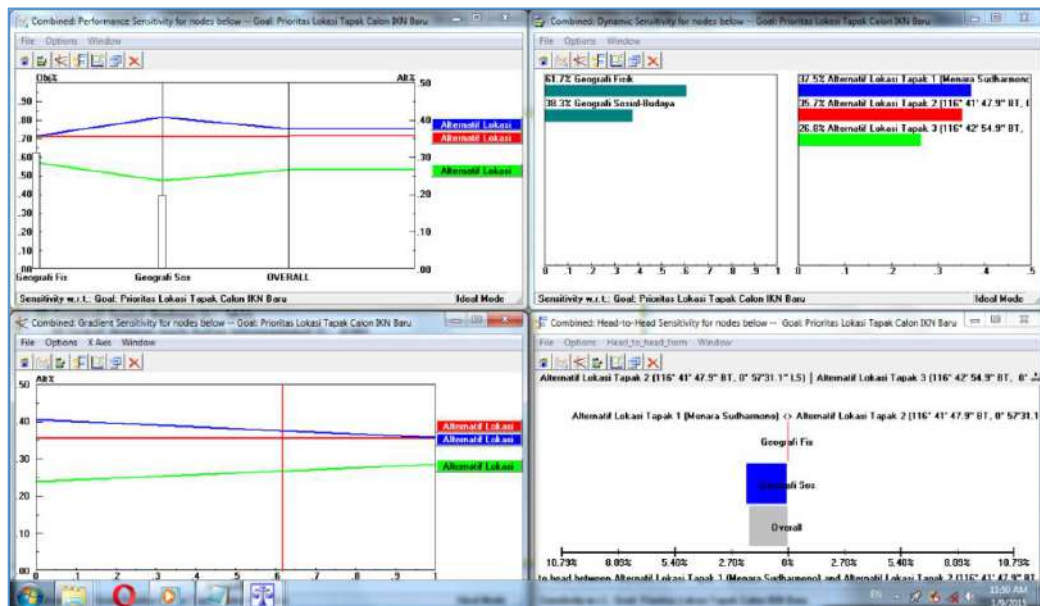
Secara keseluruhan hasil dari pemilihan lokasi tapak IKN berdasarkan pendapat para pakar / responden yang berkompeten baik dari segi budaya, pemerintah dan pertahanan keamanan didapatkan hasil seperti terlihat pada gambar 4.31 bahwa mayoritas memilih alternatif 1 untuk dijadikan titik 0 IKN baru di desa Bumi Harapan Kec. Sepaku dengan nilai 0.375 dan tingkat inkonsistensi kombinasi sebesar 0,0104.

PD	Name	Overall	Goal: Prioritas Lokasi Tapak Calon IKN Baru
0	Facilities	0.000	0.0000
1	Combined	0.004	0.0000
2	H. Hadi Mulyadi, S.Si, M.Si.	1.201	0.0000
3	Aranda Erika Mores, S.Si.	34.05	0.0000
4	I. Hidayanto, S.T., M.T.	0.818	0.0000
5	I. H. Muhammad Sidiq, M.Sc.	0.022	0.0000
6	Prof. Dr. Ir. H. H. Amin, M.M.	0.040	0.0000
7	Drs. Sultan Agus, M.Si.	2.986	0.0000
8	Drs. Ahmad, M.Si.	4.636	0.0000
9	Agius Daitan, S.Pd.	71.14	0.0000
10	Kapten Inf. Anis Suparkito	0.522	0.0000
11	ANP Dery Ananto	0.074	0.0000
12	Rianan-Hadi, S.Si.	2.619	0.0000
13	I. Datta Chaudhari	1.375	0.0000
14	Kandya	8.008	0.0000
15	Ululadz Abdul Hadi	4.285	0.0000
16	Suwandi	4.559	0.0000
17	Syarak	32.49	0.0000

Gambar 4.31 hasil pengolahan kuisisioner *AHP*

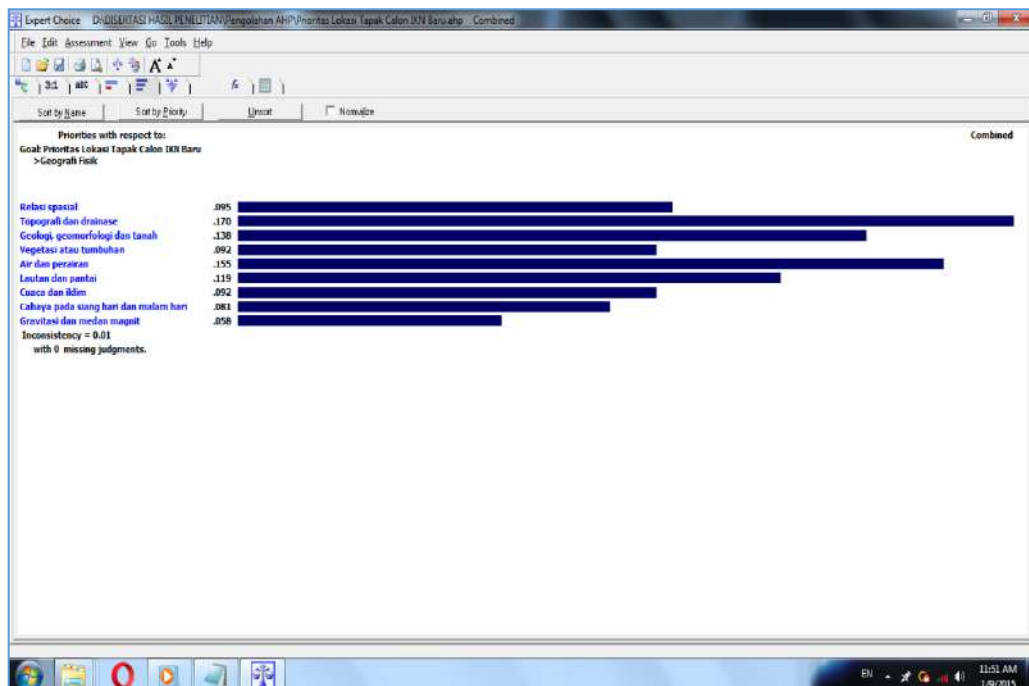
Sumber : diolah oleh peneliti

Sedangkan dari pemilihan kriteria dari hasil kombinasi semua responden didapatkan bahwa geografi fisik dipilih lebih banyak daripada geografi sosial budaya. Gambar 4.32. Sedangkan dari pemilihan sub-kriteria terpilih yaitu geografi fisik didapatkan mayoritas memilih sub-kriteria topografi dan drainase sebagai pilihan teratas. Gambar 4.33.



Gambar 4.32 Hasil pemilihan kriteria

Sumber : diolah oleh peneliti



Gambar 4.33 Hasil pemilihan Sub-kriteria

Sumber : diolah oleh peneliti

Dari hasil kuisisioner ini yang merupakan kelanjutan dari survey lapangan pengambilan data GPS dan foto udara Drone responden

memilih alternatif sesuai dengan kriteria yang telah digambarkan salah satunya dari kriteria topografi responden lebih memilih kawasan yang lebih tinggi dan memudahkan untuk pengaturan drainasenya. Topografi yang berbukit secara pertahanan juga memberikan penghalang bagi musuh yang akan melakukan serangan baik dari pantai maupun dari udara. Alternatif terpilih juga memiliki kelebihan karena berada ditengah HTI yang tanahnya milik Negara. Sehingga mengurangi resiko konflik lahan dalam pengadaan tanah. Alternatif terpilih juga jauh dari pemukiman sehingga akan menghindari pengusuran atau relokasi warga di sekitarnya.

4.3.1.2 Hasil Pengolahan Data Kuantitatif Sekunder

Data kuantitatif sekunder diperoleh dengan pengambilan data geospasial dengan tidak secara langsung di lapangan. Beberapa metode yang dilakukan antara lain :

4.3.1.2.1 Data Raster dan Vektor dari sumber terkait

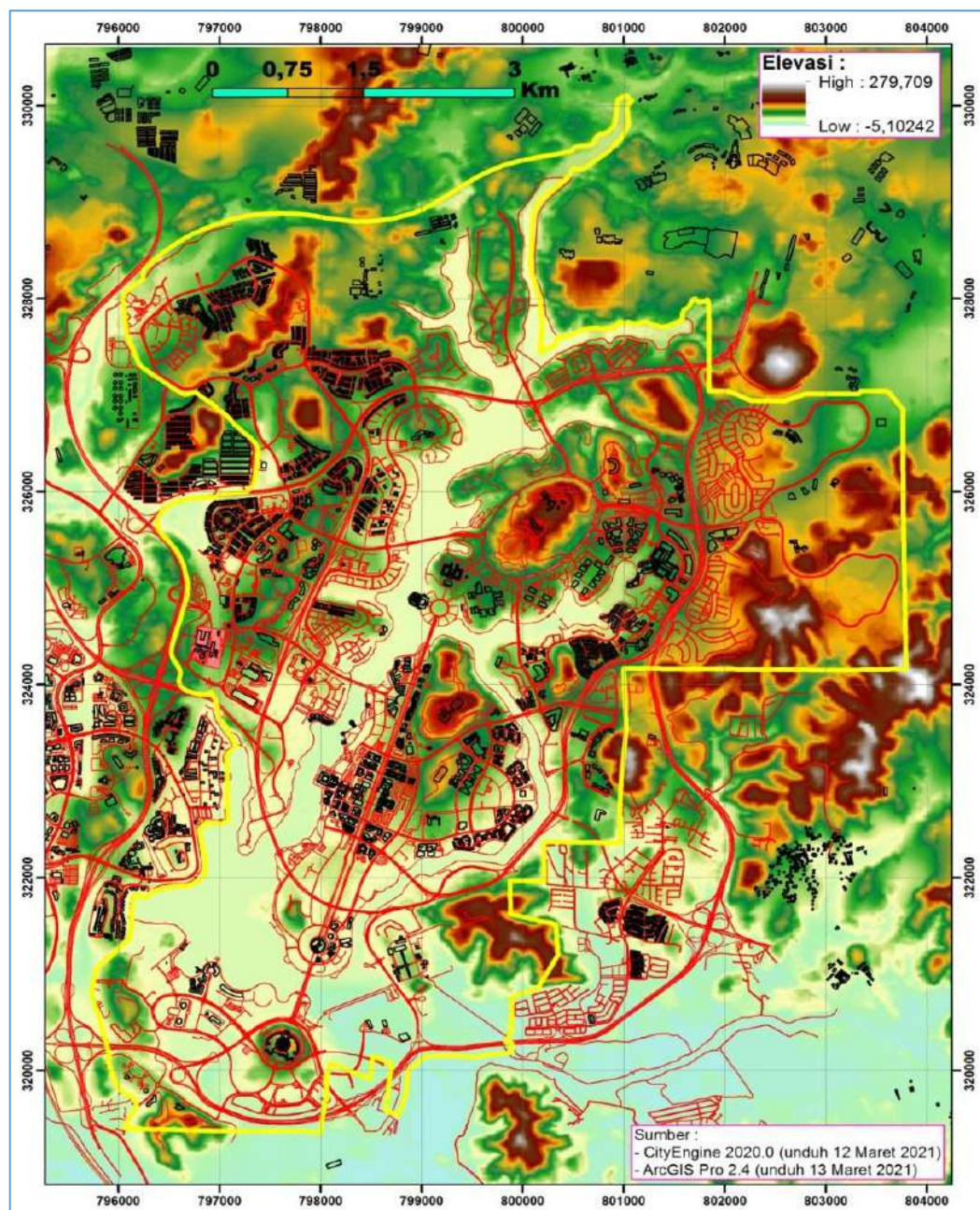
Pengolahan data raster ortomosaik foto udara PT. IHM tahun 2007 menggunakan aplikasi *ArcGIS Desktop 10.8.1*. Deliniasi dilakukan pada areal yang telah dibuat berdasarkan analisis geospasial dan *AHP*. Jenis tutupan lahan mengikuti kriteria tutupan lahan yang dibuat oleh BIG 2019. Sedangkan data vektor dari BIG dilakukan pemotongan menggunakan batasan IKN yang telah dibuat. Data vektor tersebut kemudian dilakukan pembaruan dari hasil akuisisi data drone. Kedua data menghasilkan data vektor tutupan lahan tahun 2007 dan 2019.

4.3.1.2.2 Hasil Pengolahan data yang berasal situs geospasial

Data geospasial yang didapatkan dari berbagai sumber khususnya data foto udara hasil pemotretan menggunakan pesawat udara pada tahun 2007 oleh PT. IHM kemudian dilakukan koreksi dan deliniasi. Data format raster tersebut kemudian di koreksi geometrik dengan bantuan software *ESRI* yaitu *ArcGIS 10.8.1* menggunakan data vektor hasil pemotretan foto udara BIG tahun 2019 dan pengambilan *GCP* dengan GPS Geodetik.

4.3.1.2.3 Hasil Pengolahan data yang berasal dari aplikasi *ESRI*

Hasil data ESRI yang didapatkan dari aplikasi *Arcgis Pro v2.5* dan *CityEngine v2020.0* dapat diolah menjadi berbagai peta tematik. Contohnya dengan mengunduh dan mengolah data Putrajaya, Astana dan Brasilia kita mendapatkan situasi kota tersebut baik dari topografi maupun elevasinya. Gambar 4.34 menunjukkan kawasan Putrajaya.

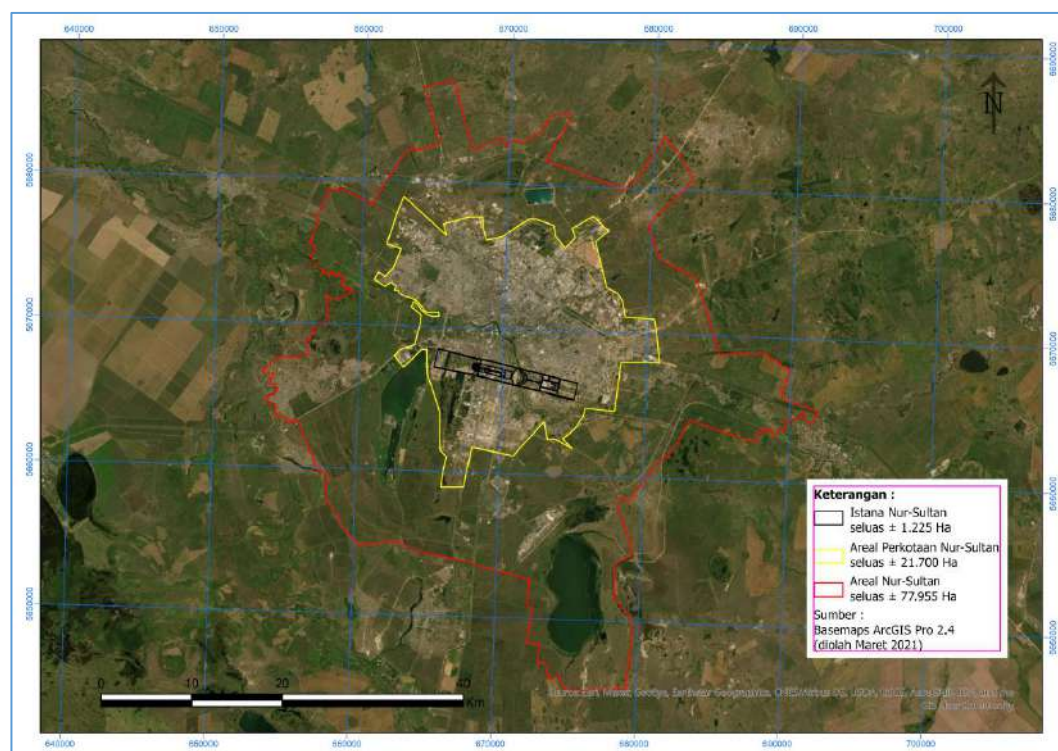


Gambar 4.34 Jaringan Jalan dan bangunan di Kawasan Putrajaya

Sumber : CityEngine dan ArcGIS Pro diolah oleh peneliti

Putrajaya juga secara topografi sangat mendukung karena perbedaan elevasi memudahkan dalam penataan drainase kota. Elevasi kota berkisar diantara 0 – 280 mdpl. Permukiman ditempatkan di dataran yang lebih tinggi dengan mengelilingi danau atau bisa disebut kolam resapan kota sekaligus sebagai tasik tempat rekreasi air. Terlihat pada gambar 4.34.

Salah satu ikon IKN adalah Nur-Sultan. Nur-Sultan merupakan IKN dari Negara Kazakhstan. Berlokasi di sabana yang luas dengan dikelilingi danau dan sungai membuatnya terasa bagaikan oase di tengah padang pasir. Istana presiden berbentuk persegi panjang dengan kawasan jalan yang mengelilinginya. Terlihat pada gambar 4.35 dan 4.36.

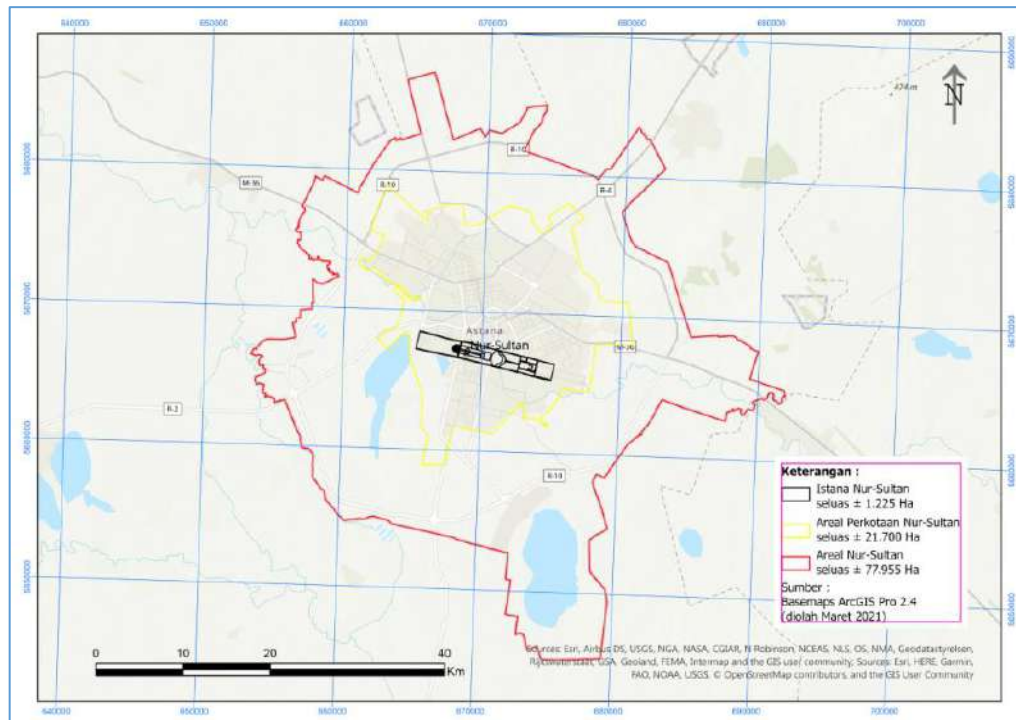


Gambar 4.35 Kawasan Nur-Sultan dengan *basemaps Imagery*

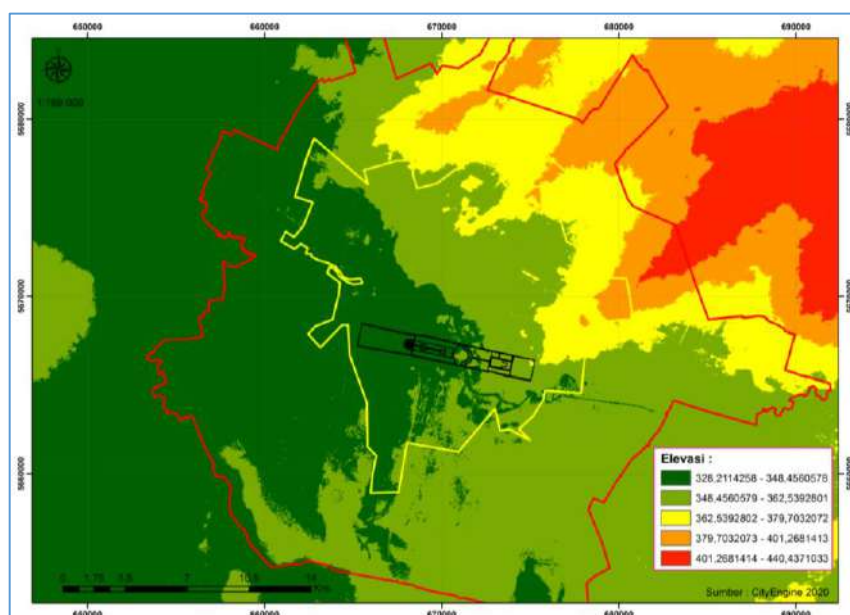
Sumber : *CityEngine* dan *ArcGIS Pro* diolah oleh peneliti

Dikelilingi perbukitan dan sabana yang luas menjadikannya lokasi yang ideal bagi pertahanan. Kawasan ini secara topografi memiliki persamaan dan perbedaan dengan rencana IKN. Keduanya memiliki persamaan topografi yang relatif berbukit. Perbedaannya bahwa Nur-

Sultan secara keseluruhan berada di dataran tinggi (gambar 4.37) sedangkan kawasan IKN berada di dataran rendah (<200 mdpl) dan dataran tinggi (>200 mdpl).

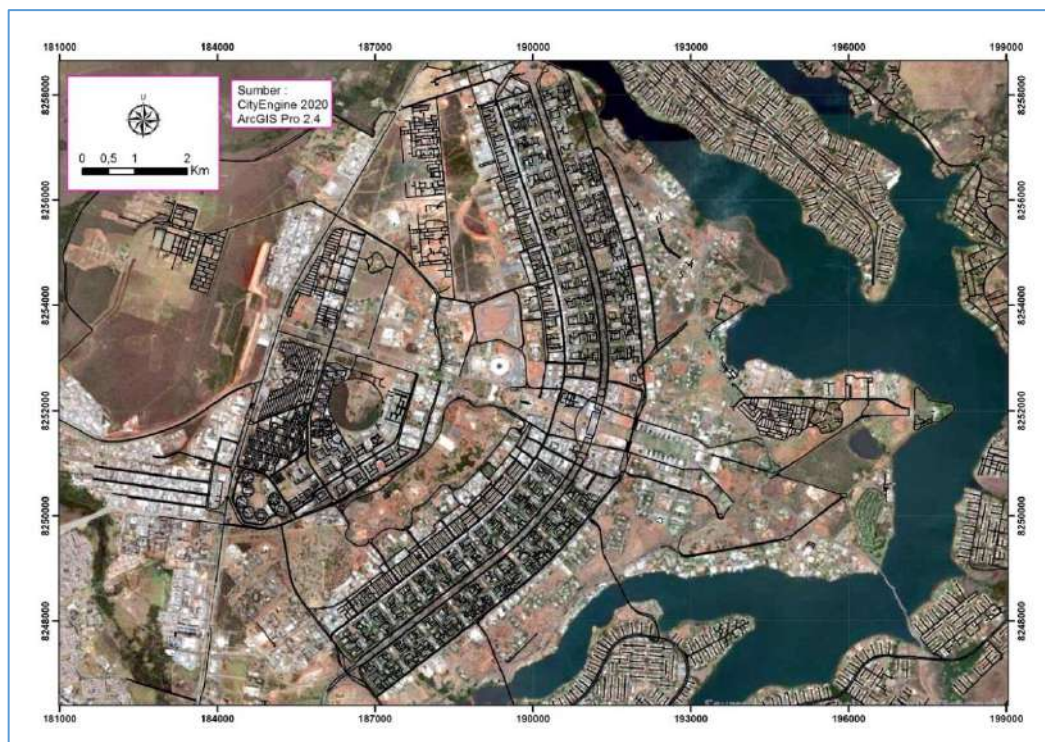


Gambar 4.36 Kawasan Nur-Sultan dengan *basemaps streets*
Sumber : *CityEngine* dan *ArcGIS Pro* diolah oleh peneliti



Gambar 4.37 Elevasi Kawasan Nur-Sultan
Sumber : *CityEngine* dan *ArcGIS Pro* diolah oleh peneliti

Salah satu IKN yang menjadi acuan dalam desain IKN kita adalah IKN Brazil. Brasilia dipilih menjadi IKN baru karena IKN lama sudah terlalu sesak. Kemacetan dan kejahatan sudah merajalela. Sehingga diperlukan tempat baru yang luas dan nyaman. Kota Brasilia terbentuk di sebidang tanah terbuka yang relatif terisolasi pada tahun 1956, menjadi ibu kota Brasil pada tahun 1960. IKN pindah dari Rio de Janeiro ke lokasi yang lebih ke tengah. Oscar Niemeyer adalah arsitek utama, dan Roberto Burle Marx adalah perancang lanskap utama. Wilayah metropolitan Brasilia mungkin menunjukkan kemungkinan kontras yang paling tajam antara kekayaan yang dikuasai negara di inti dan kemiskinan informal di pinggiran. (Sánchez-Cuenca, 2017). Kawasan inti Brasilia terlihat pada gambar 4.38.

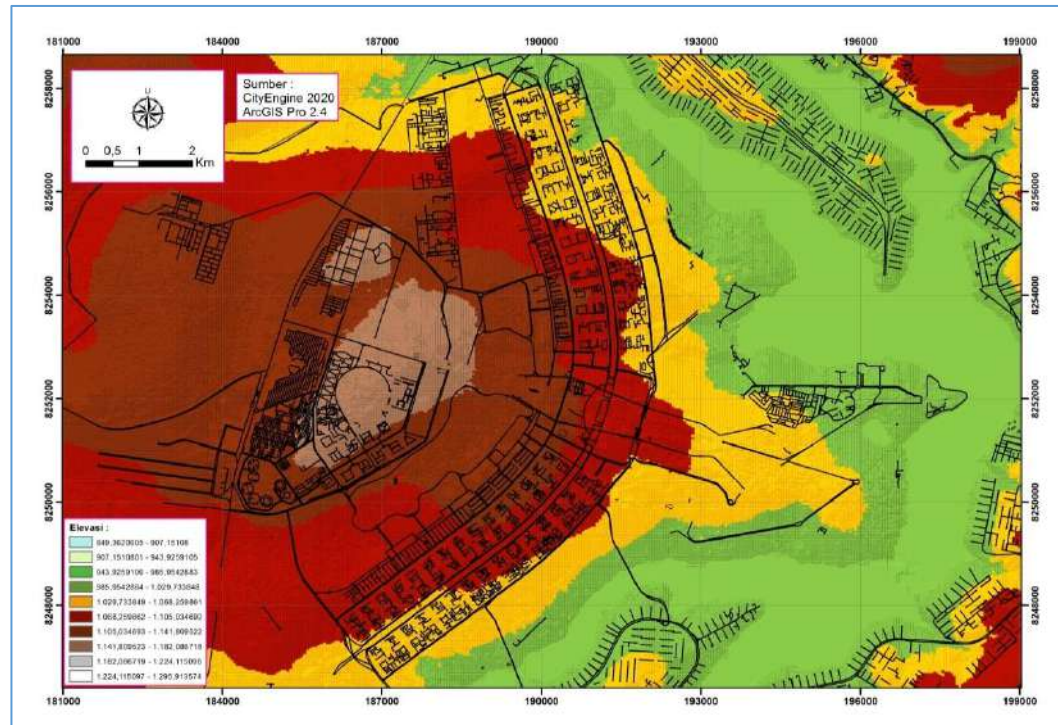


Gambar 4.38 Kawasan inti Brasilia dengan *basemaps Imagery*

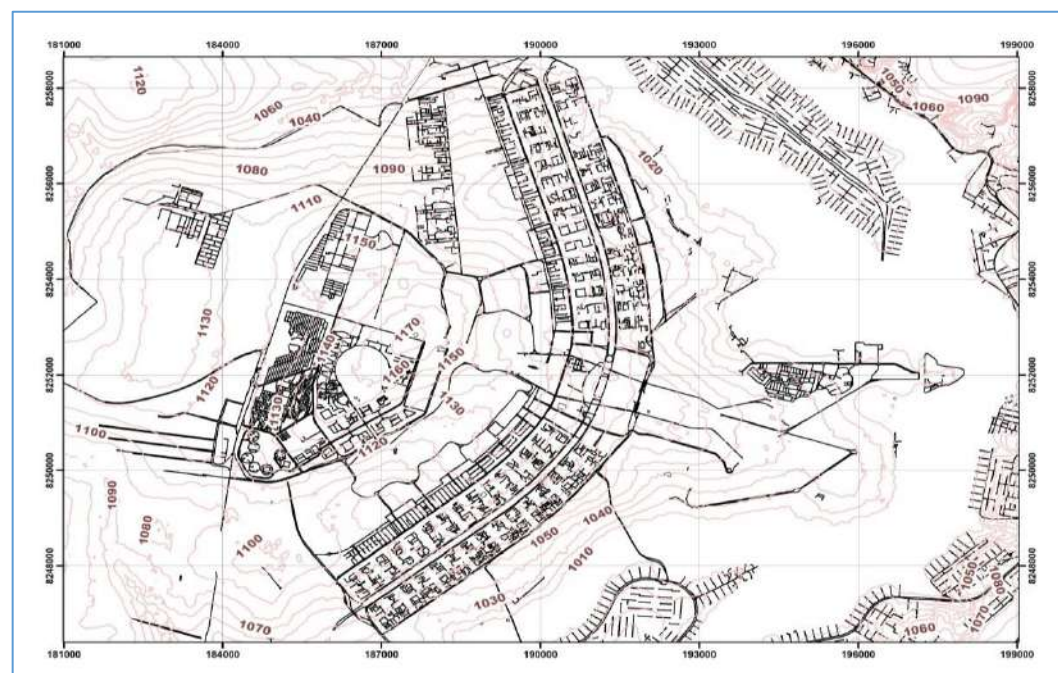
Sumber : *CityEngine* dan *ArcGIS Pro* diolah oleh peneliti

Kawasan intinya berada pada ketinggian 1.000 – 1.200 mdpl. Pusat inti kota yaitu istana Presiden berbentuk persegi panjang dari tinggi ke

rendah menuju ke danau. Adanya perbedaan beda tinggi ini memudahkan dalam perencanaan drainase kota. Gambar 4.39 dan 4.40.



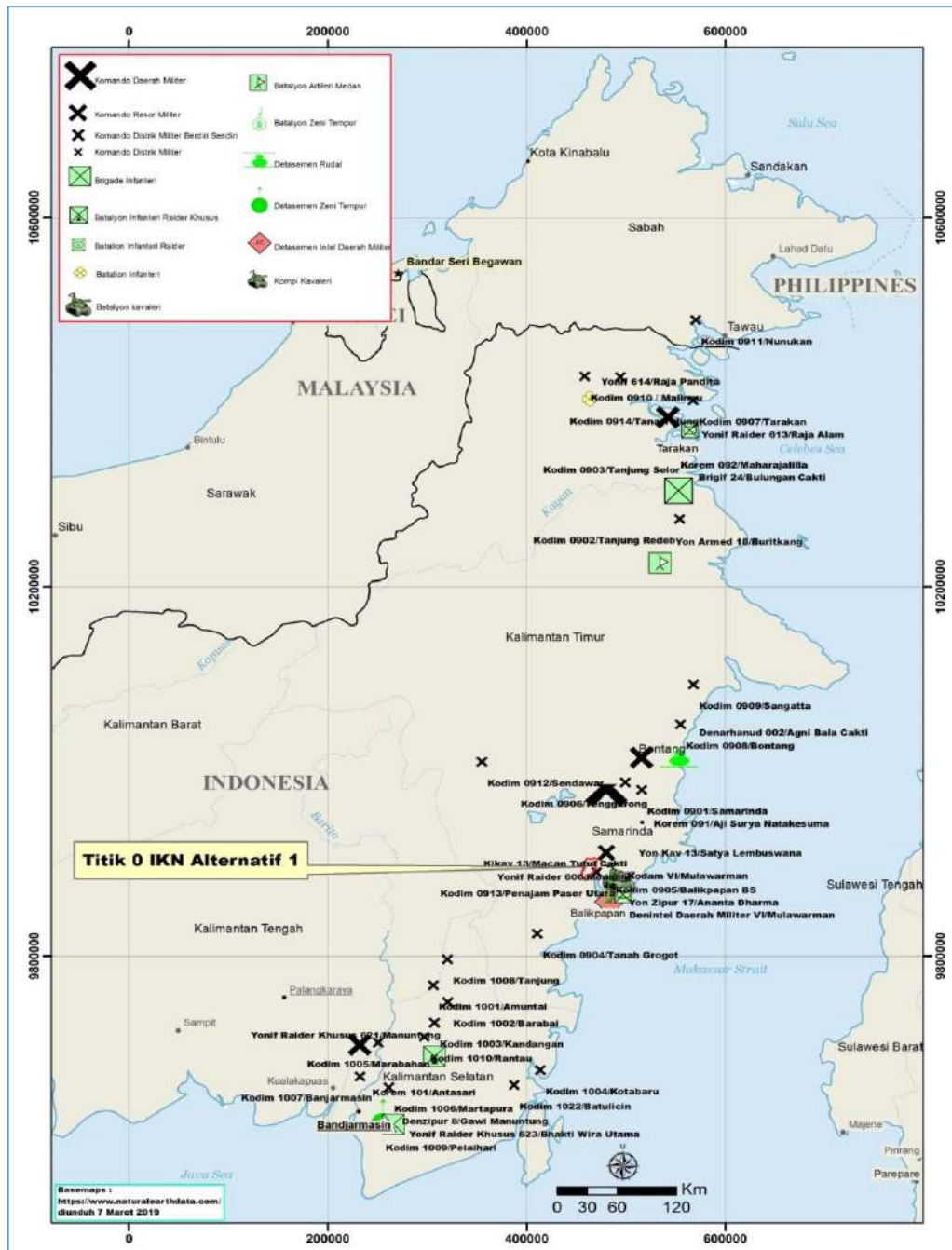
Gambar 4.39 Elevasi Kawasan inti Brasilia
Sumber : *CityEngine* dan *ArcGIS Pro* diolah oleh peneliti



Gambar 4.40 Kontur Kawasan inti Brasilia
Sumber : *CityEngine* dan *ArcGIS Pro* diolah oleh peneliti

4.3.1.2.4 Hasil Pengolahan data yang berasal dari aplikasi *Garmin*

Dari data-data titik atau waypoint yang ada di aplikasi *Garmin* (*MapSource*) didapatkan berbagai data fasilitas pertahanan. Data pertahanan di Pulau Kalimantan seperti Kodam VI/Mulawarman, Kodam XII/TPR dan TDM Malaysia.



Gambar 4.41 Kodam VI/Mulawarman

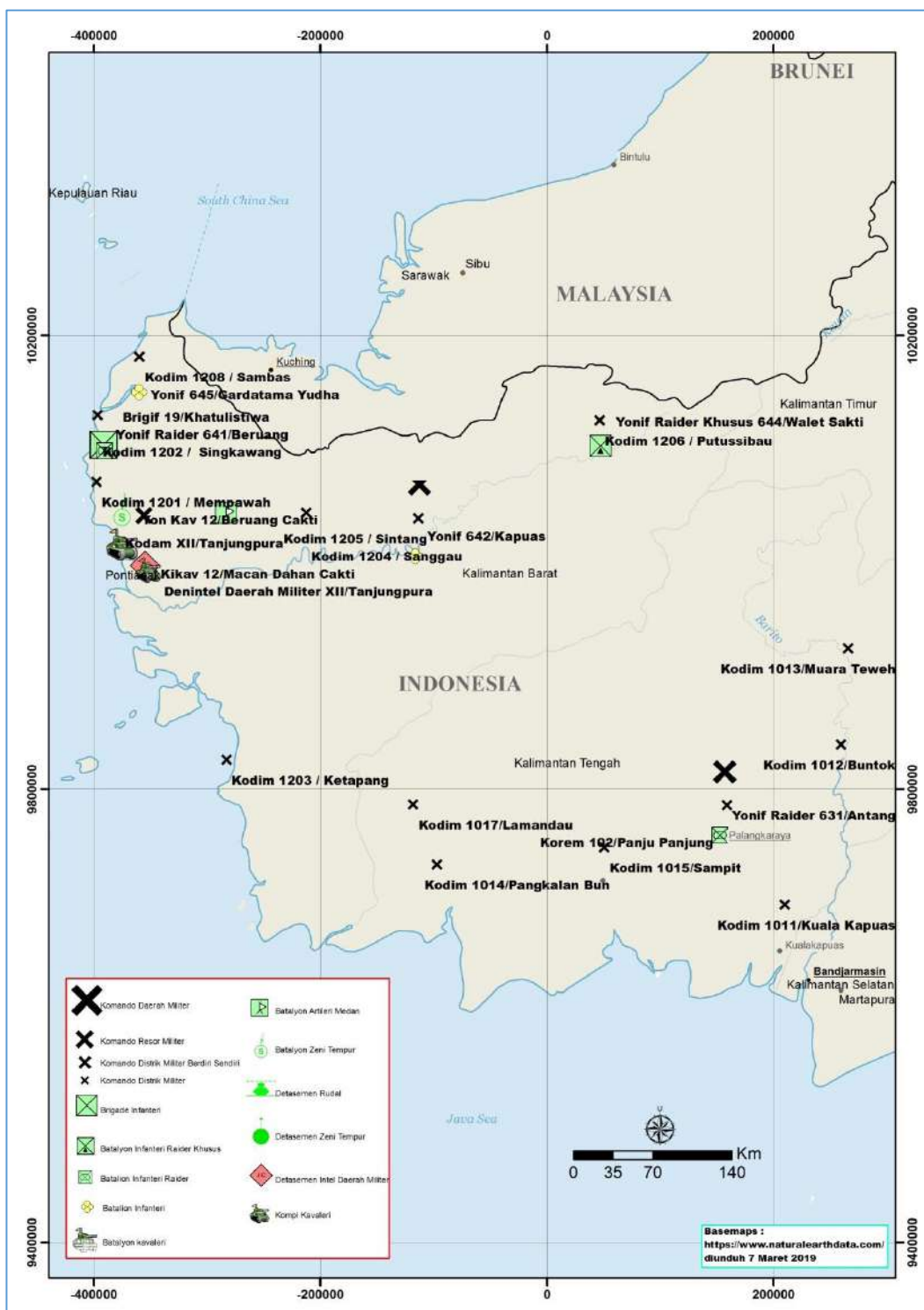
Sumber : *Mapsource, Google Maps, Mabes TNI*, diolah oleh peneliti

Kodam VI/Mulawarman dengan markas komando berada di Kota Balikpapan. Kota Balikpapan dan Kota Samarinda merupakan dua kota satelit rencana calon IKN di daerah Sepaku. Keberadaan Kodam ini sangat vital karena lokasi calon IKN berada didalam tanggungjawabnya. Oleh karena itu dalam perencanaan pertahanan IKN perlu digambarkan secara detil posisi dari masing-masing kesatuan yang berada di wilayah seperti terlihat pada gambar 4.41.

Selain Kodam VI/MLW maka Kodam XII/TPR sebagai Kodam yang sama-sama bertugas melindungi pulau Kalimantan sangat penting perannya. Kodam ini membawahi dua Provinsi yang sangat luas wilayahnya yaitu Provinsi Kalimantan Tengah dan Provinsi Kalimantan Barat. Selain wilayah kerjanya yang luas dan kondisi medannya yang diliputi hutan lebat, sungai dan perbukitan. Wilayah kerjanya juga berbatasan dengan Negara Malaysia. Hal ini menjadikannya sangat vital dalam menjaga kedaulatan wilayah NKRI. Gambar 4.42.

Garis batas negara yang harus dijaga sangatlah panjang. Dengan kondisi yang masih diliputi hutan belantara dan lokasi yang sulit untuk didatangi. Menjadikan daerah kerjanya memerlukan personil yang memiliki kemampuan jelajah hutan dan gunung yang baik. Terlihat pada gambar 4.42 betapa panjangnya garis batas yang harus dijaga. Titik rawan masuknya serangan musuh apabila lewat darat juga berada di daerah tanggungjawab Kodam ini.

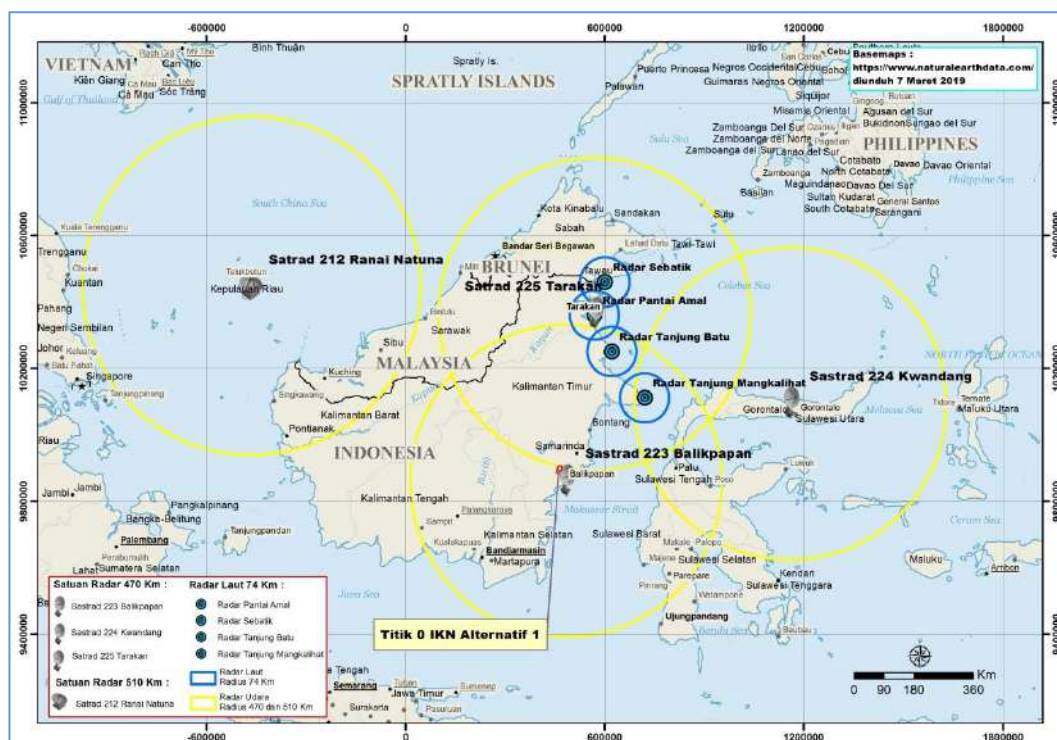
Untuk menjaga wilayah kedaulatan NKRI juga dilakukan gelar radar di seluruh wilayah Indonesia. Untuk Pulau Kalimantan di bagian tengah, timur dan barat terwakili dengan adanya empat radar TNI AU. Seperti gambar 4.43. Satrad 223 Balikpapan, Satrad 225 Tarakan dan Satrad 224 Kwandang, Gorontalo memiliki daya jangkau 470 Km. Satrad 212 Ranai, Natuna memiliki daya jangkau 510 Km. Tarakan Walaupun masih ada celah diantara Sastrad Tarakan dan Sastrad Ranai Natuna. Celah ini memerlukan tambahan radar lagi untuk menutupnya karena diantara celah tersebut memungkinkan pihak musuh mendekati posisi IKN baru.



Gambar 4.42 Kodam XII/Tanjungpura

Sumber : Mapsource, Google Maps, Mabes TNI, diolah oleh peneliti

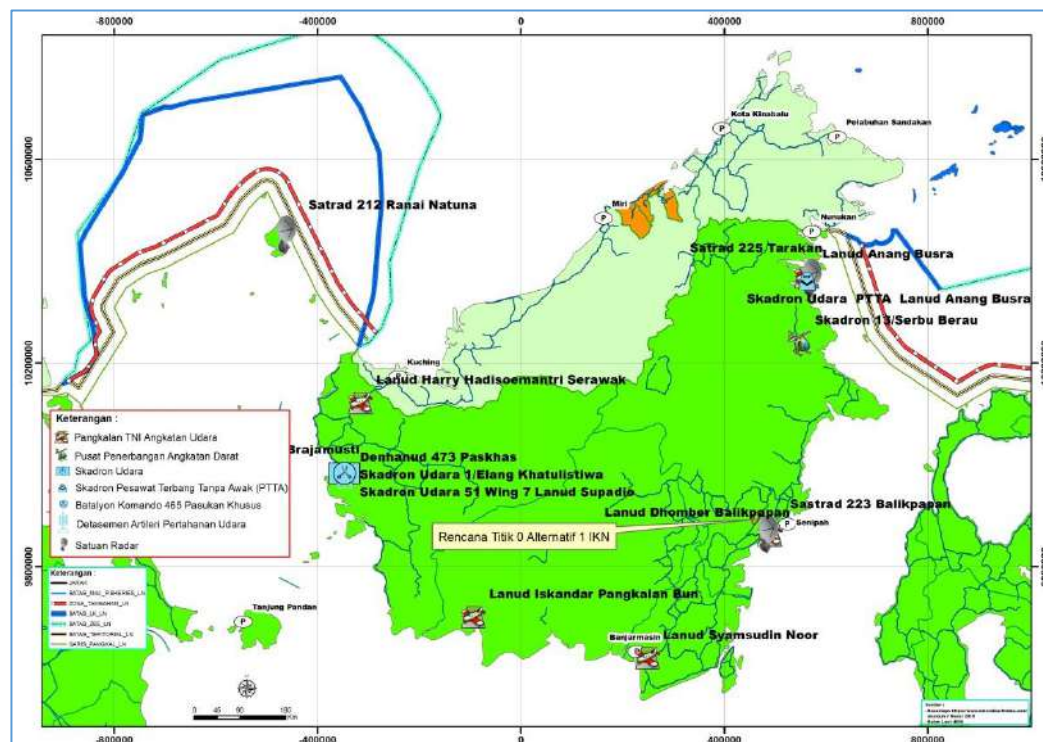
Selain radar TNI AU juga kita memiliki radar milik TNI AL. Gelar radar *Integrated Maritime Surveillance System* (IMSS) telah ada sepanjang ALKI II di selat Makassar. Empat radar tersebut berada di Sebatik, Pantai Amal, Tanjung Batu dan Tanjung Mangkalihat. Seperti terlihat pada gambar 4.44. Keempat radar ini memiliki kemampuan menjangkau objek sejauh 74 Km.



Gambar 4.43 Radius Radar milik TNI AU dan TNI AL

Sumber : *Mapsource, Google Maps, Mabes TNI*, diolah oleh peneliti

Selain adanya radar yang dimiliki TNI AL di sepanjang garis pantai khususnya wilayah selat Makassar, mereka juga memiliki dua Lantamal di Pulau Kalimantan. Lantamal XII bermarkas di kota Pontianak dan Lantamal XIII bermarkas di Tarakan. Lantamal XIII/Tarakan terdiri atas lima lantamal yaitu Lantamal Balikpapan, Lantamal Banjarmasin, Lantamal Sangata, Lantamal Nunukan dan Lantamal Kotabaru. Sedangkan Lantamal XII/Pontianak



Gambar 4.45 Skadron Udara AU dan AD di Kalimantan

Sumber : *Mapsorce, Google Maps, Mabas TNI (2019), Media Online*, diolah oleh peneliti

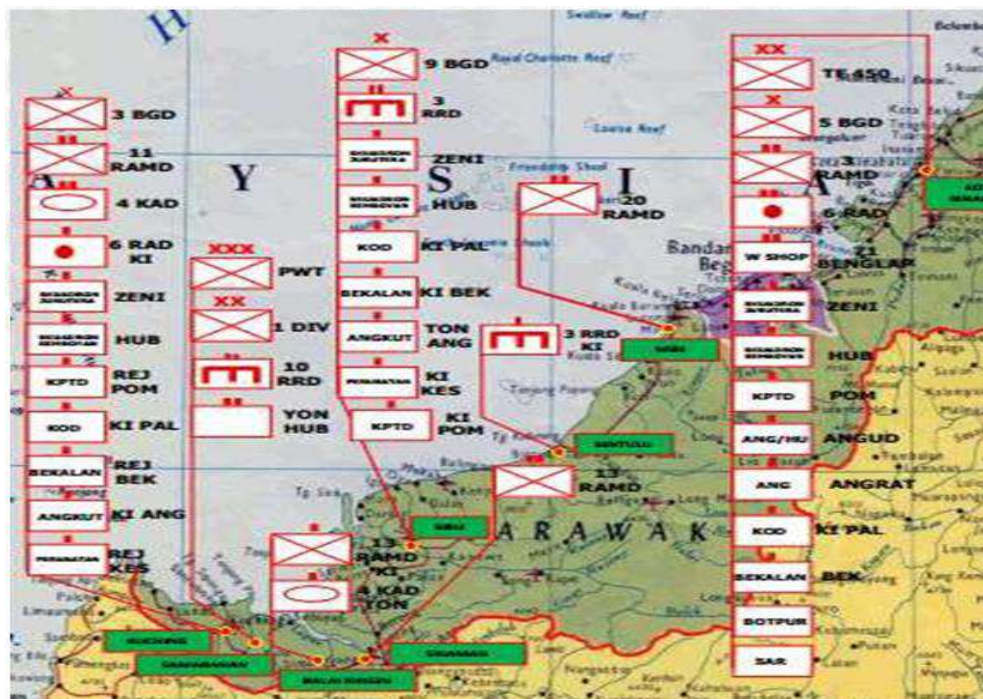
Untuk membandingkan kekuatan pertahanan dengan Negara tetangga, selain dari aspek kekuatan persenjataan. Kita juga dapat membandingkan dari kekuatan personi atau satuan yang ditugaskan. Untuk mendapatkan informasi terkait posisi satuan Negara tetangga dapat menggunakan teknik *GEOINT* dari berbagai informasi di media *online*. Menggabungkan informasi dari google maps, foto kegiatan dari Koran atau tulisan online, memasukkannya ke aplikasi GIS. Sebagai contoh dalam mencari titik pos perbatasan Malaysia dan Markas tentaranya pada gambar 4.46.

Berdasarkan data dari Mabas TNI (2019) kekuatan TDM sendiri di pulau Kalimantan terdiri atas :

1. Komando Wil. Timur
2. 2 Divisi
3. 3 Brigade

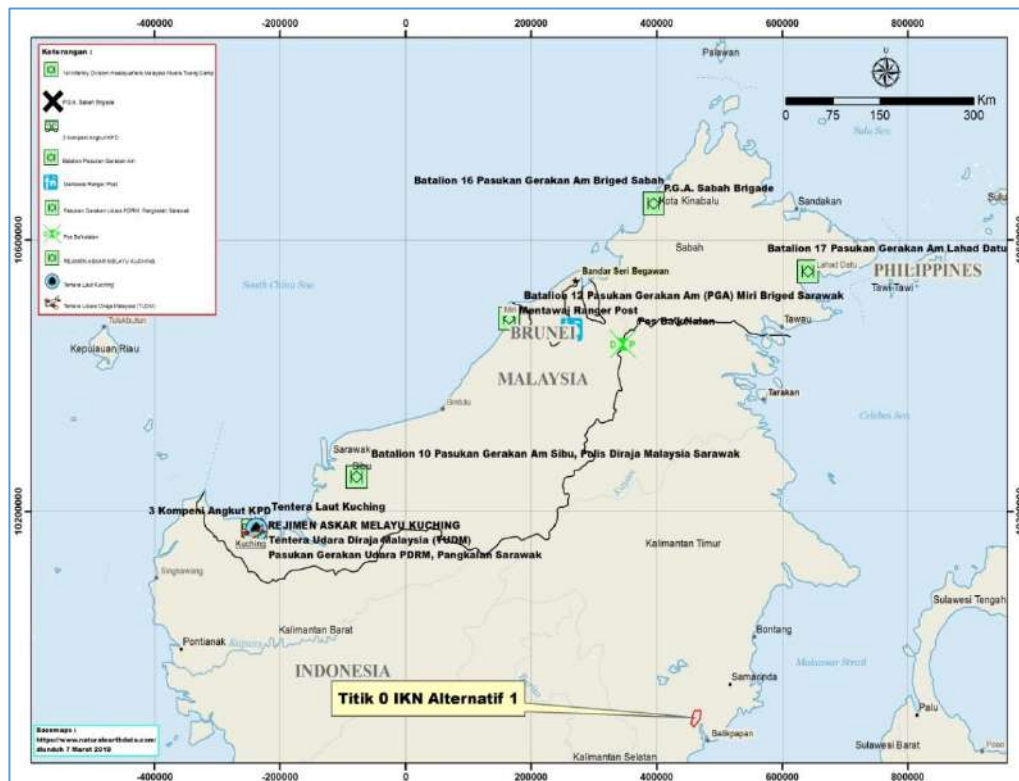
- a) 8 Yonif
 - b) 1 Yon Zeni
 - c) 1 Yon Benglap
 - d) 2 Yon Hub
 - e) 1 Yon Kes
 - f) 2 Ki Pal
 - g) 1 Yonkav
4. 1 Yonarmed
 5. 1 Rai Armed
 6. 1 Ki Zeni
 7. 3 Ki Hub
 8. 3 Ki Pom
 9. 3 Ki Bek
 10. 2 Ki Ang
 11. 1 Ki Angud + Angrat
 12. 4 Resimen AW

Sebagian lokasi markas TDM terlihat pada gambar 4.46 dan 4.47.



Gambar 4.46 Kekuatan TDM di Kalimantan

Sumber : Mabes TNI (2019)

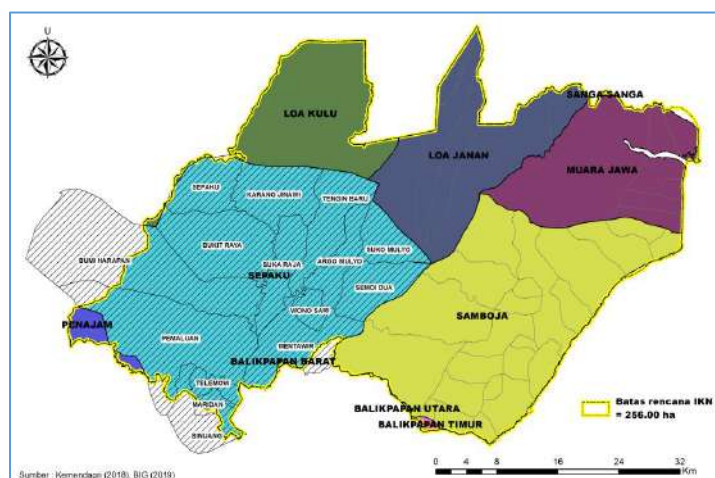


Gambar 4.47 Kekuatan Pertahanan Malaysia di Pulau Kalimantan

Sumber : Google Maps, Media Online, Mapsource, diolah peneliti

4.3.1.2.5 Hasil Pengolahan data kegiatan sayembara gagasan desain IKN

Kegiatan sayembara desain IKN yang diselenggarakan oleh Kementerian PUPR juga memberikan akses kepada peserta untuk mendapatkan data geospasial rencana lokasi IKN. Gambar 4.48.



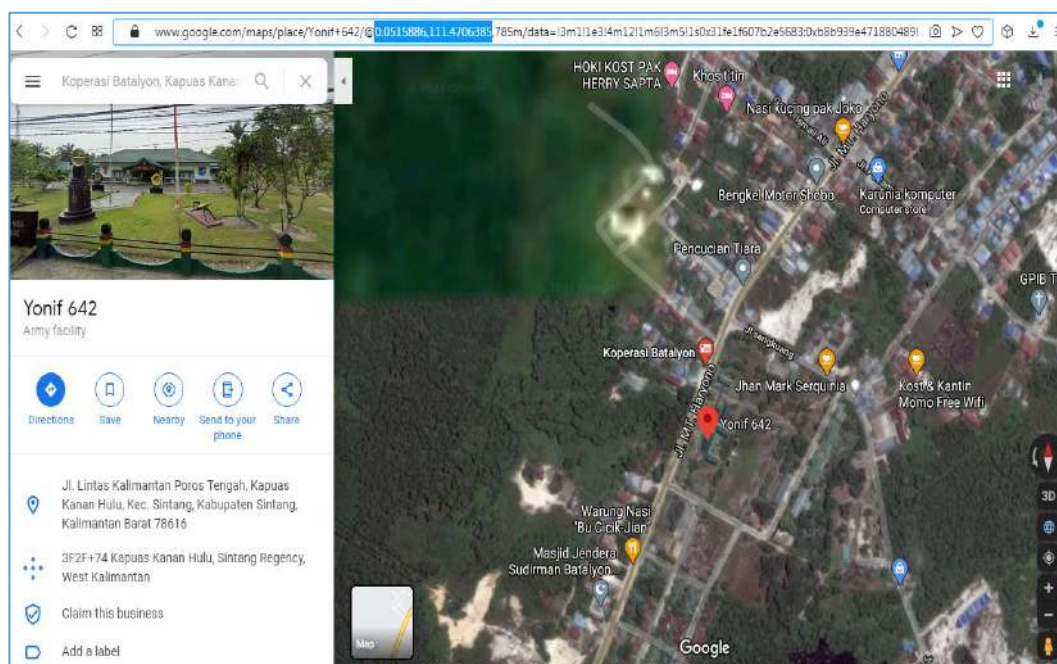
Gambar 4.48 Batas Desa dan Kecamatan calon lokasi IKN

Sumber : diolah oleh peneliti

Data ini berupa data vektor yang berisi file jalan, sungai, administrasi, kontur dan data lainnya. Data ini kemudian bisa dikembangkan untuk kegiatan penelitian dan memudahkan dalam identifikasi awal lokasi IKN. Seperti terlihat pada gambar 4.48.

4.3.1.2.6 Hasil Pengolahan data yang diambil dari media online

Kegiatan geospasial intelijen juga semakin dimudahkan dengan adanya berbagai media online baik media sosial seperti *facebook*, *instagram*, *WhatsApp*, *twitter* dan lainnya ataupun media online berupa blog, surat kabar, majalah, buletin dan lainnya yang mengupload gambar yang bisa digeoreferensikan. Proses georeferensi bisa dengan membandingkannya dengan gambar citra satelit maupun informasi lokasi yang dituliskan di gambar tersebut. Gambar 4.49.



Gambar 4.49 Pencarian titik militer dengan Google Maps

Sumber : *Google Maps*, diolah oleh peneliti

Hasil penggabungan dari data tabular (Tabel 4.1 dan Tabel 4.2) dan gambar yang dilengkapi referensi koordinat di google maps kemudian dilakukan pencocokan data satu persatu. Data kemudian disusun sesuai

dengan urutan dari instalasi militer yang lebih tinggi yaitu Kodam, Kodim dan seterusnya sampai dengan level pos. Hasil terlihat pada gambar 4.50.

Tabel 4.1 Kodam XII/Tanjungpura

Jumlah	Tipe	Nama
1	Kodam	Kodam XII/Tanjungpura
1	Korem Type A	Korem 102/Panju Panjung
1	Korem Type B	Korem 121/Alambhana Wanawai
1	Kodim BS	Kodim 1207/Kota Pontianak (BS)
14	Kodim	
	1	Kodim 1011/Kuala Kapuas
	2	Kodim 1012/Buntok
	3	Kodim 1013/Muara Teweh
	4	Kodim 1014/Pangkalan Bun
	5	Kodim 1015/Sampit
	6	Kodim 1016/Palangka Raya
	7	Kodim 1017/Lamandau
	8	Kodim 1201/Mempawah
	9	Kodim 1202/Singkawang
	10	Kodim 1203/Ketapang
	11	Kodim 1204/Sanggau
	12	Kodim 1205/Sintang
	13	Kodim 1206/Putussibau
	14	Kodim 1208/Sambas
1	Brigif	Yonif Raider 641/Beruang
3	Yonif	
	1	Yonif Raider 641/Beruang
	2	Yonif Raider Khusus 644/Walet Sakti
	3	Yonif 645/Gardatama Yudha
2	Yonif Raider	
	1	Yonif Raider 631/Antang
	2	Yonif 642/Kapuas
1	Yonkav	Yon Kav 12/Beruang Cakti
1	Yonarmed	Yon Armed 16/Tumbak Kaputing
1	Yonzipur	Yon Zipur 6/Satya Digdaya
1	Denintel	Denintel Daerah Militer XII/Tanjungpura
1	Ki Kav	Kikav 12/Macan Dahan Cakti

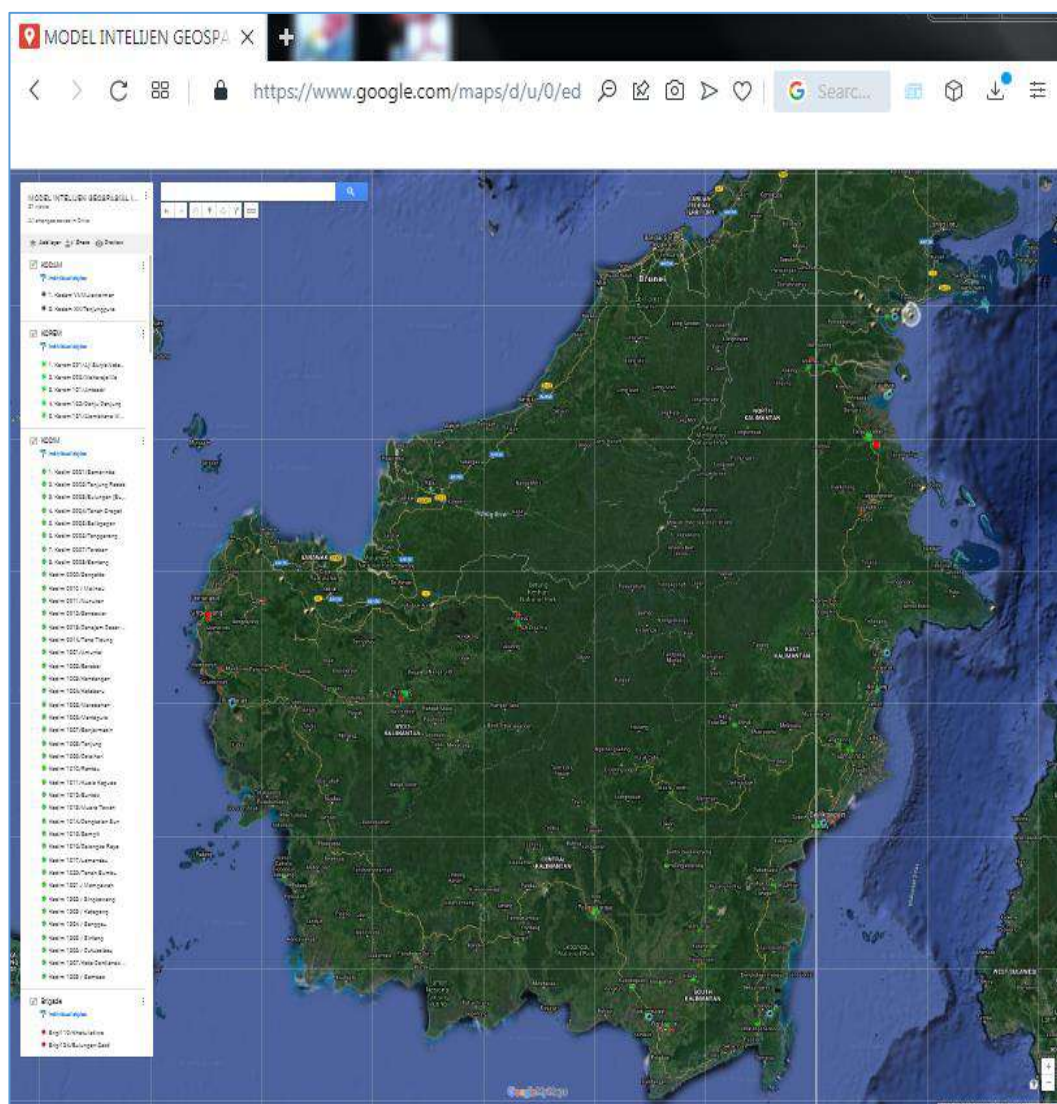
Sumber : *Wikipedia* (2021), Mabes TNI (2019), diolah oleh peneliti

Tabel 4.2 Kodam VI/Mulawarman

Jumlah	Tipe	Nama
1	Kodam	Kodam VI/Mulawarman
3	Korem Tipe A	
		Korem 091/Aji Surya Natakesuma
		Korem 092/Maharajalilla
		Korem 101/Antasari
1	Kodim BS	Kodim 0905/Kota Balikpapan
24	Kodim	
	1	Kodim 0901/Samarinda
	2	Kodim 0902/Tanjung Redeb
	3	Kodim 0904/Tanah Grogot
	4	Kodim 0906/Tenggarong
	5	Kodim 0908/Bontang
	6	Kodim 0909/Sangatta
	7	Kodim 0912/Sendawar
	8	Kodim 0913/Penajam Paser Utara
	9	Kodim 0903/Tanjung Selor
	10	Kodim 0907/Tarakan
	11	Kodim 0910/Malinau
	12	Kodim 0911/Nunukan
	13	Kodim 0914/Tana Tidung
	14	Kodim 1001/Amuntai
	15	Kodim 1002/Barabai
	16	Kodim 1003/Kandangan
	17	Kodim 1004/Kotabaru
	18	Kodim 1005/Marabahan
	19	Kodim 1006/Martapura
	20	Kodim 1007/Banjarmasin
	21	Kodim 1008/Tanjung
	22	Kodim 1009/Pelaihari
	23	Kodim 1010/Rantau
	24	Kodim 1022/Batulicin
1	Brigif	Brigif 24/Bulungan Cakti
2	Yonif	
	1	Yonif Raider 613/Raja Alam
	2	Yonif 614/Raja Pandita
2	Yonif Raider Khusus	
	1	Yonif Raider Khusus 621/Manuntung
	2	Yonif Raider Khusus 623/Bhakti Wira Utama

Jumlah	Tipe	Nama
1	Yonif Raider	Yonif Raider 600/Modang
1	Yonkav	Yon Kav 13/Satya Lembuswana
1	Yonarmed	Yon Armed 18/Buritkang
1	Yonzipur	Yon Zipur 17/Ananta Dharma
1	Denarhanud	Den Arhanud 002/Agni Bala Cakti
1	Denzipur	Den Zipur 8/Gawi Manuntung
1	Denintel	Denintel Daerah Militer VI/Mulawarman
1	Ki Kav	Kikav 13/Macan Tutul Cakti

Sumber : *Wikipedia* (2021), Mabes TNI (2019), diolah oleh peneliti



Gambar 4.50 Data hasil pencarian dengan *Google Maps*

Sumber : *Google Maps*, diolah oleh peneliti

Selain data bersifat foto juga dilakukan pengambilan data melalui situs Pemerintah seperti situs BPS yang menyediakan berbagai statistik yang digunakan untuk perhitungan salah satunya untuk perhitungan geostrategi pada aspek ekonomi (*LQ*). Tabel 4.3, 4.4, 4.5 dan 4.6. Sedangkan Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 berguna untuk menganalisis aspek politik dan sosial-budaya.

Tabel 4.3 Persentase Penduduk 15 Tahun Ke Atas Yang Bekerja Menurut Lapangan Usaha, Tahun 2015 dan 2017

Lapangan Usaha (Kecamatan Sepaku)	2014
1. Pertanian, Perkebunan, Kehutanan, Perburuan, dan Perikanan	15.466
2. Pertambangan dan Penggalian	501
3. Industri Pengolahan	329
4. Listrik, gas dan air minum	184
5. Konstruksi	546
6. Perdagangan, rumah makan dan jasa akomodasi	1.299
7. Angkutan, pergudangan dan Komunikasi	307
8. Keuangan, Persewaan dan Jasa Perusahaan	90
9. Jasa-jasa	1.696
10. Lainnya	39
Jumlah	20.458

Sumber : BPS PPU, 2020 (diolah oleh peneliti)

Tabel 4.4 PDRB Kabupaten Penajam Paser Utara menurut Lapangan Usaha Atas Dasar Harga Konstan 2000, tahun 2002-2006 (Juta Rupiah)

Keterangan	2014
1. Pertanian, Perkebunan, Kehutanan, dan Perikanan	26.275
2. Pertambangan dan Penggalian	4.070
3. Industri Pengolahan	2.665
4. Listrik, gas dan Air bersih	729
5. Bangunan / Kontruksi	4.459
6. Perdagangan, restoran dan hotel	11.420
7. Angkutan dan Komunikasi	3.486
8. Keuangan, Persewaan dan Jasa Perusahaan	855
9. Jasa-jasa	6.937
Jumlah Penduduk	60.896

Sumber : BPS PPU, 2020 (diolah oleh peneliti)

Tabel 4.5 Jumlah Penduduk Berdasarkan Agama Mayoritas yang dianut Menurut Desa/Kelurahan, Kecamatan Sepaku, 2019

Desa/Kelurahan	Islam	Protestan	Katolik	Lainnya
1. Maridan	2786	954	209	-
2. Mentawir	680	2	-	-
3. Pemaluan	1502	5	26	-
4. Bumi Harapan	1824	27	-	-
5. Wonosari	1035	33	-	-
6. Semoi Dua	3145	4	4	-
7. Argo Mulyo	3160	20	-	-
8. Suko Mulyo	1843	56	-	2
9. Tengin Baru	3722	3	4	-
10. Sukaraja	3681	41	-	-
11. Bukit Raya	2677	18	-	-
12. Sepaku	1705	4	3	1
13. Karang Jinawi	983	4	-	-
14. Telemow	1863	1508	548	7
15. Binuang	1912	73	17	-
Total	32518	2752	811	10

Sumber : BPS PPU, 2020

Tabel 4.6 Jumlah Penduduk Menurut Umur dan Jenis Kelamin di Kecamatan Sepaku Tahun 2019

Kelompok Umur	Laki-laki (Jiwa)	Perempuan (Jiwa)	Total Penduduk (Jiwa)	Usia Pemilih (Jiwa)
0-4	1.370	1.335	2.705	-
5-9	1.739	1.524	3.263	-
10-14	1.616	1.580	3.196	-
15-19	1.224	1.201	2.425	1.213
20-24	1.575	1.438	3.013	3.013
25-29	1.406	1.244	2.650	2.650
30-34	1.315	1.357	2.672	2.672
35-39	1.588	1.483	3.071	3.071
40-44	1.420	1.277	2.697	2.697
45-49	1.264	1.244	2.508	2.508
50-54	1.229	1.153	2.382	2.382
55-59	977	762	1.739	1.739
60-64	694	558	1.252	1.252
65+	1.042	977	2.019	2.019
Total	18.459	17.133	35.592	25.216

Sumber : BPS PPU, 2020 (diolah oleh peneliti)

Tabel 4.7 Jumlah Pemilih yang terdaftar, Menggunakan Hak Pilih dan Status Suara dalam Pemilu Menurut Jenis Pemilu Di Kecamatan Sepaku, 2019

Jenis Pemilu	Terdaftar DP4	Terdaftar Dalam DPT	Pengguna Hak Pilih	Jumlah Suara SAH
Pemilukada Bupati dan Wakil Bupati Tahun 2018	27.100	26.055	18.167	17.545
Pemilukada Gubernur dan Wakil Gubernur Tahun 2018	27.100	26.055	18.169	17.260
Pemilukada Presiden dan Wakil Presiden Tahun 2019	27.100	26.886	21.335	20.915
Pemilukada Pemilu DPRD Kabupaten/ Kota Tahun 2019	27.100	26.886	21.291	20.098

Sumber : BPS PPU, 2020 (diolah oleh peneliti)

Tabel 4.8 Nama-nama Anggota DPRD Daerah Pemilihan Kecamatan Sepaku Periode 2019-2024

Nama Anggota Dewan	Partai
Abd Rahman Wahid	Gerindra
Hartono Basuki, S.Pdi	PDI Perjuangan
Sakka	Golkar
Sariman, S.Pdi	PKS
Muhammad Bijak Ilhamdani	Demokrat

Sumber : KPU Kab. Penajam Paser Utara dalam BPS PPU 2020

4.3.2 Hasil Pengolahan Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini dibagi menjadi primer dan sekunder. Pembagian tersebut didasarkan atas cara pengambilan / pengumpulan data serta jenis data.

4.3.2.1 Hasil Pengolahan Data Kualitatif Primer

Data kualitatif primer diperoleh dengan cara melakukan pengambilan foto, SGD, FGD dan RTD dengan para narasumber yang berkaitan dengan intelijen geospasial dan perencanaan IKN serta melakukan wawancara langsung dengan informan di lapangan. Informan merupakan responden yang mengisi kuisisioner AHP serta informan lain yang ditemukan di lokasi calon IKN.

4.3.2.1.1 Hasil Pengolahan pengambilan data foto lapangan

Dari kegiatan survei lapangan sejak kedatangan di daerah penelitian pada tanggal 5 Desember 2021 sampai dengan 29 Desember 2021 serta perjalanan menuju Samarinda dan Penajam untuk melakukan pengambilan data kuisisioner dan wawancara tidak terstruktur. Telah banyak berbagai informasi dan kegiatan yang telah didokumentasikan melalui pengambilan gambar/foto. Beberapa kejadian yang berhasil diambil terlihat pada Lampiran 7.

Berbagai foto kegiatan lapangan semakin memperkaya dalam menganalisis kondisi lokasi calon IKN. Pada Lampiran 7 huruf (a) dan (b) dilaksanakan wawancara dengan Danramil Sepaku beserta jajaran pada tanggal 12 Desember 2020. Lampiran 7 huruf (c) diambil pada tanggal 14 Desember 2020 pada lokasi air terjun Tembinus. Lampiran 7 huruf (d) diambil pada tanggal 17 Desember 2020 di tepian sungai Sepaku saat melakukan wawanara dengan bapak Madin dari suku Paser Balik. Lampiran 7 huruf (e) merupakan sungai Sepaku yang diambil pada tanggal 18 Desember 2020. Menurut keterangan bapak Madin pada lokasi ini bila malam hari sering ada buaya yang naik ke tepi sungai. Lampiran 7 huruf (f) berada di kawasan tambak ikan/udang milik Kelompok Perikanan masyarakat Desa Bumi Harapan.

Lampiran 7 huruf (g) jamaah Sholat Jumat yang dilaksanakan di mesjdi Nurul Muttaqin Desa Bumi Harapan pada tanggal 18 Desember 2020. Lampiran 7 (h) merupakan kegiatan kesenian jawa yang rutin

dilaksanakan masyarakat suku Jawa di Desa Bumi Harapan. Kegiatan Kelompok Gamelan dan Karawitan desa Bumi Harapan ini diambil pada tanggal 19 Desember 2020. Kegiatan dilaksanakan setiap malam minggu. Semakin banyak pesertanya semenjak Presiden Joko Widodo meninjau lokasi calon IKN. Lampiran 7 (i) diambil pada tanggal 21 Desember 2020 dimana bapak Yanto mengangkat ikan lele besar hasil pancing warga. Sedangkan Lampiran 7 (j) terlihat Kelompok Shalawatan Ibu dan remaja putri desa Bumi Harapan diambil pada tanggal 21 Desember 2020. Berlokasi di rumah bapak yanto yang merupakan salah satu tokoh suku Jawa desa Bumi Harapan.

4.3.2.1.2 Hasil Pengolahan data Small Group Discussion (SGD)

Kolonel Inf Dr. Pujo Widodo, M.A., M.D.S., M.Si., M.Si (Han) memaparkan situasi dunia yang selalu mengalami gejolak. Intelijen selalu diharapkan mampu mengetahui perkembangan lingkungan strategis dunia. Kolonel Czi Dr. Ir. Edy Saptono, M.M. menyoroti perkembangan penginderaan jauh yang melingkupi berbagai kehidupan termasuk pangan. Kemampuan teknologi penginderaan jauh untuk membantu manusia dalam meramal kondisi yang akan datang termasuk bencana. Foto kegiatan pada Lampiran 16.

4.3.2.1.3 Hasil Pengolahan data *Focus Group Discussion (FGD)*

Prof. Dr. Ir. Sobar Sutisna, M. Surv.Sc. memaparkan kegunaan geoint dengan judul presentasi Teknologi Intelijen Geospasial untuk Pertahanan“pointers yang disampaikan adalah sebagai berikut : (a) Definisi intelijen; (b) Definsi Geospasial; (c) Definisi Intelijen Geospasial; (d) Elemen Geoint; dan (e) Spesialisasi/ ahli yang berkompeten dalam bidang GEOINT. Teknologi *remote sensing* (RS) adalah sains untuk memcerap informasi tentang permukaan bumi (atau objek lainnya) dengan tanpa menyentuh objek tersebut. Bagaimana caranya? Adalah dengan mengindra dan merekam energi yang dipancarkan atau yang dipantulkan

dan lalu memproses, menganalisis, dan kemudian mengaplikasikan informasi yang diperoleh untuk suatu tujuan tertentu.

Dr.Eng. Masita Dwi Mandini Manessa, S.Si., M.Si., M.Eng. memaparkan presentasi dengan tema Model Spasial yang berisi antara lain : (a) Model Spasial : Model adalah: representasi dari sesuatu yang nyata, proses yang beroperasi di permukaan bumi, sosial atau fisik, proses desain yang dikandung oleh manusia untuk mencari alternatif terbaik. Representasi digital adalah : semuanya direduksi menjadi 0 dan 1 dalam perangkat lunak dan data yang dieksekusi di komputer, model komputasi; (b) Analisis atau model? Analisis: statis, satu titik waktu mencari pola, anomali menghasilkan ide dan hipotesis. Pemodelan: mungkin dinamis, beberapa titik waktu menerapkan ide dan hipotesis untuk dibandingkan dengan dunia nyata yang bereksperimen dengan skenario.

Kolonel Czi (Purn) Dr. Ir. Edy Saptono, M.M.. pakar Geologi dan Pertahanan Indonesia memaparkan presentasi dengan judul "Pemanfaatan penginderaan jauh untuk penentuan tapak (*site planning*)". Menurut menyoroti tentang : (a) Ibu Kota Negara = *Center Of Gravity*; (b) Penjabaran UUD 1945; (c) Pengelolaan SDA di calon IKN; (d) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2014 tentang Penataan Wilayah Pertahanan Negara; dan (e) Penggunaan Penginderaan Jauh dalam penentuan tapak calon IKN. Foto kegiatan pada Lampiran 17.

4.3.2.1.4 Hasil Pengolahan data hasil *Round Table Discussion (RTD)*

Prof. Dr. Ir. H. M. Aswin., M.M. menyambut gembira dengan adanya penelitian yang dilaksanakan oleh warga Kalimantan sendiri. Beliau memaparkan kesiapan Provinsi Kalimantan Timur untuk menjadi IKN. Menurut beliau seluruh wilayah yang nantinya akan menjadi IKN dulunya sebelum adanya pembentukan Prov. Kaltim berada dibawah kekuasaan Sultan Kutai Kertanegara ing martaadipura sampai tahun 1957. Kemudian terjadi pembagian wilayah dan daerah Sepaku Semoi ini masuk Balikpapan Seberang. Balikpapan dan Samarinda adalah wilayah

Kutai Kertanegara ing martadipura termasuk Bontang, Kutai Timur, Kutai Barat dan sekitarnya. Tahun 1987 dibentuk Kab. Penajam Paser Utara dan sekitar tahun 1992-an terjadi penambahan wilayah dimana seluruh Balikpapan Seberang dan Kec. Waru masuk ke Kab. PPU. Untuk Bappeda Prov. Kaltim belum terlalu banyak peran dalam perencanaan IKN sejauh menunjukkan lokasi maupun menyediakan peta-peta dibandingkan dari Kanwil. Pertahanan atau Kantor Pertahanan Kab.

Yohanes Budi Sulistioadi, P.hD. sangat apresiasi terhadap penelitian intelijen geospasial dan baru pertama kali dari Kehutanan Universitas Mulawarman diundang untuk membahas IKN. Dengan foto udara yang teliti maka akan dapat diinterpretasi lebih bagus terkait topografi dan tutupan lahan.

Brigjen TNI (Purn) Makmur Supriyatno, B.Sc., S.Pd., M.Pd. menyampaikan bahwa *GEOINT* lahir sebagai disiplin ilmu baru yang bertahap. *GEOINT* lahir dari Army Mapping Service dibawah Zeni AD AS untuk pembuatan peta militer. Berbagai lembaga intelijen digabung menjadi *NIMA* dan kemudian diubah menjadi *NGA*. Dari situlah berkembang berbagai produk *GEOINT* yang melahirkan berbagai disiplin ilmu dan teknologi yang canggih. Termasuk remote sensing dan positioning. *GEOINT* merupakan *GIS* yang ditambah dengan teknologi *GPS* dan *LIDAR* serta berbagai teknologi media sosial seperti telepon cerdas. Di perang teluk sudah digunakan smartphone. Selain itu berbagai intelijen yang lain digabung menjadi satu. Konsep dari *GEOINT* sebenarnya ada tiga : informasi geospasial (BIG), Imagery information (citra atau foto udara yang menghasilkan gambar), untuk menghasilkan intelijen harus dilakukan analisis yang dimasukkan ke perangkat *GEOINT*. Kaitan dengan IKN perlu diteliti juga mikro zonasi seperti jalur likuifasi. Jangan sampai IKN terendam tanah.

Hepi Hapsari Handayani ST., M.Sc., Ph.D. menyoroti penggunaan drone dalam *GEOINT*. Menurutnya dalam penelitian sangat penting

resolusi data yang dihasilkan karena akan menghasilkan ketelitian yang baik. Sedangkan Dr. Yanuar Bachtiar, S.E., M.Si. menyoroti pendekatan ekonomi wilayah agar IKN mampu mendorong perekonomian di Kalimantan. Sehingga mampu menciptakan lapangan kerja baru bagi warga Kalimantan baik dari sektor formal maupun informal. Foto kegiatan pada Lampiran 18.

4.3.2.1.5 Hasil Pengolahan data hasil wawancara tidak terstruktur

Setelah dilakukan pemilahan informan dibagi berdasarkan lima kategori yaitu :

a. Wawancara dengan informan yang berkompeten terkait tapak :

- 1) Bapak Sugiarto selaku Sekdes Bumi Harapan dengan lokasi wawancara di Kantor Desa Bumi Harapan pada tanggal 7 Desember 2021

“Telah beberapa kali mendampingi dari Kemen PUPR dan Bappenas. Desa juga memiliki drone namun masih sebatas untuk pembuatan video belum bisa untuk pemetaan desa.”

Bersama Sekdes kemudian melakukan akuisisi drone dengan lokasi penerbangan di Rumah Jabatan Bupati PPU yang berlokasi di dekat kantor PT. IHM. Karena menurut beliau titik 0 IKN berada tidak jauh dari Rumjab Bupati tersebut.

- 2) Bapak Madan (RT. 1 Desa Bumi Harapan) selaku tokoh adat Paser Balik dengan lokasi wawancara di tanahnya di pinggir sungai Sepaku Desa Bumi Harapan pada tanggal 17 Desember 2021 dan 21 Desember 2021 bertempat di kost-kostan milik Bapak Arianto.

“Saya menyetujui saja adanya rencana ibu kota yang penting nasib kami tetap diperhatikan. Suku Paser Balik sendiri ada perbedaan dengan Suku Paser khususnya dari bahasa. Jumlah keluarga suku Paser Balik sendiri di Desa Bumi Harapan sudah tidak banyak lagi sebesar kurang lebih 10 keluarga. Saat wawancara kami beliau juga menunjukkan dimana buaya biasa naik ke daratan.”

“Paser dari Grogot sedang Paser Balik dari Kutai dan Balikpapan. Paser Balik adalah penduduk asli Sepaku. Namun sekarang dijadikan satu saja ketua adatnya yaitu Paser. Paser balik dahulu di Lokdam (teluk dalam buat kayu) sekitar 2 Km dari daerah sini.”

Bapak Madan kebetulan juga bisa berbahasa banjar.

- 3) Bapak Taufik selaku Kasi. Trantib Kecamatan Sepaku dengan lokasi wawancara di Kantor Kecamatan Sepaku pada tanggal 23 Desember 2021

“Terkait titik 0 sudah ditentukan di titik menara Sudharmono. Area di dalam milik perusahaan. Pelabuhan PT. ITCI akan menjadi daerah penghubung material. Kawasan kebun PT. Agromas akan menjadi lokasi Kompi Raider (dekat pelabuhan PT. ITCI). Bersyukur titik 0 ada di Kecamatan Sepaku. Kalau dari sisi pertahanan dari ketiga alternatif sama saja. Ada informasinya akan ada relokasi penduduk Pemaluan. Terakhir ada kunjungan dari petinggi Angkatan Bersenjata untuk lapangan udara antara Semoi II dan Sukomulyo. Ada 2 titik di kawasan Riko (dekat menara Sudharmono). Akan membuat bendung di lereng gunung merak di sungai trian (PT. ITCI). Sudah mengundang investor dari Luar Negeri. Bendung Sepaku – Semoi sudah mulai dikerjakan pengukuran dikerjakan dari BWS kemungkinan tahun depan dikerjakan. Untuk tembinus debitnya terlalu kecil. Untuk air di daerah desa Bumi Harapan adalah payau. Daerah alternatif 3 akan mengganggu kawasan mangrove. Lebih aman di alternatif 1 menara Sudharmono. Peserta lomba kurang luas melihat lokasi kawasan IKN sehingga membuat desain terlalu dekat dengan sungai dan kawasan mangrove.”

- 4) Bapak Risman Abdul, S.Sos selaku Camat Sepaku dengan lokasi wawancara di Kantor Kecamatan Sepaku pada tanggal 23 Desember 2021

“Titik 0 sebagai lokasi istana Presiden. Dengan seringnya saya masuk ke lokasi inti IKN yang paling layak menurut saya adalah helipad PT. IHM yang sering dipakai teman-teman AD. Karena posisi disana sangat indah melihat sekeliling dan di kelilingi kantor-kantor pembantu beliau. Lokasi yang 6.500 ha ini harus clean dan clear sebagai KIP (desa bumi harapan, bukit raya dan pemaluan di konsesi PT. IHM). Kecil kemungkinan ada pembebasan. Katanya hadirnya IKN tidak akan mengganggu pemukiman yang sudah ada. Sejak tahun 1987 tinggal di Sepaku dan lama jadi lurah 18,5 tahun di dalam kecamatan Sepaku. Jadi camat sejak 2013. Sempat ada wacana di gunung Parung dan didiami walet yang sudah turun-temurun. Camat sendiri aslinya dari Gorontalo yang saat lulus APDN ditempatkan di Balikpapan. Dulu Sepaku sendiri sebagai bagian dari Balikpapan.”

- 5) Bapak Syarak selaku tokoh adat Paser dengan lokasi wawancara di rumahnya di Desa Bumi Harapan pada tanggal 25 Desember 2021. Beliau juga didampingi putra beliau dalam wawancara.

“Saya sebagai ketua adat belum dimintai pendapat terkait lokasi istana Presiden. Sudah pernah melihat desain pemenang lomba, mereka salah lihat, bakau dikiranya hutan padahal mangrove. Itu ada kena kebun saya. Pemenang lomba tidak pernah berdiskusi dengan saya. Padahal Bapak Hasanudin sudah pernah bilang apakah tidak salah mereka memasukkan hutan mangrove. Saya mengetahui batas-batas adat Paser dari Gerbang PT. IHM ke bawah. Juga sampai ke laut. Sungai Sepaku juga banyak buaya. Bahkan buayanya besar-besar rata-rata 10 meter. Namun

walaupun bukan masuk batas adat namun harus tetap mengikuti adat-istiadat suku asli yaitu paser. Untuk wilayah alternatif 1 dan 2 belum pernah terjadi longsor.”

Beliau juga memahami bahasa banjar dan mengikuti juga haulan Guru Izai di Martapura.

- 6) Bapak Kastiyar selaku Kepala Desa Bumi Harapan dengan lokasi wawancara dirumahnya di Desa Bumi Harapan pada tanggal 26 Desember 2021

“Jumlah KK 632 di Desa Bumi Harapan dengan 80% dari suku Jawa, 10% Suku Bugis, 5% Suku Paser dan 5% lain-lain. Petani-petani lokal dari Paser sekarang mengikuti pertanian dari suku Jawa. Dengan agama 98% muslim, sisanya 2% kristen yang berasal dari Timur dan Jawa. Untuk pertahanan sendiri dari Kementerian Pertahanan dan Kementerian Pertahanan belum pernah bertemu dengan Saya. Sumber air masih belum ada. Rata-rata penghasilan belum pernah didata, rata-rata masyarakat di desa Bumi Harapan tidak ada yang tidak mampu, seandainya dihitung-jumlah juga dipaksakan tidak sampai 10 jari. Harapan terkait IKN adalah mendengar aspirasi masyarakat sebenarnya sangat bangga IKN masuk, namun harapannya karena pencaharian mereka sebagai petani, maka di IKN tetap ada pertanian, karena mereka sulit merubah mindset untuk menjadi bukan petani. Harapannya menjadi petani modern. Jangan sampai gembira setelah itu digusur. Jangan ada perpindahan penduduk. Menampung aspirasi masyarakat dengan adanya wacana IKN mengambil wilayah pemukiman, saya kurang setuju karena masih ada kawasan HTI yang bisa diambil. Karena mayoritas desa Bumi Harapan adalah petani agar tetap dipertahankan, kalau sawit boleh saja, tapi kalau sawah agar jangan diganggu. Kecuali memang ada warga yang memang ingin pindah dengan sendirinya.”

- 7) Bapak Arif selaku Kepala Seksi Pemerintahan Desa Bumi Harapan dengan lokasi wawancara di Kantor Desa Bumi Harapan (Sepaku) pada tanggal 27 Desember 2021

“Titik 0 bukan sebagai istana negara namun titik kerjanya. Untuk peta RTRWnya masih berubah terus. Untuk lokasi istana Presiden sendiri belum ditentukan.”

- 8) Bapak Suwandi selaku tokoh adat Jawa dengan lokasi wawancara di rumahnya di Desa Bumi Harapan pada tanggal 27 Desember 2021

“Beliau lebih mengutamakan sosial-budaya dibandingkan aspek fisik. Ketiga alternatif untuk jarak ke tepi pantai relatif sama demikian juga faktor intensitas cahaya matahari dan lain-lain. Alternatif 1 lebih berbatu, alternatif 2 dikenal juga dengan gunung S agak bergunung, dan alternatif 3 landai.”

b. Wawancara dengan informan yang berkompeten terkait geospasial :

- 1) Bapak Ir. Dahri Chairudin. selaku bagian perencanaan PT. IHM ditemani juga oleh Bapak Hasanuddin selaku Kabag. Humas PT. IHM dengan lokasi wawancancara di Kantor PT. IHM (Desa Bumi Harapan) pada tanggal 24 Desember 2021

“yang sering ke lapangan adalah Kemen PUPR, Bappenas dan Mabes TNI. Memang sementara yang dipakai adalah milik PUPR. Saat Mabes TNI datang membawa desain dari PUPR mereka kurang sepatat. Karena apabila terlalu dekat dengan istana dan di bom musuh maka akan berbahaya. Titik 0 masih belum fix. Terkait titik 0 di menara masih belum pasti. Titik menara bukit Sudharmono karena saat yang pertama mengunjungi HTI saat perizinan keluar adalah Wapres Sudharmono yang helikopternya mendarat di helipad di bukit sana. Pemilik izin pertama adalah Bob Hasan (ketua APHI). Berdasarkan informasi PUPR yang bersifat rahasia bahwa titik posisi istana, gedung MPR, dll diserahkan ke saya. Disampingnya ada Mabes TNI dan Mabes Polri. Tapi minta dicarikan lokasi yang agak berjauhan dari istana Presiden. Unhan pernah datang juga ke lokasi namun waktu itu kebetulan tidak saya dampingi. Terkait pemenang lomba Nusa Rimba membuat desain hanya berdasarkan google bukan survei lapangan. Desain yang dibawah itu daerah rob/daerah lindung dan banyak buaya. Selain itu juga pada tahun 2019 daerah ini terkena banjir yang ketinggiannya sampai dengan batas HTI PT. IHM. Jadi lokasi istana versi pemenang lomba tidak ada yang tepat. Sungai sekarang sering meluap karena volume sungai makin mengecil. Menurut konsultan berdasarkan pengecekan batuan masih bisa untuk bangunan 6 sampai 7 lantai.”

- 2) Bapak Ir. Heryanto, S.T., M.T. selaku dosen Geologi Universitas Mulawarman dengan lokasi wawancancara di Kampus Teknik Geologi Universitas Mulawarman (Samarinda) pada tanggal 3 Januari 2021

“Untuk kawasan IKN memang memiliki formasi batuan yang terdiri dari batu pasir, gamping dan lanau/lempung, sehingga sesuai dengan penelitian Dr. Andang, untuk mencari air akan mencari masalah baik untuk sumur bor atau di permukaan karena akan mempercepat run off yang menyebabkan banjir. Dari pemetaan mahasiswa di beberapa lokasi memang walau pasir namun tetap ada lempungnya. Mahasiswa terkendala akses dan masih banyak hutan perawan sehingga harus ekstra tenaga. (tidak terjangkau). Untuk struktur geologi, disana ada air terjun, sehingga itu menjadi indikator struktur geologi, sehingga harus dihindari sebagai IKN. Areal air terjun tidak boleh dijadikan areal pembangunan, tetap sebagai areal lindung. Karena ada sesarnya.

Untuk hasil desain pemenang lomba IKN kurang layak karena terlalu dekat dengan permukiman (Alternatif 1) karena akan terjadi penggusuran / relokasi.

Kendala membuat bendungan akan membendung Sub DAS, harus diperhatikan jangan sampai struktur geologi yang akan menyebabkan keretakan. Lebih bagus membendung di samping areal IKN. Harus diperhatikan cekungan DASnya. Berapa ketinggian bendungan dan

debitnya. Untuk bendungan semoi lebih memungkinkan karena berada di samping IKN.”

Untuk bangunan bisa dilakukan dengan teknologi asalkan bisa mencapai batuan dasar (batuan paling keras).

Untuk Bappenas sendiri belum ada kerjasama dengan Unmul. Rencana dari Geologi Unmul akan melakukan pemetaan geologi di sekitar wilayah IKN. Selama ini geologi Unmul belum ada kuliah lapangan di sekitar rencana lokasi inti IKN. Bisa menjadi ajang pengabdian mahasiswa geologi. Sedang disusun proposal untuk pemetaan IKN.

Untuk menjadikan sebuah istana Presiden sangat bagus di daerah yang lebih tinggi. Semakin tinggi wilayah sebenarnya posisi yang bagus untuk pertahanan. Namun bukan posisi tertinggi namun sangat bagus di posisi tinggi yang terlindungi. Sangat bagus untuk dibuat benteng. Bisa juga dibuat beberapa bangunan sebagai tipuan.”

- 3) Bapak Muhammad Amin Syam, S.Si., M.Eng.. selaku Ketua Prodi Teknik Geologi Universitas Mulawarman dan ahli Geofisika dengan lokasi wawancara di Kampus Teknik Geologi Universitas Mulawarman (Samarinda) pada tanggal 3 Januari 2021

Pernyataan dari Muhammad Amin Syam, S.Si., M.Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Geologi Universitas Mulawarman dan ahli Geofisika

“Dari penelitian menggunakan geotek dapat diperkirakan kekuatan batuan untuk membuat pondasi yang sampai saat ini belum ada. Sebaiknya untuk batuan lanau / lempung di hindari. Lebih bagus batuan dasarnya adalah pasir (backdrop). Sampai mendapatkan nilai kekuatan batuan sekitar 60. Untuk alternatif 1 dan 2 ada batuan yang berbeda-beda namun relatif lebih baik dari alternatif 3. Untuk Bappenas sendiri belum ada kerjasama dengan Unmul.”

- c. Wawancara dengan informan yang berkompeten terkait kebijakan :

- 1) Bapak Drs. Ahmad, M.Si. selaku Sekda di Kab. PPU dengan lokasi wawancara di Kantor Setda Kab. PPU (Penajam) pada tanggal 23 Desember 2021.

“Sebetulnya saya masih orang baru di PPU. Saya sebelumnya bertugas di Sulawesi Barat. Jadi kalau hanya mengkonsep saja. Versi saya mungkin akan berbeda hal tersebut akan saya hindari karena akan membuat masyarakat resah. Jadi kumpulkan semua camat, lurah dan semuanya untuk mengetahui kemauan semua pihak. Bisa saja satu pihak memberikan lokasi di A dan pihak lain di B karena ada kepentingan atau lahan yang dimiliki. Bisa saja istana posisi dimana saja, saya tidak dalam kapasitas untuk menentukan namun bagus saja posisi di Menara. Identifikasi dan topologi sementara di masyarakat bahwa posisi menara Sudharmono sudah dikenal. Jadi kurang setuju jika posisi dibawah lebih baik di posisi yang lebih tinggi.”

- 2) Ibu Ananda Emira Moeis, S.Sn. selaku Anggota DPRD Prov. Kaltim melalui telpon pada tanggal 30 September 2021.

“Kebetulan saya sedang sakit dan lagi isolasi. Saya sudah baca kuisisioner bapak. Terkait lokasi memang untuk DPRD Prov. Kaltim sendiri belum banyak mengetahui.”

d. Wawancara dengan informan yang berkompeten terkait pertahanan :

- 1) Bapak Kapten Inf. Andi Supratikto selaku Danramil Sepaku dengan lokasi wawancara di Markas Koramil Sepaku pada tanggal 12 Desember 2021

“Koramil 0913-04/Sepaku di bawah Kodim 0913/PPU. Belum mengetahui bagaimana nanti penataan pertahanan apabila memang Sepaku dijadikan IKN. Mabes sudah melakukan survei dengan drone dan sedangkan GPS Geodetik kurang mengetahui apakah juga telah digunakan.”

- 2) Bapak AKP Beny Arianto selaku Kapolsek Sepaku dengan lokasi wawancara di Markas Polisi Sektor Sepaku pada tanggal 23 Desember 2021

“Sepengetahuan kami serta dikenal masyarakat titik 0 adalah di menara Sudharmono. Memang pemenang lomba desain Nusa Rimba cenderung alternatif 3. Saya pribadi cenderung ke alternatif 2. Jarak ring pengamanan lebih bagus dan tempatnya juga diatas. Saya baru sekitar 2 bulan menjabat sebagai Kapolsek Sepaku. Selama ini dari Kemen PUPR dan Kemen ATR BPN cenderung tertutup karena mungkin takut disalahgunakan karena mungkin banyak spekulasi tanah.”

- 3) Ibu Erna selaku PNS di Bagian Sunram Kesbangpol PPU dengan lokasi wawancara di Kantor Kesbangpol Kab. PPU pada tanggal 23 Desember 2021

“Di bidang Sunram belum ada program khusus terkait IKN. Dari pusat juga belum ada koordinasi. Untuk daerah IKN sendiri pernah terjadi beberapa kali konflik khususnya terkait pembebasan lahan antara penduduk asli dengan pihak perusahaan.”

- 4) Bapak Agus Dahlan, S.Pd. selaku Kepala Kesbangpol PPU dengan lokasi wawancara di Kantor Kesbangpol Kab. PPU pada tanggal 23 Desember 2021

“Kalau kita di PPU intinya siap dimanapun lokasinya istana Presiden yang penting berlokasi di Kab. PPU. Apa yang tidak bisa di jangkau saat ini dalam peperangan baik di darat, laut dan udara. Untuk lokasi silahkan saja dari para pakar pertahanan yang mencoba merencanakannya. Kami tidak masalah yang penting berlokasi di Kab kami. Kurang sepatutnya juga apabila ada pembebasan lahan. Kalau bisa lahan ada di lahan Pemerintah. Di daerah sepaku hampir semua daerah transmigrasi. Hampir semua sudah masuk kegiatan PTSL. Intinya gratis dan tidak ada pembebasan lahan.”

Permasalahan sudah diumumkan sebagai IKN harga tanah sudah naik. Sejak UU Omnibuslaw sudah diundangkan maka negara sudah bisa menitipkan uang saat pembebasan. Tapi memang lebih aman lokasi titik 0 di bukit Sudharmono atau di gunung S. Saya sepakat apabila titik berada di tanah negara, di HGU PT. IHM. Kita pernah didatangi Mabes TNI dan Polhukam masih mencari kira-kira dimana lokasi. Bapak sekda sendiri belum bisa memberikan lokasi, bapak dari TNI dulu yang menentukan lokasi dahulu, nanti baru kami yang menyesuaikan dengan RTRWnya untuk daerah pertahanan. Unhan juga pernah datang dengan mahasiswa kesini namun tidak tahu sempat atau tidak ke lapangan. Kemarin memakai pakaian batik sehingga tidak tahu pangkat beliau. Untuk mahasiswa Unhan baru Bapak Sa'dianoor yang langsung turun ke lapangan untuk penelitian. Saya juga sudah paham bahasa banjar karena sudah lama di Kalimantan. Asal saya dari Sulawesi.”

- 5) Bapak Drs. Sufian Agus, M.Si. selaku Kepala Kantor Kesbangpol Prov. Kaltim dengan lokasi wawancara di Kantor Kesbangpol Prov. Kaltim (Samarinda) pada tanggal 3 Januari 2021

“Dari BIN Pusat juga pernah menanyakan istana Presiden. Menurut beliau istana Presiden kemungkinan ada di Menara IKN (Menara Sudharmono). Menurut beliau istana Presiden masih rahasia. Istana bukan hanya dilihat dari keindahan namun juga keamanan. Selagi masih tugas di Bappeda saat itu masih belum tahu lokasi istana Presiden. Waktu Presiden ke titik menara banyak komentar menteri yang menyebutkan bahwa viewnya bagus. Menurut beliau yang dibangun kotanya dulu, istana masih dirahasiakan.”

- e. Wawancara dengan informan yang ditemui langsung di lapangan saat kegiatan survei dan pemetaan :
- 1) Berdasarkan wawancara langsung di lapangan pada tanggal 10 Desember 2021 dengan warga yang berdasarkan desain Kemen PUPR akan mengalami pembebasan lahan sebenarnya mereka merasa berkeberatan apabila harus pindah. Mereka merupakan generasi kedua yang pindah mengikuti orangtuanya bertransmigrasi. Seperti pada gambar 4.40 saat peneliti melakukan wawancara dengan ibu Ina, ibu Sahna dan beberapa ibu-ibu lainnya yang sedang berbelanja kebutuhan sehari-hari.
 - 2) Berdasarkan wawancara langsung di lapangan pada tanggal 15 Desember 2021 dengan bapak Jafar salah satu warga dari suku Paser juga mengisyaratkan warga berkeinginan agar dilibatkan dalam pembangunan IKN. Terlihat pada gambar 4.41. Beliau sendiri pasrah apabila tanah yang sekarang beliau tempati karena termasuk daerah kawasan inti apabila dioverlay dengan data dari

Kemen PUPR versi terakhir. Beliau berharap karena mata pencaharian beliau adalah berladang, agar tetap diperhatikan bagaimana kedepannya.

- 3) Wawancara dengan Bapak Rusli selaku warga Sepaku III dari suku Banjar (Tanjung, Tabalong) bekerja di Perusahaan Batubara dengan istri dari Jawa dengan lokasi wawancara di sebuah warung pada tanggal 24 Desember 2021

“Membeli tanah di daerah Sepaku III tahun 1980an dengan luas 1 hektar dengan harga 1,5 juta (sekarang 500 juta di dalam (1-2 Km dari pinggir jalan, kalau di pinggir jalan 1,3 M). Transmigrasi di Sepaku pada tahun 1977. Dulu 1988an bekerja di perusahaan kayu. Belum pernah ada gesekan di Sepaku, kecuali kasus di Penajam antara suku Paser dan suku Bugis namun diselesaikan dengan adat dengan denda 4 M yang dimintakan sumbangan dari Perusahaan. Suku asli adalah Kabupaten Paser Balik namun disingkat saja menjadi Kabupaten Paser. Bahasa Paser Balik memang agak berbeda dengan Paser. Desa Bumi Harapan suku aslinya dari Paser Balik. Suku tertua Kalimantan dimulai dari Kutai dan Dayak. Di Desa Bumi Harapan suku Banjar sendiri berada di daerah dalam / gang / jalan setapak.”

4.3.2.2 Hasil Pengolahan Data Kualitatif Sekunder

Data kualitatif sekunder diperoleh dengan pengambilan data statisik melalui situs seperti BPS maupun media online yang mengeluarkan angka-angka statistik dari sumber Pemerintah. Beberapa data statistik diperlukan dalam perhitungan *LQ*. Data seperti jumlah penduduk dan PDRB Kecamatan Sepaku dan Kabupaten Penajam Paser Utara.

4.4 Hasil Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif

Berdasarkan Setelah dilakukan pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif maka tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap data yang berhasil dikumpulkan tersebut. Analisis yang dilakukan terbagi menjadi dua yaitu analisis data kuantitatif dan kualitatif.

4.4.1 Analisis Data Kuantitatif

Pengolahan data ini sangat penting dalam penelitian ini. Karena beberapa data diperlukan dalam menentukan lokasi penelitian.

4.4.1.1 Analisis Data Kuantitatif Primer

Data kuantitatif primer secara keseluruhan didapatkan saat proses survei di lokasi calon IKN. Data-data tersebut sebagian langsung diolah di lapangan karena akan digunakan untuk proses penelitian selanjutnya. Data positioning dan remote sensing dilakukan pengolahan menggunakan ArcGIS untuk menghasilkan peta tematik yang digunakan oleh responden AHP untuk lebih menguasai medan.

4.4.1.1.1 Analisis pengambilan data *positioning*

Dalam pengambilan titik koordinat di lapangan khususnya dalam penentuan kembali koordinat (stackout) titik 0 lokasi calon IKN menggunakan *GPS* Geodetik yang terhubung dengan *InaCORS*. Titik yang diambil dan dicari berdasarkan Dari pengambilan data positioning dapat ditemukan lokasi titik 0 dengan bantuan *GPS* Navigasi yang telah dimasukkan koordinat berdasarkan berbagai informasi .

1. Alternatif Lokasi Menara IKN (Menara Sudharmono)

Menara ini berada di dalam konsesi perkebunan milik PT. IHM dengan koordinat lokasi yaitu : $116^{\circ} 39' 34.9''$ BT dan $0^{\circ} 58' 11.8''$ LS. Apabila dilihat dari atas maka terlihat bahwa menara IKN dikelilingi oleh areal perkebunan. Tanaman utama yang tumbuh di seputaran menara IKN adalah *Eucalyptus* yaitu pohon yang nantinya di proses menjadi bahan pembuat kertas.

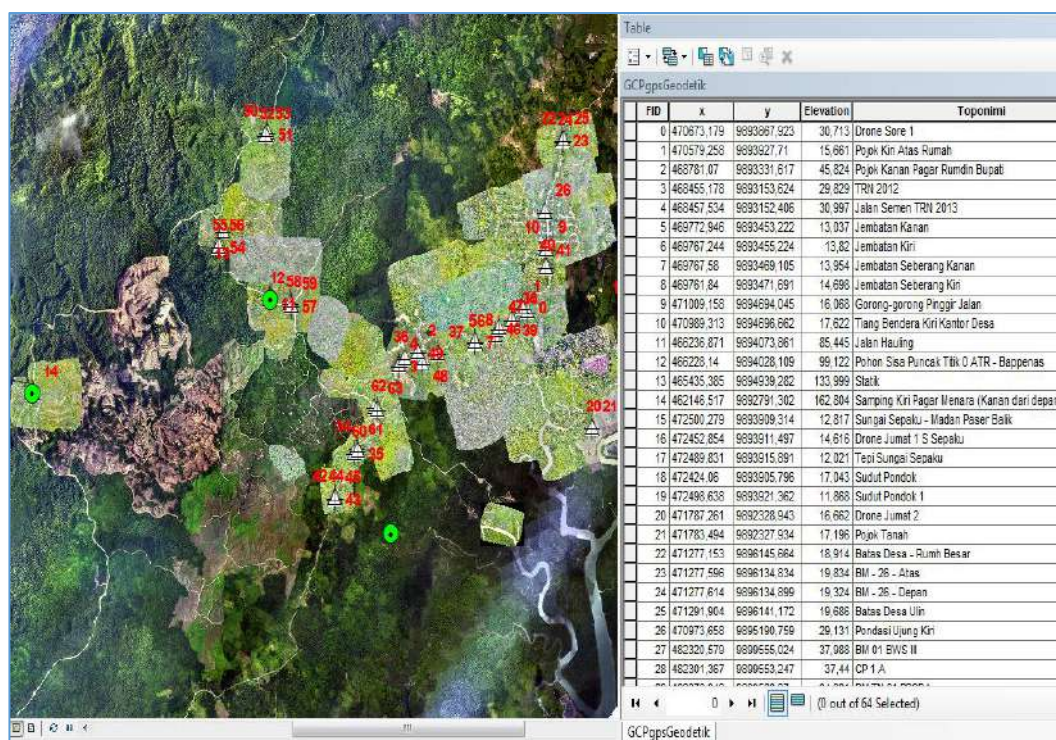
2. Alternatif Lokasi Titik 0 versi Kemen PUPR

Lokasi ini dalam sebuah kesempatan webinar tersebut oleh Prof. Dr. Ir. Agus Taufik Mulyono, M.T., IPU., ASEAN.Eng. yaitu Guru Besar Transportasi UGM. Lokasi berada kurang lebih 2 Km dari pintu gerbang PT. IHM.

3. Alternatif Lokasi Titik 0 versi Pemenang Lomba Desain IKN

Berdasarkan sket gambar dari desain bertema “Nagara Rimba Nusantara” sebagai pemenang sayembara (juara ke-1) lomba desain IKN dilakukan overlay dengan foto udara maka bisa diperkirakan lokasi istana Presiden.

Dari hasil pengukuran titik koordinat menggunakan GPS Geodetik dihasilkan data-data koordinat beserta atributnya. Gambar 4.51. Data koordinat *GCP* itu berguna untuk mengkoreksi ketinggian yang dihasilkan dari data DEMNAS. Karena menggunakan acuan yang sama yaitu dari BIG namun dengan InaCORS akan didapatkan ketelitian yang lebih baik dikarenakan resolusi spasial yang dihasilkan lebih akurat dengan syarat kondisi alat dan ketelitian hasil pengukuran sudah sesuai ketentuan.



Gambar 4.51 Titik koordinat hasil pengukuran GPS Geodetik

Sumber : diolah oleh Peneliti

4.4.1.1.2 Analisis pengambilan data penginderaan jauh

Hasil pengambilan data drone memerlukan analisis lebih lanjut untuk bisa memenuhi ketelitian yang dipersyaratkan berdasarkan Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar yang dilakukan perubahan pada bagian lampiran dengan Perka Nomor 6 tahun 2018. Menggunakan aplikasi pengolahan data drone maka akan dapat dihitung berapa tingkat kesalahan rata-ratanya. Seperti terlihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Varians Geolokasi Absolut

Mn Error [m]	Max Error [m]	Geolocation Error X[%]	Geolocation Error Y [%]	Geolocation Error Z [%]
*	-15.00	0.00	0.19	0.00
-15.00	-12.00	0.00	0.00	0.00
-12.00	-9.00	0.00	0.00	0.00
-9.00	-6.00	4.27	2.91	0.00
-6.00	-3.00	6.99	7.57	0.97
-3.00	0.00	36.50	39.03	54.76
0.00	3.00	43.50	38.45	44.27
3.00	6.00	6.99	9.32	0.00
6.00	9.00	1.75	2.33	0.00
9.00	12.00	0.00	0.19	0.00
12.00	15.00	0.00	0.00	0.00
15.00	*	0.00	0.00	0.00
Mean [m]		0.000018	-0.000000	0.000894
Sigma [m]		2.662976	2.924393	1.497410
RMS Error [m]		2.662976	2.924393	1.497410

Sumber : aplikasi *PiX4D*, diolah oleh peneliti, 2020

Dari rumus yang ada didalam Perka BIG Nomor 15 tahun 2014 yang juga telah dijelaskan oleh Stan Aronoff (2005, p.106)

$$CE90 = 1,5175 \times RMSE_r \dots\dots\dots [1]$$

$$LE90 = 1,6499 \times RMSE_z \dots\dots\dots [2]$$

Dimana *RMSE* adalah akar rata-rata kesalahan kuadrat dari perbedaan jarak radial. Dengan menggunakan pengukuran terpisah dari kesalahan kuadrat rata-rata akar dalam arah x (*RMSE_x*) dan dalam arah Y (*RMSE_y*), persamaan ini akan menjadi :

$$CE90 = 1,5175 * \text{SQRT}((RMSE_x)^2 + (RMSE_y)^2)$$

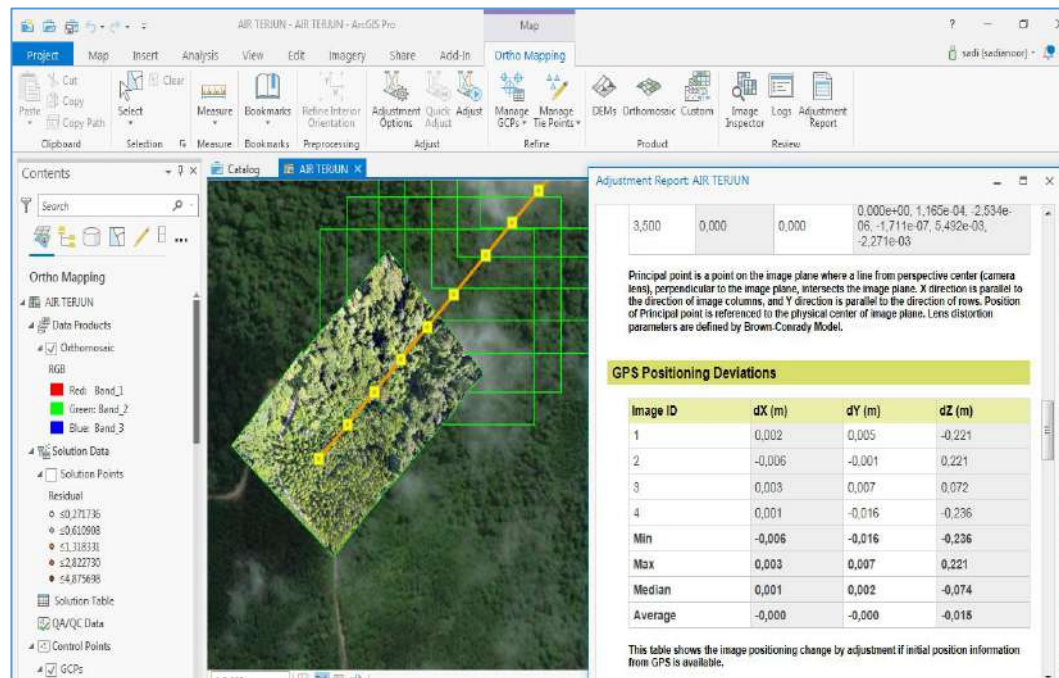
$$CE90 = 1,7308 * \text{SQRT}((RMSE_x)^2 + (RMSE_y)^2)$$

Maka dapat dihitung :

$$1,51750 \times 2,66298 = 4,04107$$

$$1,64990 \times 2,92439 = 4,82496$$

Dengan menggunakan aplikasi *ArcGIS Pro* juga bisa dilakukan pengolahan data orthomosaic pada daerah sekitar air terjun dimana hasil akuisisi data menghasilkan ketelitian piksel sebesar 0,05 m. Gambar 4.52.



Gambar 4.52 Hasil analisis akuisisi data drone dengan ArcGIS Pro

Sumber : diolah oleh Peneliti

Berdasarkan hasil analisis didapatkan *Mean Reprojection Error* (*pixel*) sebesar 0,37. Gambar 4.53.

Adjustment Report: AIR TERJUN

Project Name: AIR TERJUN

Adjustment Summary

Project Name	AIR TERJUN
Report Time	2021-9-9 19:58:10
Number of Input Images	11
Number of Adjusted Images	4
Number of Tie Points	282
Number of Solution Points	141
Mean Reprojection Error (pixel)	0,37
Ground Resolution (m/pixel)	0,062
Adjustment Type	Frame
Ground Control Points Involved in Adjustment	No

Gambar 4.53 Hasil analisis akuisisi data drone dengan ArcGIS Pro

Sumber : diolah oleh Peneliti

Sehingga berdasarkan tabel 2.1 maka hasil perhitungan memenuhi ketelitian peta 1 : 5.000.

4.4.1.1.3 Analisis pengambilan data foto lapangan bergeoreferensi

Dari analisis berbagai foto bergeoreferensi yang diambil dapat memudahkan dalam membandingkan kondisi data hasil penginderaan jauh dengan kondisi lapangan sebenarnya. Karena foto dapat diambil dari berbagai sudut pandang dengan mudah. Karena foto yang dihasilkan memiliki koordinat sehingga memudahkan untuk mencocokkan posisinya di atas peta. Foto bergeoreferensi juga dapat ditambahkan berbagai informasi penunjang secara manual. Dari berbagai foto yang diambil dapat membantu dalam analisis lain seperti daya dukung lahan serta geostrategi wilayah calon IKN.

Dari hasil pengambilan data gambar bergeoreferensi (Gambar 4.54) terlihat adanya beberapa titik kerusakan jalan sepanjang jalan menuju lokasi calon IKN. Namun yang perlu diperhatikan bahwa dengan adanya calon IKN jangan sampai terjadi perbedaan yang mencolok dalam pelayanan akses transportasi kepada masyarakat. Karena kondisi di lapangan terlihat akses dari pusat Kabupaten PPU ke Sepaku jalannya masih rusak dibandingkan dengan akses Sepaku ke arah Balikpapan.



Gambar 4.54 Perbedaan kualitas jalan dari dan ke Sepaku

Sumber : survei lapangan 5 dan 18 Desember 2020

4.4.1.1.4 Analisis pengambilan data kuisioner *AHP*

Hasil analisis *AHP* dengan responden bapak Syarak selaku pemangku adat Paser wilayah Sepaku lebih cenderung mengutamakan faktor fisik dibandingkan dengan faktor ekonomi. Karena menurut beliau sebagai warga asli yang terbiasa berteman dengan alam. Maka penting sekali faktor fisik diperhatikan khususnya terkait air dan perairan.

Hasil analisis *AHP* dengan responden bapak Suwandi selaku tokoh ada Jawa juga mengharapkan IKN mampu mengakomodir warga yang kebanyakan bekerja di sektor pertanian dan perkebunan agar diberikan kepastian tidak ada penggusuran. Beliau juga lebih memilih alternatif 1 yang berlokasi paling jauh dari 2 alternatif yang lain dari permukiman warga dan berada di HTI.

Sebagai agama yang menjadi mayoritas di desa Bumi Harapan maka dipilihlah pemuka agama Islam sebagai salah satu responden. Ulama yang dipilih adalah Imam Masjid Nurul Muttaqin desa Bumi Harapan sekaligus PNS pengajar Madrasah Ibtidaiyah yaitu bapak Ustadz Abdul Hadi, S.Ag. Beliau lebih menitikberatkan pembangunan IKN harus memperhatikan aspek sosial budaya. Karena menurut beliau aspek inilah yang telah menjadikan masyarakat khususnya di desa Bumi Harapan yang hamper 80 persen adalah transmigran dari Jawa bisa bertahan hidup sejak melakukan transmigrasi di tahun 1980-an. Selama ini juga kehidupan beragama serta kerukunan dengan penganut agama lain terjalin dengan baik.

Dari ketiga responden akar rumput ini sangat menolak desain yang cenderung merambah ke sungai baik Sepaku maupun Terunen karena akan mengganggu mata pencaharian mereka. Beliau juga selain bertani dan berladang juga sebagai pencari ikan bahkan sampai ke laut. Menurut beliau juga sungai nantinya akan terganggu bahkan akan menurunkan hasil tangkapan ikan mereka di sungai apabila desain IKN terlalu dekat dengan sungai atau mengambil sungai. Sehingga beliau merasa alternatif 1 lebih baik dari yang lain karena berada jauh di permukiman warga.

Menurut beliau masyarakat desa Bumi Harapan sampai saat ini dalam kehidupan yang berkecukupan. Kejahatan juga hampir tidak pernah terjadi di desa ini. Masyarakat saling berusaha berinteraksi satu sama lain. Bahkan disetiap kegiatan keagamaan selalu berduyun-duyun warga untuk mendatanginya. Beliau berharap budaya IKN seperti di Jakarta jangan sampai terbawa ke desanya. Beliau bukannya kurang mendukung pemindahan IKN namun harapannya agar adanya IKN tidak mengubah kehidupan masyarakat yang sudah nyaman. Perjuangan mereka untuk mengubah hidup dari daerah Jawa yang sudah kekurangan lahan ke daerah baru jangan sampai terjadi penggusuran atau relokasi warga. Peserta lomba desain juga menurut beliau tidak pernah mencoba memahami karakteristik desanya. Sejak dahulu sungai yang dipenuhi buaya ada dan tidak pernah terjadi persinggungan dengan warga yang menggunakannya sebagai transportasi sungai ke Balikpapan. Hendaknya tidak dirubah atau diganggu.

Sedangkan bapak Kastiyar selaku kepala desa menitikberatkan pada sektor fisik dalam penentuan lokasi titik 0 IKN. Beliau tidak menolak adanya calon IKN asalkan tidak terjadi penggusuran warga. Kehidupan warga yang telah nyaman agar tidak terganggu. Beliau juga berharap sektor pertanian, perkebunan dan perikanan diperhatikan apabila memang IKN jadi di daerahnya. Mengingat daerahnya selama ini masih kesulitan dalam pemenuhan air minum. Beliau berharap dengan adanya IKN yang direncanakan dibuat bendungan seperti di daerah Semoi yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan air minum di daerahnya. Sehingga nantinya warga selain untuk kebutuhan air bersih juga bisa memanfaatkannya untuk irigasi.

Sedangkan Kepala Bappeda Prov Kaltim yaitu Prof. Aswin lebih condong dalam aspek sosial budaya dimana menurut beliau pemberdayaan masyarakat sekitar lokasi IKN mutlak dilakukan. Beliau membacakan hasil isian kuisisionernya saat menjadi narasumber *RTD* peneliti.

Pejabat militer yaitu Danramil Sepaku Kapten Inf Andi Supratikto menceritakan bahwa beberapa kali dari Mabes TNI telah datang untuk meninjau lokasi walaupun belum melakukan pemetaan secara khusus. Demikian juga dari Unhan juga pernah datang sampai di Koramil Sepaku. Namun mahasiswa yang secara khusus datang melakukan pengukuran dan pemetaan situasi baru dilakukan oleh peneliti. Namun lokasi titik 0 IKN beliau juga belum tahu secara pasti lokasinya. Pilihannya berada di alternatif 1.

Dari sektor Keamanan juga menurut Kapolsek Sepaku di wilayah calon IKN dalam kondisi kondusif. Seperti juga yang dibenarkan oleh tokoh adat, tokoh agama dan aparat desa Bumi Harapan.

Menurut camat Sepaku Risman Abdul, S.Sos yang telah bertugas lama ini daerah Sepaku mengharakan IKN mampu menghidupkan perekonomian di daerahnya. Beliau juga sampai saat ini belum mengetahui secara pasti dimana posisi titik 0 walaupun telah ada tim dari Kemen PUPR maupun Bappenas yang datang berkunjung. Pilihan beliau juga pada alternatif 1.

Sebagai pemegang hak HTI kawasan rencana lokasi titik 0 IKN yaitu PT. IHM dalam hal ini diwakili oleh bapak Ir. Dahri Chairuddin yang bertugas di bagian perencanaan. Beliau sangat menguasai seluk-beluk wilayah konsesi PT. IHM dan beberapa kali diminta masukan terkait lokasi titik 0 IKN. Menurut beliau peserta lomba desain IKN tidak memahami secara lengkap kondisi daerah Sepaku. Lebih banyak melihat dari Citra Google Earth atau sejenisnya. Pemilihan lokasi yang berada di muara Sungai Sepaku dan Terunen akan mengganggu habitat mangrove dan hewan di sekitarnya. Belum lagi sungai yang didiami buaya air payau juga akan terganggu. Menurut beliau juga beberapa kali diminta bantu dari pihak Mabes untuk mencari lokasi yang tepat. Beliau juga lebih memilih alternatif 1 yang lokasinya berada di tengah konsesi HTI dan lebih jauh dari permukiman. Menurut beliau pembebasan lahan akan berpotensi konflik lahan sehingga sebanyak mungkin harus dihindari.

Sedangkan ahli geologi dari Universitas Mulawarman yaitu Ir. Heryanto, S.T., M.T. menjelaskan bahwa hasil dari penelitian mahasiswa teknik geologi Unmul bahwa lokasi IKN daerah yang berpasir sehingga memerlukan teknologi yang baik agar tidak terjadi longsor. Beliau memilih alternatif 2 yang menurut lebih kuat secara struktur batuan.

Sedangkan dari Pemerintah Kab PPU dan Pemprov Kaltim sangat mendukung wilayahnya menjadi IKN walaupun sampai saat ini belum mengetahui secara pasti dimana letak titik 0 IKN. Mereka berharap dengan adanya IKN di daerah mereka akan semakin meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya. Wakil Gubernur Prov Kaltim sendiri dalam kuisisionernya belum mengetahui dimana titik 0 IKN sehingga beliau tidak memberikan isian di bagian penentuan lokasi. Sedang Sekdaprov beliau cenderung ke alternatif 1. Sekdakab PPU lebih cenderung ke alternatif 3.

Beragamnya alternative pilihan dari aparat pemerintah sendiri memang membuktikan bahwa pemilihan lokasi titik 0 masih menjadi rahasia pemerintah pusat. Dalam hal ini peneliti mencoba menggambarkan kondisi di lapangan dan kehendak akar rumput agar tidak terjadi lagi perencanaan secara top down namun mengakomodir kedua model perencanaan baik *top down* maupun *bottom up*.

Sementara dari wakil rakyat dipilih responden Sekretaris PDIP Prov Kaltim yang juga anggota komisi 3 yaitu Ibu Ananda Moies. Beliau sendiri lewat sambungan telpon menyampaikan belum mengetahui dimana lokasi titik 0 IKN. Menurut beliau anggota dewan sendiri masih minim informasi terkait penetapan lokasi calon IKN. Beliau lebih memilih alternatif 3 sebagai titik 0 IKN.

4.4.1.2 Analisis Data Kuantitatif Sekunder

Data kuantitatif sekunder diperoleh dengan pengambilan data geospasial dengan tidak secara langsung di lapangan. Beberapa metode yang dilakukan antara lain :

4.4.1.2.1 Data Raster dan Vektor dari sumber terkait

Kedua data tutupan lahan tahun 2007 dan 2019 hasil deliniasi kemudian dilakukan pengecekan ketelitian. Dengan menggunakan rumus 3.1. Pengambilan sampel pada daerah penelitian minimal sebanyak 51 buah dan lebih baik jika lebih dari angka tersebut. Dilakukan pengambilan sampel secara acak namun tetap memperhitungkan luasan masing-masing jenis tutupan lahan. Semakin luas tutupan lahannya maka sampel juga diambil semakin banyak.

Ada beberapa kesalahan deliniasi yang ditemukan pada tutupan lahan BIG tahun 2019 seperti ditunjukkan pada gambar 4.55.



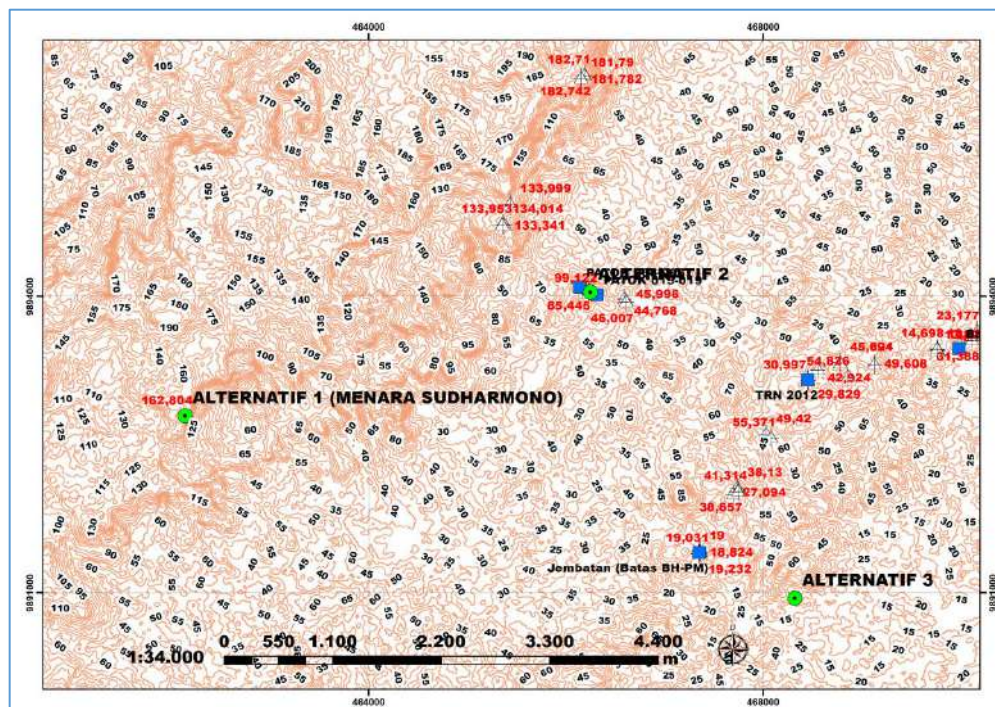
Gambar 4.55 Kondisi batuan yang tertangkap kamera

Sumber : survei lapangan 14 Desember 2020

4.4.1.2.2 Analisis data melalui situs geospasial

Beberapa instansi baik internasional maupun nasional menyediakan data geospasial secara gratis. Situs USGS contohnya memberikan layanan setelah melakukan registrasi dengan fasilitas pengunduhan citra *DEM* dan citra satelit Landsat dan Sentinel. Sedangkan situs BIG memberikan layanan untuk pengunduhan data vektor (RBI) maupun juga data raster berupa DEMNAS. Beberapa data juga diperoleh melalui situs *googlemap* yang memberikan informasi geospasial baik berupa vektor maupun raster.

Untuk memudahkan para pakar / responden yang berkompeten dalam memahami pertanyaan kuisisioner yang terlampir di bagian lampiran maka data-data diatas dituangkan dalam sebuah gambar di mana data tersebut ditumpang susunkan untuk memudahkan pembaca menganalisanya. Beberapa gambar tersebut diantaranya adalah gambar kontur rencana lokasi titik 0 IKN. Pada gambar 4.56 ini ditunjukkan bahwa kesemua alternatif berada pada ketinggian dibawah 200 mdpl. Sehingga berada di kawasan dataran rendah. Untuk data DEMNAS telah dikoreksi dengan data GCP yang telah diambil untuk kemudian dibuatkan kembali data TIN dan Elevasinya.



Gambar 4.56 Kontur DEMNAS Alternatif titik 0 IKN beserta data GCP dan GPS Navigasi

Sumber : DEMNAS BIG diolah oleh peneliti

Dalam membangun spasial menggunakan *ModelBuilder* pada aplikasi *ArcGIS Pro 2.5* diperlukan beberapa variabel yang telah didapatkan dari hasil survei lapangan dan kuisisioner AHP. Beberapa variabel tersebut terbagi menjadi 3 jenis data vector yaitu berupa *point*,

polyline dan *polygon*. Ketiga jenis data didapatkan dari akan menjadi bahan dalam pemrosesan model.

Data point atau titik seperti titik 0 IKN akan menjadi acuan dalam melakukan buffer area pertahanan. Berdasarkan pada pembagian zone pertahanan sejauh 5 km yang terdiri dari 7 zone, maka dihitunglah dari titik alternatif 1 sampai ke pinggir pantai apakah telah memenuhi syarat 5 kilometer dikalikan 7 zone sehingga diperlukan 35 kilometer dari garis pantai terdekat.

Sebagai titik acuan penting, titik 0 IKN juga sebagai dasar untuk melakukan buffer area terhadap daya tampung lahan yang akan digunakan sebagai kawasan inti IKN. Dengan menetapkan titik 0 akan memudahkan dalam menentukan terpenuhi atau tidaknya daya dukung dan daya tampung lahan untuk ASN yang akan dipindahkan ke lokasi IKN baru.

Data *polyline* atau garis dapat berupa objek seperti jalan atau sungai. Jalan merupakan objek atau variabel yang juga menjadi dasar dalam penentuan perkembangan kota selanjutnya. Pola permukiman biasanya salah satunya ditentukan oleh pola jaringan jalan sebagai contoh pola permukiman masyarakat desa Bumi Harapan yang tertata rapi berbetuk segiempat dimana jalan sebagai pembagi wilayahnya.

Data sungai juga merupakan salah satu variabel garis yang bisa dijadikan acuan dalam pengembangan sebuah kota. Banyak kota yang bersisian dengan sungai. Sungai selain sebagai sumber air minum juga sebagai tempat rekreasi bagi warganya. Banyak wisata air yang dibuat karena karakter air yang menyejukkan bagi para pekerja yang ingin melepas penat setelah bekerja.

Variabel yang paling banyak digunakan dalam penelitian ini adalah *polygon* atau area. Karena ini berhubungan dengan luasan yang menjadi dasar perhitungan kuantitatif penelitian. Data luasan akan memberikan informasi untuk membuat berbagai perhitungan seperti daya dukung dan

daya tampung lahan serta prediksi ke depan selama 10, 20 bahkan 50 tahun.

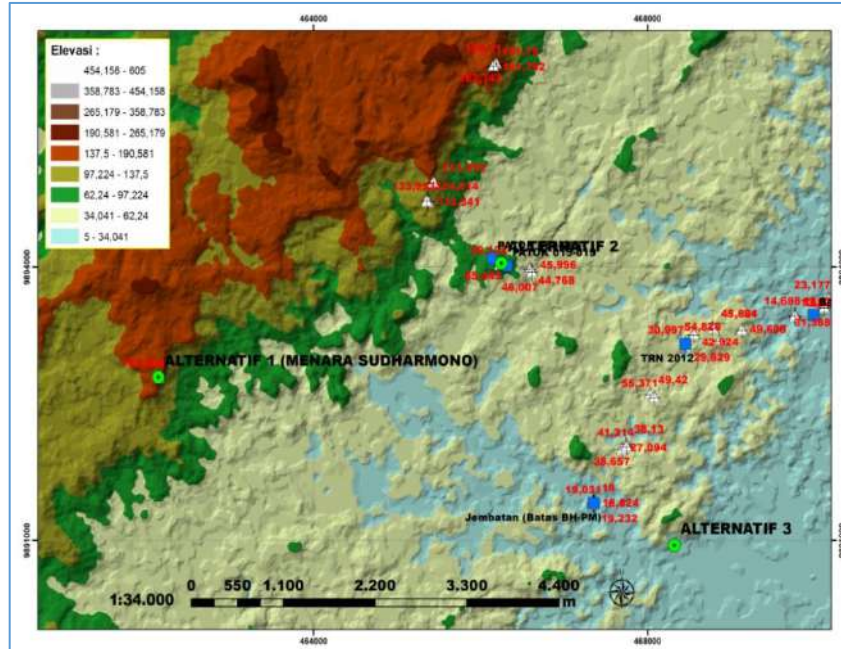
Data luasan permukiman akan memberikan bahan untuk perhitungan daya tampung lahan serta prediksi jumlah penduduk. Data luas hutan baik itu hutan produksi, hutan mangrove atau hutan lindung lainnya akan memberikan informasi sejauh mana terjadinya perubahan lingkungan apabila data dibuat tumpang susun antar tahun. Data Hutan Tanaman Industri memberikan informasi penting areal mana yang menjadi prioritas untuk menjadi kawasan IKN karena nantinya tidak akan terjadi pengadaan tanah karena tanah sudah milik Negara.

Data poligon juga memberikan informasi batasan wilayah seperti jenis tanah, jenis batuan, kelerengan, ketinggian, maupun juga data deformasi wilayah. Data-data ini yang dalam penelitian ini dilakukan tumpang susun untuk mengetahui lokasi mana yang paling tepat untuk dijadikan lokasi tapak IKN. Model yang dibangun berdasarkan data geospasial baik raster maupun vektor yang dimiliki untuk memberikan batasan-batasan dalam pembuatan model. Rumus matematika yang digunakan berasal dari logika berpikir yang dibangun berdasarkan variabel-variabel titik, garis dan polygon diatas.

Untuk pembaca yang lebih menyukai tampilan ketinggian secara visual juga dibuatkan gambar yang menunjukkan secara langsung ketinggian antara antar lokasi. Titik tertinggi berada di alternatif 1 disusul dengan elevasi 2 dan 3. Melihat kondisi Kalimantan khususnya kota-kota yang berada di muara sungai seperti Banjarmasin dan Samarinda yang tahun 2020 terdampak banjir, maka alternatif 3 yang cenderung berada di daerah dengan elevasi dibawah 34 mdpl rawan tergenang banjir. Gambar 4.57.

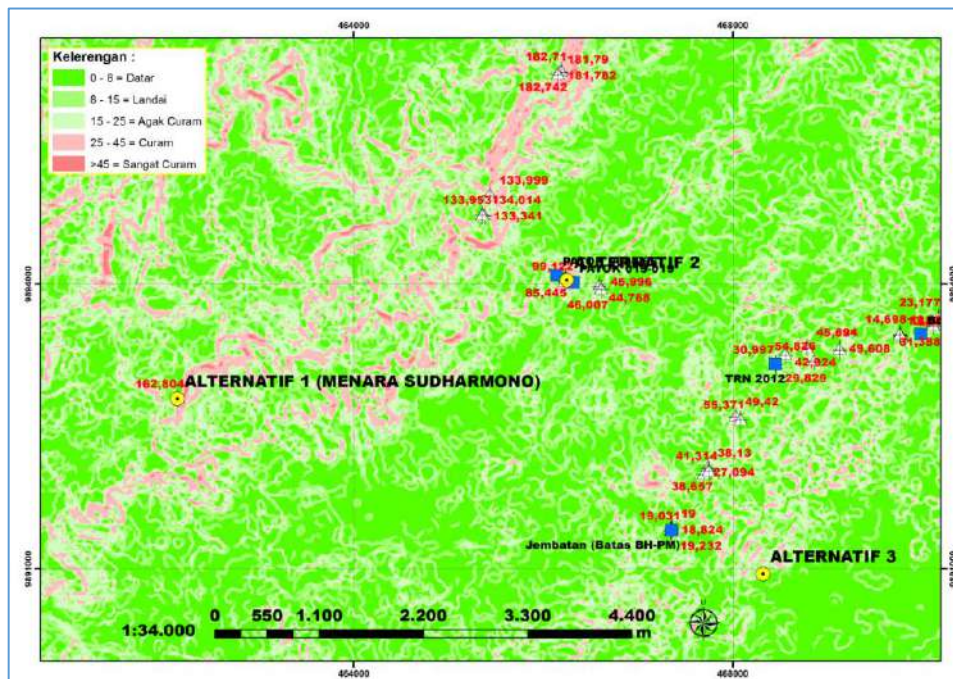
Untuk memberikan gambaran tentang kelerengan lokasi calon titik 0 juga dibuatkan gambar kelerengan. Untuk alternatif 1 setelah titik lokasi di intersect dengan data kelerengan berada di kelerengan 0 – 8 (datar)

sama dengan alternatif 3 sedangkan titik 2 berada pada kelerengan 15 – 25 (agak curam). Seperti ditunjukkan gambar 4.58.



Gambar 4.57 Alternatif titik 0 IKN beserta data GCP dan GPS Navigasi

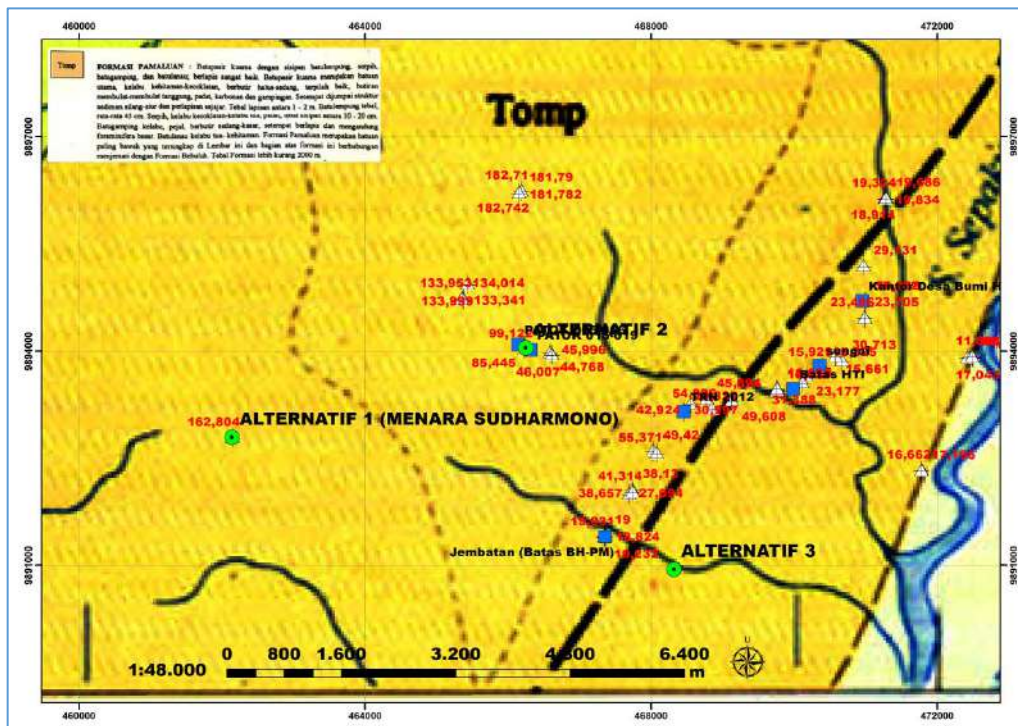
Sumber : DEMNAS BIG diolah oleh peneliti



Gambar 4.58 Data kelerengan lokasi alternatif titik 0 IKN

Sumber : DEMNAS BIG diolah oleh peneliti

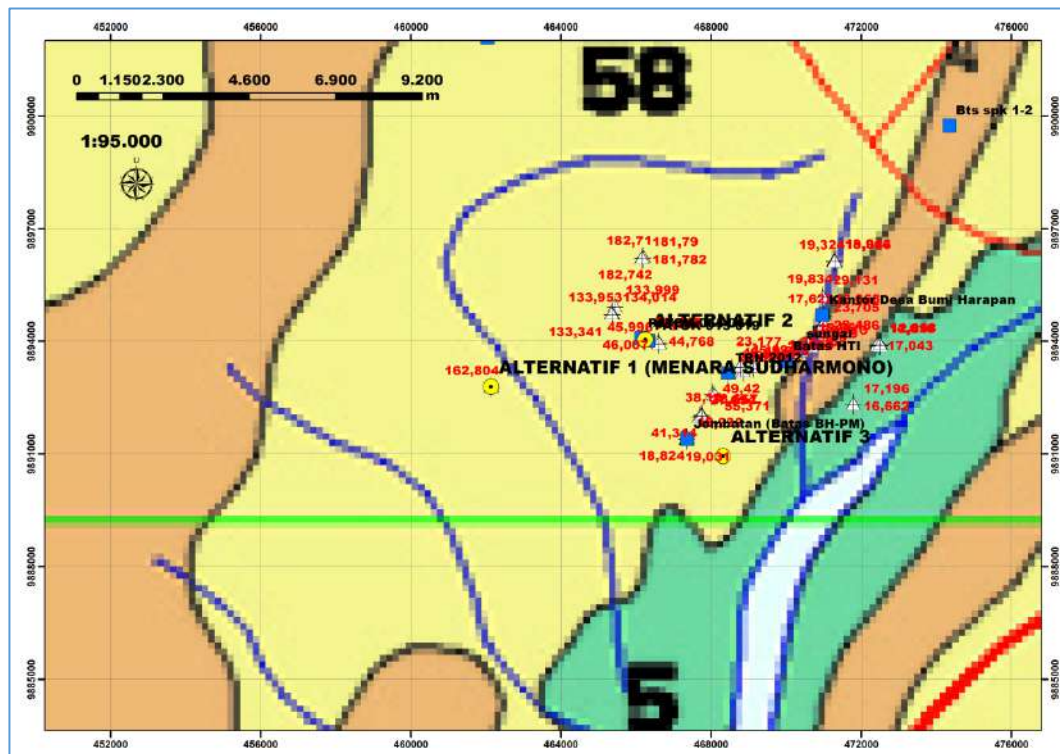
Berdasarkan data geologi didapatkan bahwa kesemua lokasi berada di formasi Pamaluan dimana terdiri dari unsur batupasir kuarsa dengan sisipan batu lempung, serpih, batu gamping dan batu lanau. Tebal lapisan antara 1 – 2 m. Seperti ditunjukkan gambar 4.59.



Gambar 4.59 Data geologi lokasi alternatif titik 0 IKN

Sumber : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi tahun 1995 diolah oleh peneliti

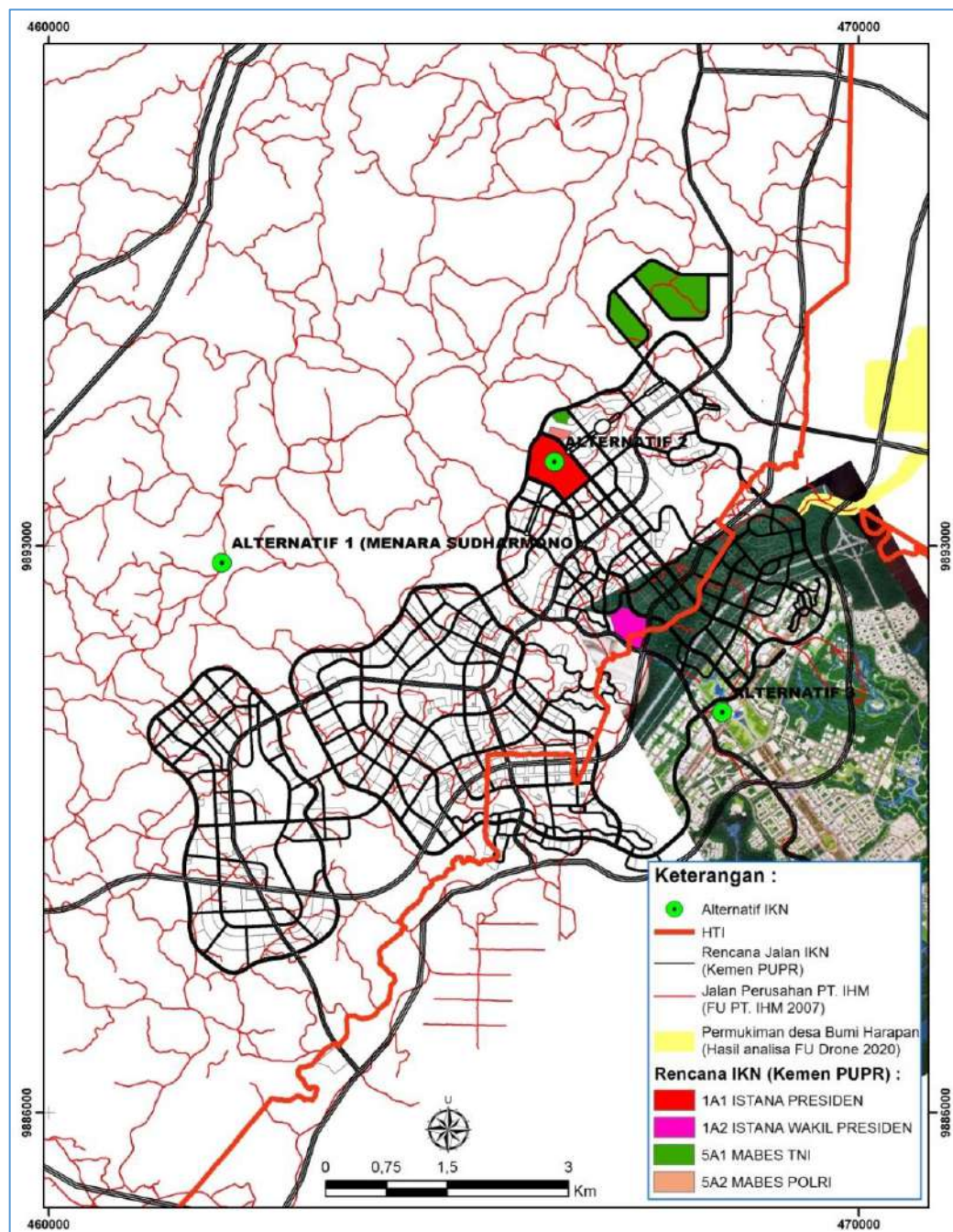
Berdasarkan Peta Sumberdaya Tanah Eksplorasi Lembar Samarinda (MA50) tahun 2000 untuk ketiga alternatif berada pada SPT (*Standard penetration test*) 58 dengan Klasifikasi Tanah (SSS 1998) Hapludults Paleudult, Bahan induk Sedimen, Sub-landreform Dataran Tektonik, Relief Datar-berombak. SPT sendiri merupakan satu jenis uji tanah yang sering digunakan untuk mengetahui daya dukung tanah selain CPT. *Cone Penetration Test (CPT)* adalah insitu test yang umum umum yang digunakan untuk menentukan sifat-sifat geoteknik tanah (geotechnical properties) dan untuk menilai stratigrafi bawah permukaan. Tambahan untuk alternatif 3 wilayahnya juga dalam golongan tanah-tanah pada landform : Marin, SPT 5 Hydraquents Sulfaquents, Aluvium, Dataran pasang surut, Datar. Terlihat pada gambar 4.60.



Gambar 4.60 Peta Sumberdaya Tanah Eksplorasi Lembar Samarinda (MA50)

Sumber : Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat 2000 diolah oleh peneliti

Berdasarkan data yang diperoleh Pusat Data dan Teknologi Informasi, Sekretariat Jenderal, Kemen PUPR pada tanggal 20 Mei 2021 melalui email. Maka dapat di overlay data lapangan yang telah diambil dengan desain kawasan inti IKN dari Kemen PUPR sebagaimana terlihat pada gambar 4.61. Dari gambar terlihat bahwa jika dibandingkan dengan perkiraan posisi hasil Gagasan Desain Kawasan Ibu Kota Negara (IKN) maka telah terjadi perubahan posisi istana Presiden. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap pengamanan di kawasan IKN. Kawasan istana Presiden juga memiliki jarak yang relatif dekat dengan permukiman warga desa Bumi Harapan bahkan ada jalan yang kemungkinan akan mengenai permukiman warga RT. 10.



Gambar 4.61 Perbedaan titik 0 Sayembara Desain

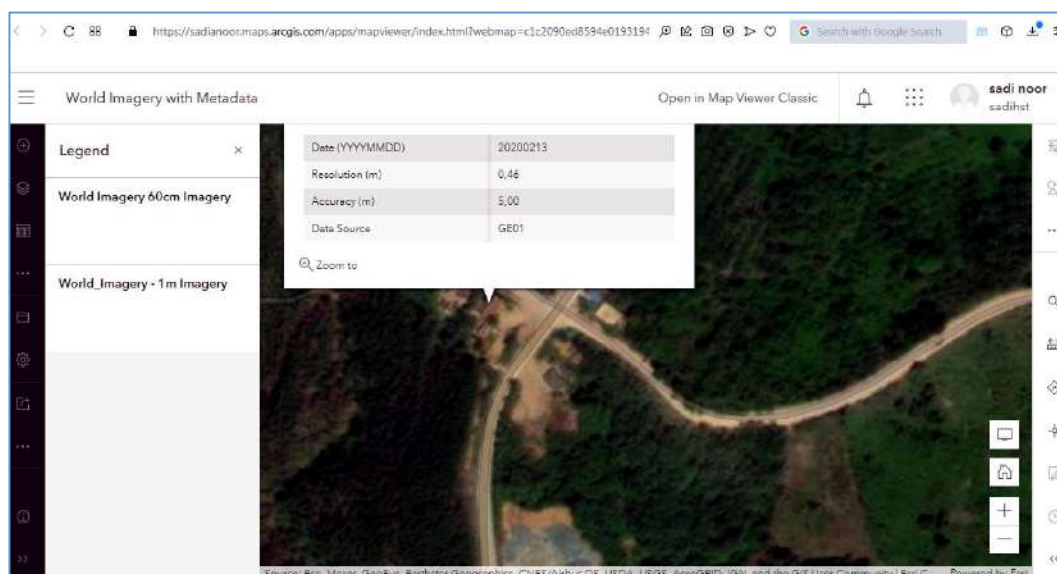
Sumber : PT. IHM, Kemen PUPR, FU Drone, diolah peneliti

4.4.1.2.3 Analisis data melalui aplikasi *ESRI*

ESRI menyediakan data citra salah satunya adalah *World Imagery*. Dalam metadata citra ini disebutkan bahwa mereka menyediakan citra satelit dengan resolusi spasial satu meter atau lebih baik di banyak bagian

dunia dan citra satelit beresolusi lebih rendah di seluruh dunia. Peta ini mencakup citra TerraColor 15m pada skala kecil dan menengah (~1:591M hingga ~1:288k) untuk dunia. Peta ini menampilkan citra Maxar pada resolusi 0,3m untuk area metropolitan tertentu di seluruh dunia, resolusi 0,5m di seluruh Amerika Serikat dan sebagian Eropa Barat, dan citra resolusi 1m di seluruh dunia. Selain sumber komersial, peta Citra Dunia menampilkan foto udara resolusi tinggi yang disumbangkan oleh Komunitas Pengguna GIS. Citra ini berkisar dari resolusi 0,3m hingga 0,03m (turun hingga ~1:280 di komunitas tertentu). Untuk informasi lebih lanjut tentang peta ini, termasuk ketentuan penggunaan, dapat mengunjungi laman mereka.

Untuk penelitian ini pada daerah calon IKN ketelitian citra *World Imagery* hasil akuisisi data pada tanggal 13 Februari 2020, resolusi citra adalah 0,46 m dan akurasi 5 m. Terlihat pada gambar 4.62.

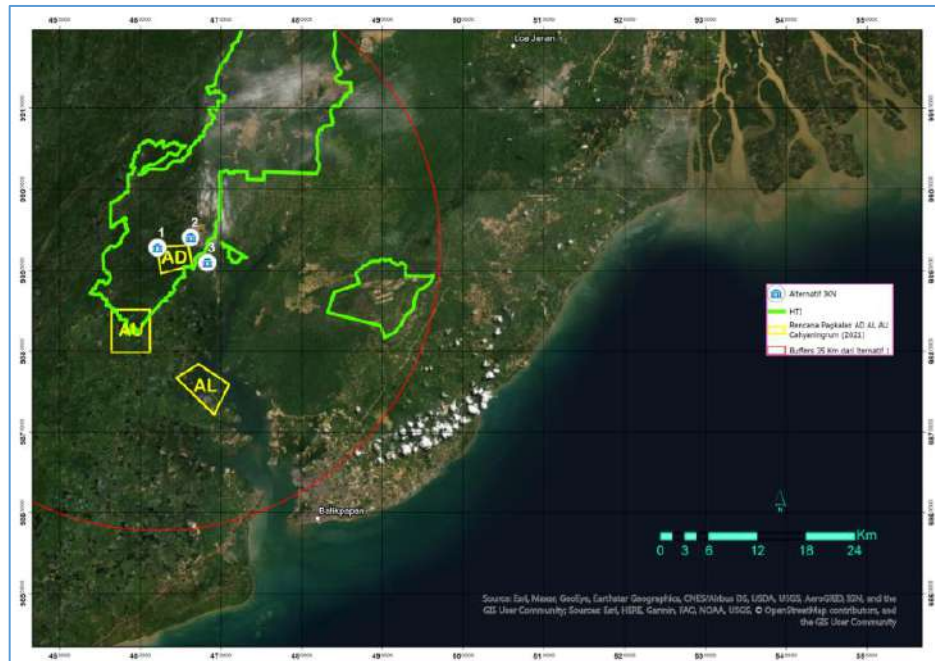


Gambar 4.62 Ketelitian Citra *World Imagery*

Sumber : <https://sadianoor.maps.arcgis.com>

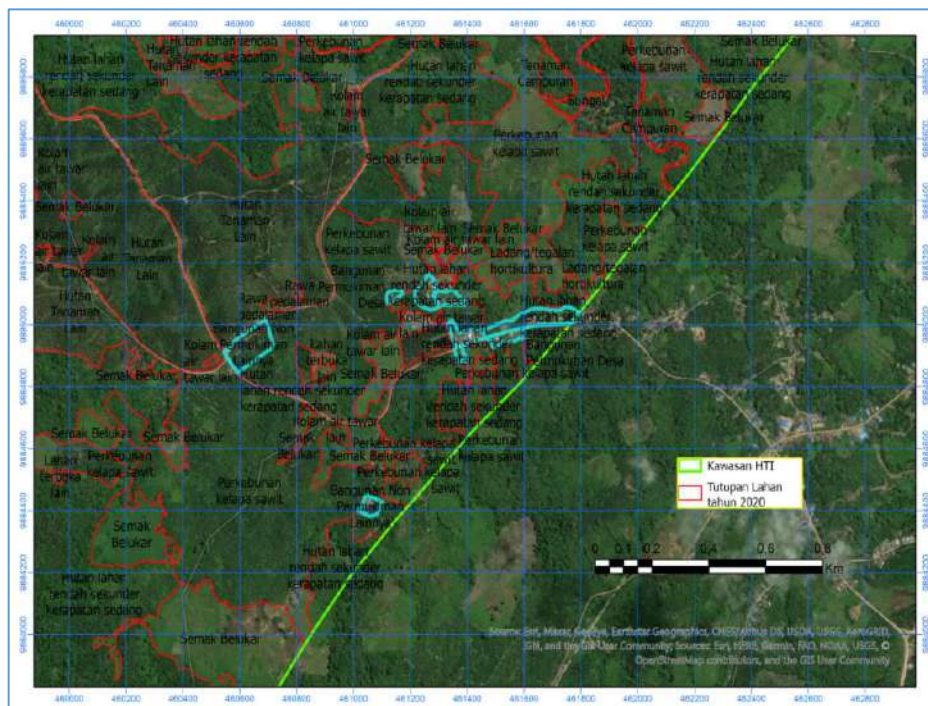
Data yang telah dikumpulkan melalui aplikasi *ESRI* kemudian bisa dilakukan proses tumpang susun dengan data yang lain untuk melihat berbagai aspek yang diinginkan. Pada gambar 4.63 dari data *ESRI* bisa dilakukan perhitungan jarak titik alternatif IKN ke pinggir pantai dan pada

gambar 4.100 dapat diketahui kawasan permukiman yang telah memasuki kawasan HTI serta selisih beberapa sumber data. Gambar 4.64 dan 4.65.



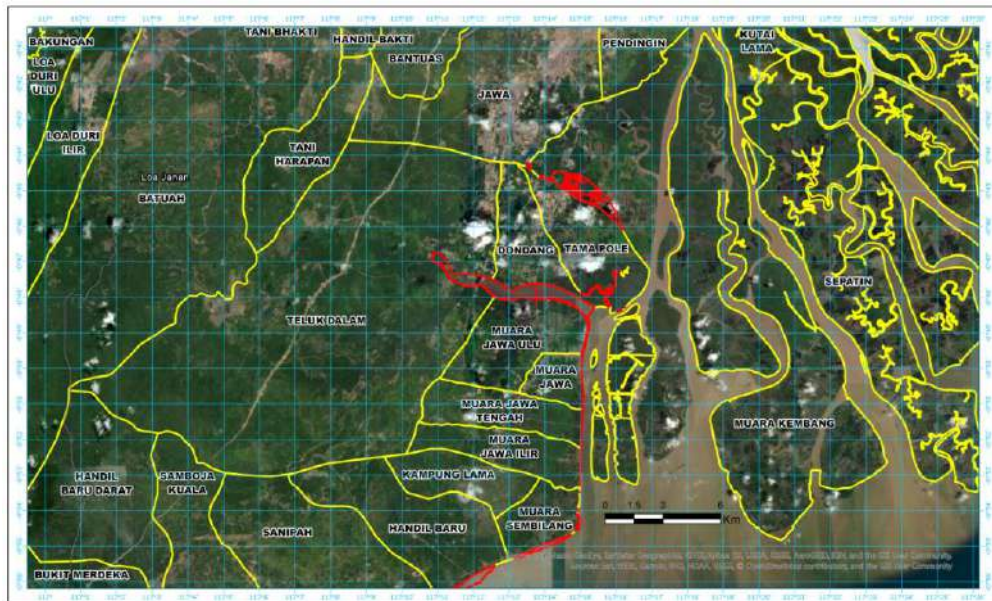
Gambar 4.63 Rencana lokasi IKN sejauh 35 Km dari pantai

Sumber : ArcGIS Pro, Cahyaningrum (2021), diolah oleh peneliti



Gambar 4.64 Kawasan Permukiman yang masuk HTI

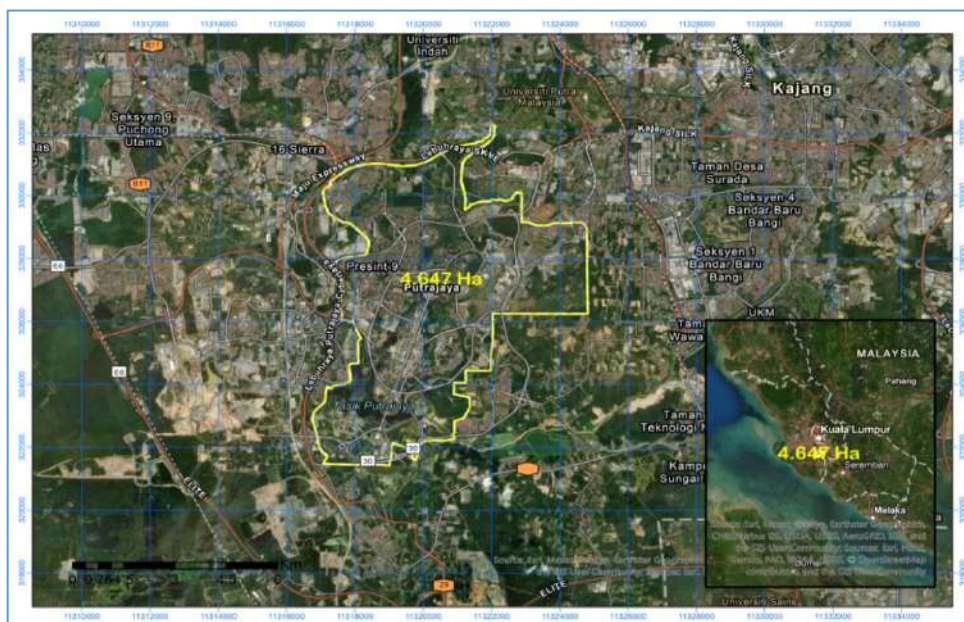
Sumber : diolah oleh peneliti



Gambar 4.65 Selisih angka Kemendagri 2018 dan BIG 2019 4.4

Sumber : Kemendagri (2018) dan BIG (2019), diolah oleh peneliti

Sebagai perbandingan dalam pembuatan model lokasi tapak IKN bisa melihat contoh yang telah dilaksanakan Malaysia dengan Putrajaya. Kawasan Putrajaya merupakan lahan bekas perkebunan sawit yang direklamasi dengan luas areal 46 km².

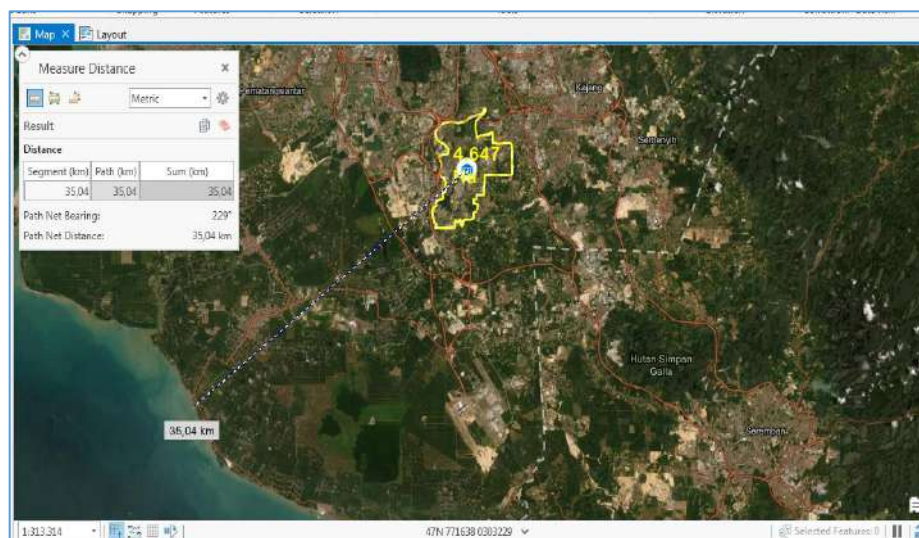


Gambar 4.66 Putrajaya dengan luasan 46 km²

Sumber : ArcGIS Pro diolah oleh peneliti

Terlihat pada Gambar 4.66. Didirikan pada tanggal 19 Oktober 1995 dengan mengambil nama Perdana Menteri kesatu Malaysia yaitu Tengku Abdul Rahman Putra. Putrajaya menggantikan Kuala Lumpur sebagai IKN karena dirasa sudah terlalu padat dan banyak kemacetan. Kegiatan pemerintahan mulai berjalan sejak tahun 1999. Kuala Lumpur sendiri tetap memiliki peran penting sebagai tempat untuk sultan dan parlemen Malaysia. Kuala Lumpur juga menjadi pusat perdagangan dan keuangan Malaysia.

Dengan jarak dari Kuala Lumpur sebagai IKN lama yaitu sejauh memang 25 km. Putrajaya dikelilingi kawasan permukiman lama. Dari sisi pertahanan Putrajaya dikelilingi kawasan perbukitan dan memiliki lapisan pertahanan karena berjarak 35 Km dari tepi pantai. Terlihat pada Gambar 4.67.



Gambar 4.67 Jarak titik tengah polygon areal Putrajaya dengan garis pantai $\pm 35 \text{ km}^2$

Sumber : ArcGIS Pro diolah oleh peneliti

Setelah melihat bagaimana konsep desain IKN Negara Malaysia, Kazakhstan dan Brazil maka kita dapat mengambil beberapa kesimpulan bahwa : IKN Kazakhstan dan Brazil memiliki perbedaan yang lebih besar dikarenakan mereka memindahkan pusat IKNnya kearah yang lebih ke dalam menjauhi garis pantai. Keduanya juga memindahkan pusat

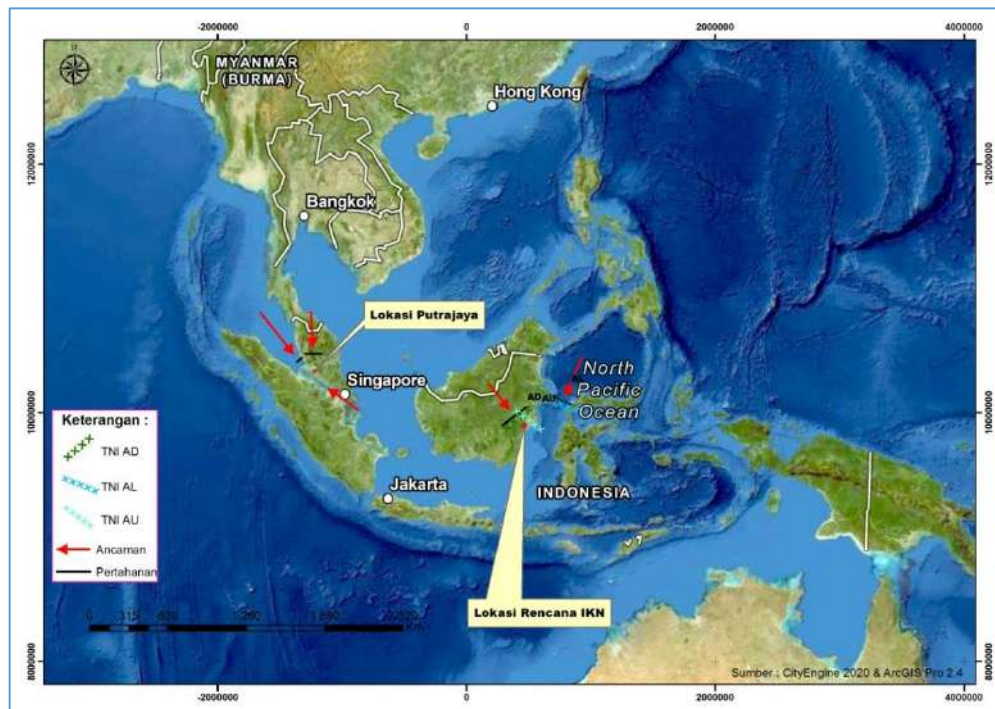
pemerintahan sekaligus membentuk kota dengan menyertakan pemindahan penduduk. Sedangkan Putrajaya di desain sebagai pusat pemerintahan saja. Mereka tidak menyertakan pemindahan penduduk. Sehingga tidak memerlukan areal yang luas untuk permukiman. Putrajaya dikelilingi kota satelit yang sudah ada. Posisi Putrajaya juga bergeser mendekati garis pantai dibandingkan kota lama yaitu Kuala Lumpur.

Dari gambaran diatas maka kita dapat melihat bahwa calon lokasi IKN kita lebih cocok mengikuti Putrajaya. Calon IKN sudah memiliki dua kota satelit yaitu Samarinda dan Balikpapan. Kedua kota sudah memiliki penduduk yang banyak, sehingga tidak diperlukan penambahan penduduk baru ke kawasan IKN. Perbedaan elevasi dengan Nur-Sultan dan Brasilia juga lebih jauh dibandingkan dengan Putrajaya. Dari aspek geografis Putrajaya dengan calon lokasi IKN memiliki kemiripan karena beriklim tropis tidak seperti Nur-Sultan yang memiliki 4 musim. Namun dalam hal pertahanan darat kita bisa belajar dari Nur-Sultan dan Brasilia.

Perbandingan tingkat ancaman dengan Putrajaya terlihat pada gambar 4.68. Dimana secara pertahanan lokasi di Sepaku memiliki ancaman lebih sedikit dibandingkan dengan Malaysia yang berada di kawasan Selat Malaka. Selat ini berbatasan dengan Indonesia dan Singapura. Malaysia juga berbatasan darat dengan Thailand. Kementerian Pertahanan Malaysia sampai sekarang masih berada di Kuala Lumpur. Dengan lokasi kantor di Jalan Padang Tembak, 50634 Kuala Lumpur, Malaysia. Markas Tentara Darat, Tentara Laut dan Tentara Udara Diraja Malaysia juga berkantor di lokasi ini. Namun yang perlu diingat bahwa Ibu kota Malaysia tetap di Kuala Lumpur, sehingga Kementerian Pertahannya tetap di Kuala Lumpur, hal ini tentunya yang akan menjadikan perbedaan dengan calon IKN kita.

Putrajaya hanya didesain sebagai ibu kota administratif, di mana pemerintahan Malaysia akan dikendalikan dari sana. Sementara untuk pusat aktivitas bisnis dan keuangan tetap berada di Kuala Lumpur. Istana Raja Malaysia (*Yang Di-Pertuan Agung*), Gedung Dewan Rakyat

(semacam Dewan Perwakilan Rakyat), Gedung Kementerian Pertahanan bahkan sebagian besar kedutaan besar negara asing (termasuk Kedutaan Besar Indonesia) adalah di antara perkantoran yang tetap berada di Kuala Lumpur. (Murtado, 2019).



Gambar 4.68 Perbandingan ancaman calon IKN di alternatif 1 dengan Putrajaya Malaysia

Sumber : CityEngine dan ArcGIS Pro diolah oleh peneliti

4.4.1.2.4 Analisis data melalui aplikasi Garmin

Dalam pembuatan model intelijen geospasial rencana lokasi tapak IKN maka sebagai daerah IKN yang merupakan CoG Negara maka diperlukan pertahanan yang terencana. Untuk melihat kesiapan wilayah Kalimantan dalam menyambut IKN baru maka perlu dipetakan gelar kekuatan pasukan yang ada di Kalimantan. Untuk TNI AD terbagi atas 2 Kodam yaitu Kodam VI/Mulawarman (MLW) dan Kodam XII/Tanjungpura (TPR). Data bisa dicari melalui aplikasi *Garmin (MapSource)*.

Dari data-data hasil pengumpulan data dapat dibuatkan perencanaan model pertahanan menggunakan aplikasi *ModelBuilder*.

Dengan model tersebut nantinya akan didapatkan dimana saja kekuatan pertahanan kita dan dimana saja area yang menjadi titik lemah kita.

4.4.1.2.5 Analisis data kegiatan sayembara gagasan desain IKN

Kemen PUPR melaksanakan kegiatan “Sayembara Gagasan Desain Kawasan Ibu Kota Negara” yang dimulai sejak 3 Oktober 2019 dan ditetapkan pemenangnya pada tanggal 23 Desember 2019. Peneliti salah satu peserta yang bergabung dengan 6 orang lainnya untuk mengikuti sayembara tersebut. Dari kegiatan sayembara desain IKN didapatkan data-data spasial rencana calon IKN dengan format *ArcGIS* dan *QGIS*. Data tersebut dibagikan dari Kementerian PUPR kepada para peserta yang mengikuti lomba. Data berformat *.shp* dalam Map Package mempunyai format *(.mpk)* untuk *ArcGIS* dan *Geopackage* mempunyai format *(.gpkg)* untuk *QGIS*. Paket peta terdiri atas peta dasar, peta DAS, peta RTRWP, peta Infrastruktur dan peta sarana prasarana.

Dari hasil pemotretan udara BIG tahun 2019 ditemukan bahwa di rencana lokasi IKN dengan luasan tertinggi adalah Hutan lahan rendah sekunder kerapatan tinggi sebesar 19,38% dari 256.000 hektar yang direncanakan. Terlihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Penggunaan Lahan calon lokasi IKN 2019

Penggunaan Lahan	Luas (m ²)	%
Bangunan Industri Dan Perdagangan	1,665,967.00	0.07
Bangunan Non Permukiman Lainnya	7,847,390.10	0.31
Bangunan Permukiman Desa	26,765,261.35	1.05
Bangunan Permukiman Kota	9,035,216.28	0.35
Danau Lainnya	973,901.37	0.04
Dermaga Laut	9,342.22	0.00
Hamparan batuan/pasir lain	225,115.83	0.01
Hamparan pasir pantai non vulkanik	2,941,561.94	0.11
Hutan lahan rendah sekunder kerapatan rendah	78,396,191.56	3.06
Hutan lahan rendah sekunder kerapatan sedang	272,432,953.34	10.64
Hutan lahan rendah sekunder kerapatan tinggi	496,214,015.76	19.38

Penggunaan Lahan	Luas (m²)	%
Hutan lahan tinggi sekunder kerapatan sedang	138,000,754.13	5.39
Hutan mangrove sekunder kerapatan sedang	4,547,169.34	0.18
Hutan mangrove sekunder kerapatan tinggi	95,350,179.39	3.72
Hutan rawa/gambut sekunder kerapatan tinggi	6,438,016.41	0.25
Hutan Tanaman Lain	469,250,578.56	18.33
Jalan Lokal	25,744.24	0.00
Jalan Tol	1,341,769.67	0.05
Kolam air tawar lain	3,444,656.20	0.13
Ladang/tegalan hortikultura	41,791,400.87	1.63
Lahan terbuka lain	32,964,173.20	1.29
Landas Pacu	19,403.32	0.00
Lapangan diperkeras	81,591.04	0.00
Liputan vegetasi alami/semi-alami lain	1,463,548.88	0.06
Padang alang-alang	61,458.32	0.00
Padang Rumput	1,768,952.90	0.07
Penambangan terbuka bukan sirtu	37,940,099.01	1.48
Penambangan terbuka lain	3,178,221.53	0.12
Perairan laut dangkal	10,806,252.57	0.42
Perkebunan kelapa sawit	278,639,214.96	10.88
Perkebunan lain	2,316,823.96	0.09
Rawa pedalaman	6,973,323.17	0.27
Rawa pesisir bervegetasi	1,894,287.05	0.07
Sawah dengan padi diselingi tanaman lain/bera	5,375,212.27	0.21
Sawah dengan padi terus menerus	3,523,597.29	0.14
Semak Belukar	287,887,709.17	11.24
Sungai	33,087,601.73	1.29
Tambak ikan/udang	8,263,447.79	0.32
Tampung air lain	6,765,567.26	0.26
Tanaman Campuran	179,269,972.20	7.00
Waduk irigasi	1,526,846.86	0.06
Total	2,560,504,490.03	100.00

Sumber : BIG, 2019 diolah 2021

Dengan mengkombinasikan data pemotretan dari BIG dengan data batas wilayah dari Kementerian Dalam Negeri tahun 2018 maka didapatkan luasan per wilayah calon lokasi IKN. Terlihat pada table 4.11.

Tabel 4.11 Desa dan Kecamatan calon lokasi IKN berdasarkan Data Kemendagri dan BIG

Kecamatan / Desa	Luas (m²)
Balikpapan Barat	1,880,820.40
Kariangau	1,880,820.40
Balikpapan Timur	3,587,871.91
Teritip	3,587,871.91
Balikpapan Utara	981,291.09
Karang Joang	981,291.09
Loa Janan	329,541,354.87
Bakungan	75,279,928.23
Batuah	124,406,874.65
Loa Duri Ilir	50,653,915.06
Loa Duri Ulu	59,323,759.02
Tani Harapan	19,876,877.92
Loa Kulu	250,137,383.44
Jongkang	244,211,845.23
Sepakat	3,703,711.50
Sumber Sari	2,221,826.71
Muara Jawa	312,431,514.86
Dondang	17,255,846.09
Muara Jawa	6,935,760.40
Muara Jawa Ilir	16,351,312.27
Muara Jawa	
Tengah	16,668,147.94
Muara Jawa Ulu	23,195,066.74
Tama Pole	17,610,168.44
Teluk Dalam	214,415,212.98
Penajam	25,099,485.49
Pantai Lango	68,376.03
Riko	25,031,109.47
Samboja	708,284,745.12
Ambarawang Darat	24,592,311.34
Ambarawang Laut	30,748,216.71
Argo Sari	6,245,239.51
Beringin Agung	7,702,844.51
Bukit Merdeka	47,816,331.09
Bukit Raya	12,530,005.22
Handil Baru	36,643,205.42
Handil Baru Darat	52,207,305.95
Kampung Lama	15,216,207.01
Karya Jaya	14,415,870.95

Kecamatan / Desa	Luas (m²)
Karya Merdeka	103,910,747.10
Margomulyo	23,346,572.73
Muara Sembilang	11,141,917.39
Salok Api Barat	14,811,896.10
Salok Api Laut	7,988,168.86
Samboja Kuala	57,644,605.22
Sanipah	67,760,222.07
Sungai Merdeka	94,658,518.65
Sungai Seluang	29,918,453.00
Tani Bhakti	4,203,579.22
Tanjung Harapan	20,224,617.25
Teluk Pemedas	20,125,170.05
Wonotirto	4,432,739.78
Sanga Sanga	746,767.91
Jawa	746,767.91
Sepaku	913,876,704.63
Argo Mulyo	41,563,304.09
Binuang	14,729,812.45
Bukit Raya	112,280,749.82
Bumi Harapan	101,105,910.84
Karang Jinawi	74,039,273.97
Maridan	7,552,249.09
Mentawir	75,624,474.79
Pemaluan	176,160,361.61
Semoi Dua	58,313,147.69
Sepaku	53,613,085.11
Suka Raja	50,324,744.09
Suko Mulyo	41,927,897.82
Telemow	16,521,597.70
Tengin Baru	72,733,496.86
Wono Sari	17,386,598.69
Total	2.546.567.939,73

Sumber : Kemendagri (2018) dan BIG (2019), diolah oleh peneliti

Selisih luasan tabel 4.10 dan 4.11 disebabkan perbedaan skala dalam deliniasi wilayah dan skala khususnya pada wilayah teluk diantara desa Muara Jawa Ulu dan desa Dondang serta desa Tama Pole dan desa Pendingin. Untuk Kecamatan penyumbang wilayah terbanyak untuk rencana lokasi IKN adalah Kecamatan Sepaku seluas 91.387,67 ha.

4.4.1.2.6 Analisis pengambilan data melalui media online

Dalam penelitian ini telah digunakan berbagai data online baik itu dari situs resmi Pemerintah seperti BPS, Staf Kepresidenan, BPK, Kemhan maupun dari file-file jurnal atau penelitian ilmiah serta media online seperti Surat Kabar Online seperti Kompas, CNN, MediaIndonesia, KaltimPos, Republika dan lainnya. Dari berita-berita tersebut banyak yang membahas terkait calon IKN baik dari desain maupun terkait permasalahan yang dihadapi.



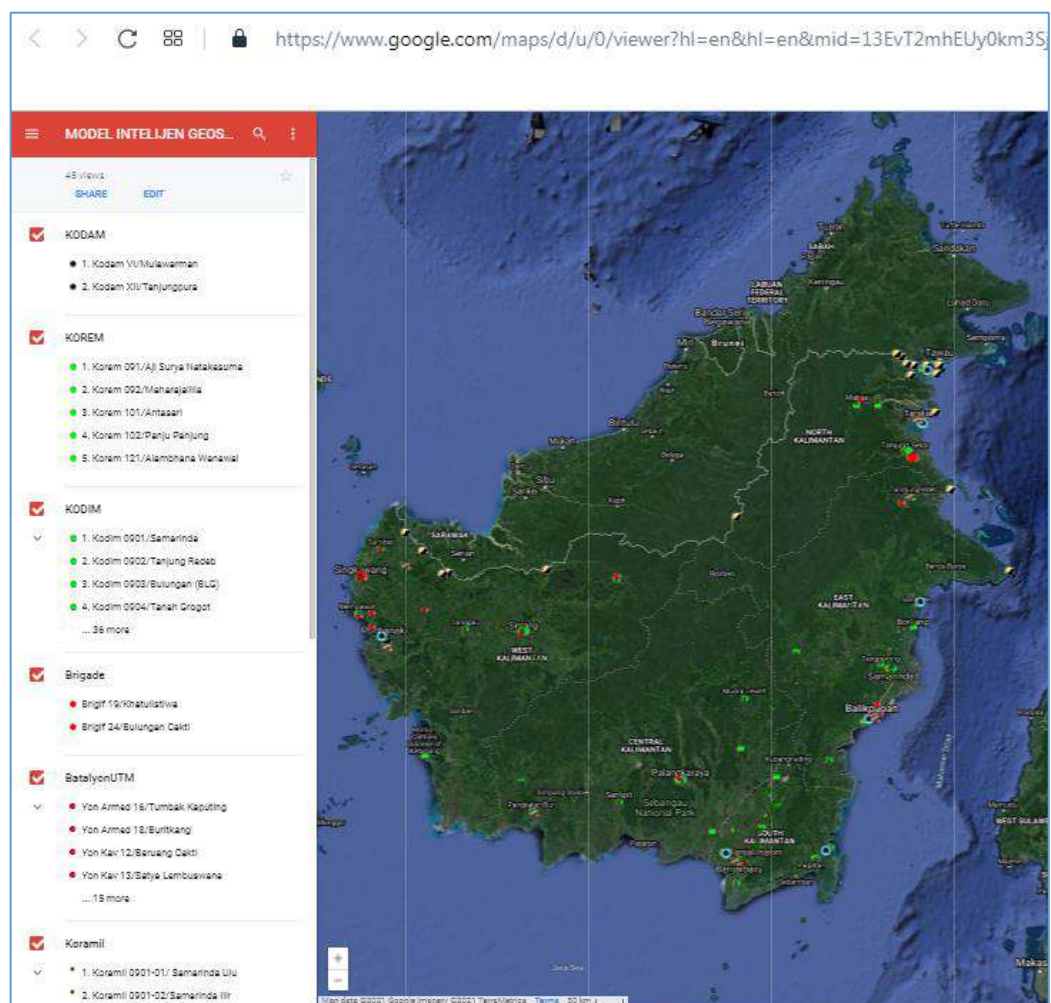
Gambar 4.69 Perbedaan titik 0 Sayembara Desain

Sumber : media online, diolah peneliti

Perbedaan lokasi titik 0 sampai saat ini masih menjadi rahasia Pemerintah Pusat. Dalam berbagai kesempatan wawancara dengan para stakeholders baik itu pemerintah desa, pemerintah kecamatan, pemerintah kabupaten maupun pemerintah provinsi belum bisa memberikan kepastian terkait posisinya. Apalagi sampai saat ini belum

ada keterangan resmi dari pemerintah pusat dalam hal ini Kemen PUPR selaku penyelenggara Sayembara Desain IKN yang telah ditetapkan tersebut. Namun munculnya pemenang lomba desain bangunan yaitu Nyoman Nuarta dengan desain istana yang berbeda makin menyiratkan adanya perbedaan tersebut. Seperti terlihat pada Gambar 4.69.

Data online juga bisa memiliki kegunaan yang luarbiasa. Adanya data spasial yang bisa dicari secara *online* seperti melalui google maps sangat membantu dalam memperoleh, mengedit dan menganalisis data-data terdahulu seperti yang berasal dari *ESRI*, Garmin maupun *USGS*. Gambar 4.70.

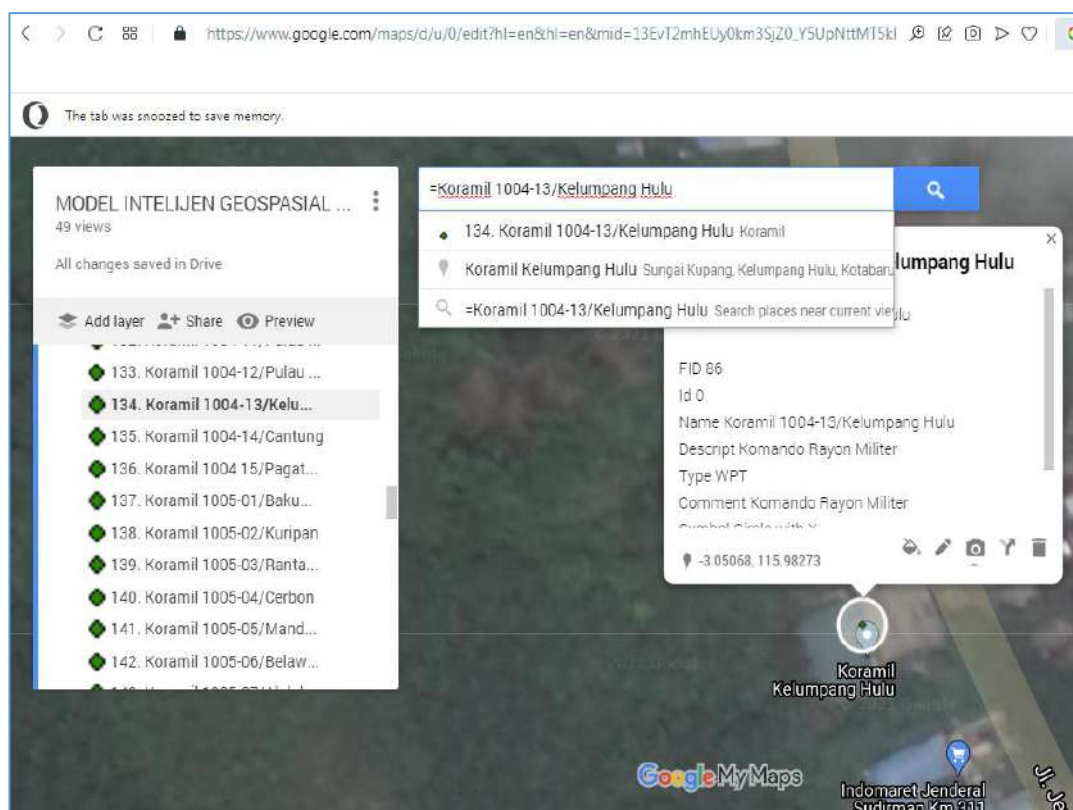


Gambar 4.70 Pengecekan data spasial melalui Google Maps

Sumber : media online, diolah peneliti

Dalam melakukan pengecekan kebenaran data yang berasal dari Garmin dilakukan penelusuran data menggunakan menu pencaharian pada *google maps*. Beberapa objek yang dikenali bisa menggunakan waypoint yang dibuat seseorang atau dari pihak *google maps* yang telah memasukkan atau kita lakukan identifikasi menggunakan citra satelitnya. Gambar 4.71.

Menggunakan tujuh interpretasi citra kita bisa menganalisis sebuah bangunan adalah sebuah fasilitas militer atau bukan. Koramil sebagai satuan terkecil dari Sishankamrata lebih sulit dianalisis bangunannya dibandingkan organisasi yang lebih besar seperti Kodim atau Kodam. Namun dengan menerapkan tujuh unsur interpretasi kita bisa melakukan perkiraan. Gambar 4.72.



Gambar 4.71 Pengecekan data spasial melalui Google Maps

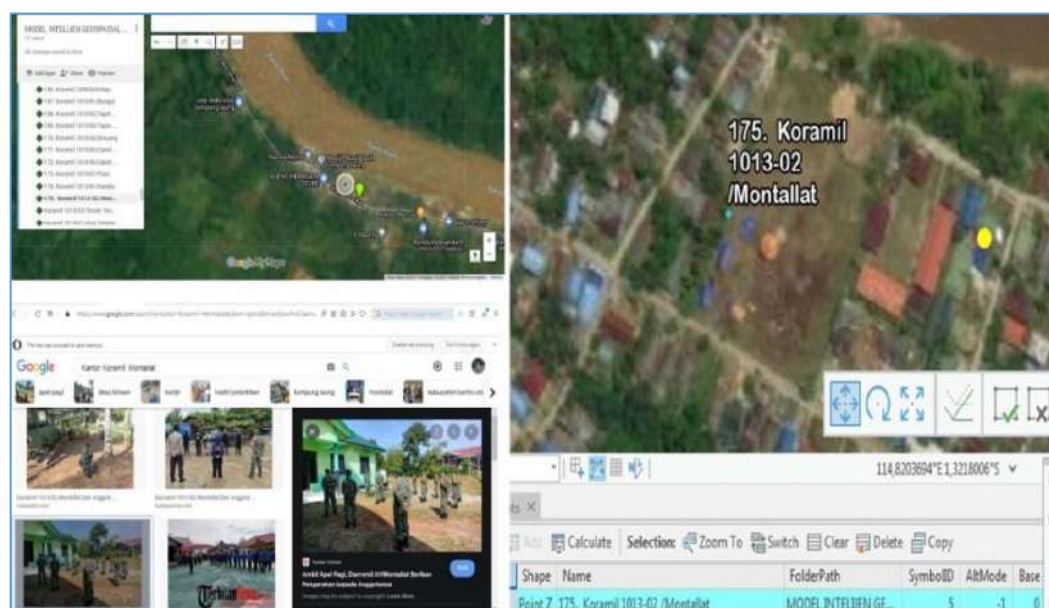
Sumber : media online, diolah peneliti



Gambar 4.72 Pengecekan Kodim 1208/Sambas

Sumber : media online, diolah peneliti

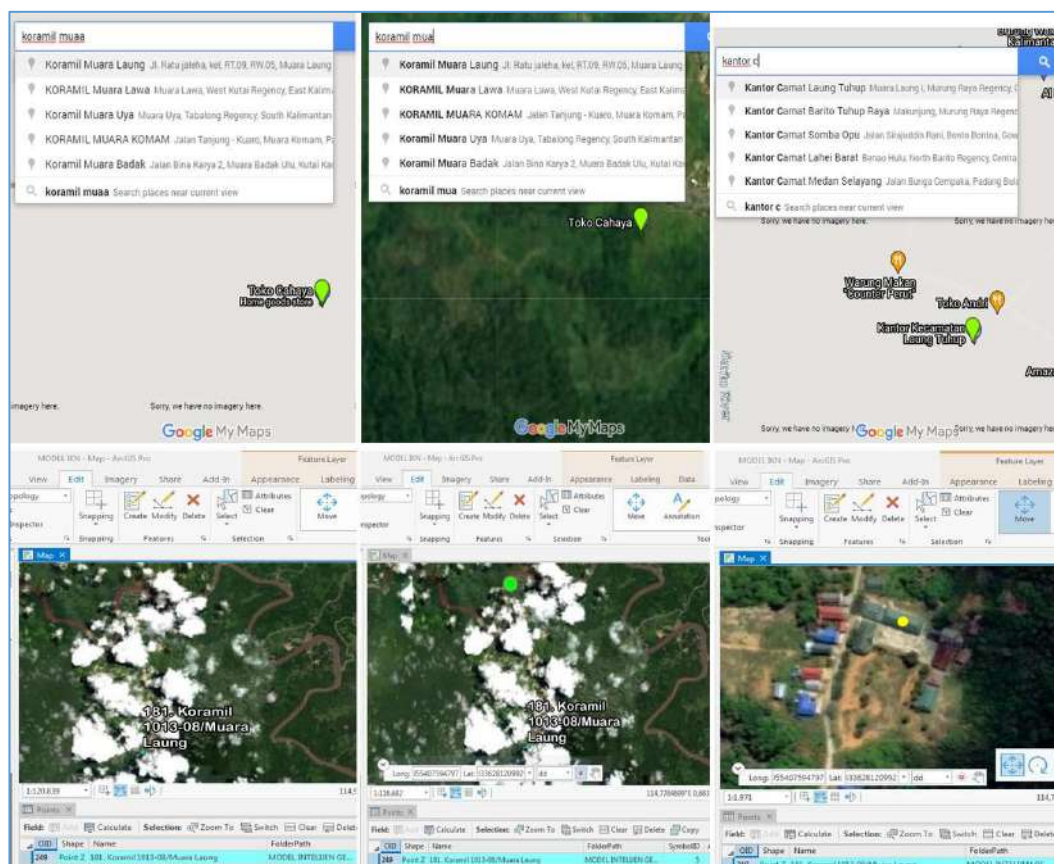
Untuk mengatasi permasalahan citra satelit dari *google maps* yang tidak secara keseluruhan beresolusi tinggi di Pulau Kalimantan maka kita bisa menggunakan citra satelit yang telah disediakan *ArcGIS Pro*. Gambar 4.73.



Gambar 4.73 Pengecekan lokasi Koramil 1013-02/Montallat

Sumber : media online, diolah peneliti

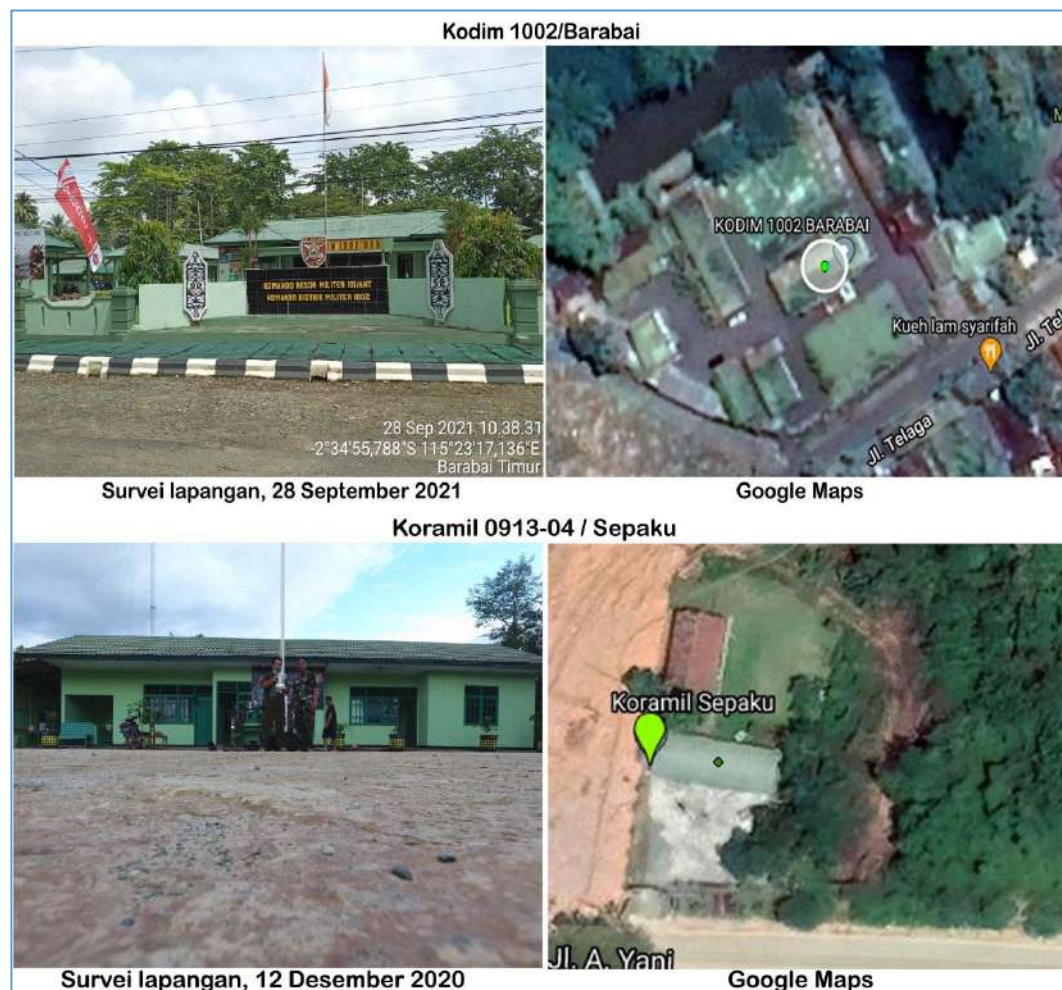
Apabila dalam menu pencarian di *google maps* tidak ditemukan *waypoint* koramil yang kita cari maka kita bisa melakukan pendekatan dengan mencari *waypoint* lain seperti polsek atau kantor kecamatan. Dua *waypoint* ini merupakan salah satu kunci dalam pencarian fasilitas militer di Indonesia. Seperti terlihat pada Gambar 4.74. untuk mencari posisi Koramil Muara Laung.



Gambar 4.74 Pengecekan lokasi Koramil 1013-08/Muara Laung

Sumber : Google Maps dan ArcGIS Pro, diolah peneliti

Kesamaan pola bangunan militer di Indonesia juga memberikan kemudahan dalam interpretasi posisi pada saat pencarian di *google maps* atau pada situs penyedia citra satelit lain seperti *bings map*. Hal tersebut ditunjukkan pada gambar 4.75 dimana bangunan militer di Indonesia kebiasaan berwarna hijau dengan bentuk kotak atau persegi. Di depan bangunan utama biasa terdapat lapangan yang digunakan untuk upacara.



Gambar 4.75 Perbandingan foto lapangan dan google maps

Sumber : survei lapangan & Google Maps, diolah oleh peneliti

4.4.2 Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini dibagi menjadi primer dan sekunder. Pembagian tersebut didasarkan atas cara pengambilan / pengumpulan data serta jenis data.

4.4.2.1 Analisis Data Kualitatif Primer

Data kualitatif primer diperoleh dengan cara melakukan SGD, FGD dan RTD dengan para narasumber yang berkaitan dengan intelijen geospasial dan perencanaan IKN serta melakukan wawancara langsung dengan informan di lapangan. Informan merupakan responden yang

mengisi kuisioner AHP serta informan lain yang ditemukan di lokasi calon IKN.

4.4.2.1.1 Analisis pengambilan data foto lapangan

Foto hasil pengambilan di lapangan menggunakan kamera diolah setelah data dipindahkan data wahana pengambilan ke laptop. Data kemudian diberikan informasi agar tidak terjadi kekeliruan penulisan lokasi dan waktu pengambilan

4.4.2.1.2 Analisis hasil Small Group Discussion (SGD)

Analisis hasil SGD menyimpulkan bahwa berbagai macam kegunaan penginderaan jauh dalam berbagai aspek kehidupan. Penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk pertahanan negara baik dari aspek militer seperti intelijen maupun digunakan untuk peramalan bencana.

4.4.2.1.3 Analisis hasil Focus Group Discussion (FGD)

Analisis hasil FGD didapatkan kegunaan dari teknologi geospasial dalam pembuatan model. Dengan model tersebut akan menjadi bahan untuk pembuatan deliniasi Wilayah Pertahanan Negara khususnya daerah pertahanan di lokasi calon IKN.

4.4.2.1.4 Analisis hasil Round Table Discussion (RTD)

Analisis hasil RTD dilaksanakan dengan memfokuskan pada judul penelitian. Dalam RTD dengan narasumber adalah Prof. Dr. Ir. H. M. Aswin., M.M. selaku Kepala Bappeda Prov. Kaltim dan juga Professord di Fakultas Pertanian Universitas Kutai Kertanegara, Yohanes Budi Sulistioadi, P.hD. adalah pakar Penginderaan Jauh dan Geodesi Universitas Mulawarman, Brigjen TNI (Purn) Makmur Supriyatno, B.Sc., S.Pd., M.Pd. adalah dosen Program Studi Teknologi Penginderaan Fakultas Teknologi Pertahanan Universitas Pertahanan merupakan pakar intelijen geospasial, Hepi Hapsari Handayani ST., M.Sc., Ph.D. merupakan pakar Geospasial sekaligus Sekretaris Departemen I Departemen Teknik Geomatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember / ITS

dan Dr. Yanuar Bachtiar, S.E., M.Si. merupakan pakar Ekonomi Wilayah sekaligus Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Banjarmasin.

Prof. Dr. Ir. H. M. Aswin., M.M. menyambut gembira dengan adanya penelitian yang dilaksanakan oleh warga Kalimantan sendiri. Beliau memaparkan kesiapan Provinsi Kalimantan Timur untuk menjadi IKN. Menurut beliau seluruh wilayah yang nantinya akan menjadi IKN dulunya sebelum adanya pembentukan Prov. Kaltim berada dibawah kekuasaan Sultan Kutai Kertanegara ing martaadipura sampai tahun 1957. Kemudian terjadi pembagian wilayah dan daerah Sepaku Semoi ini masuk Balikpapan Seberang. Balikpapan dan Samarinda adalah wilayah Kutai Kertanegara ing martadipura termasuk Bontang, Kutai Timur, Kutai Barat dan sekitarnya. Tahun 1987 dibentuk Kab. Penajam Paser Utara dan sekitar tahun 1992-an terjadi penambahan wilayah dimana seluruh Balikpapan Seberang dan Kec. Waru masuk ke Kab. PPU. Untuk Bappeda Prov. Kaltim belum terlalu banyak peran dalam perencanaan IKN sejauh menunjukkan lokasi maupun menyediakan peta-peta dibandingkan dari Kanwil. Pertahanan atau Kantor Pertahanan Kab.

Yohanes Budi Sulistioadi, P.hD. sangat apresiasi terhadap penelitian intelijen geospasial dan baru pertama kali dari Kehutanan Universitas Mulawarman diundang untuk membahas IKN. Dengan foto udara yang teliti maka akan dapat diinterpretasi lebih bagus terkait topografi dan tutupan lahan.

Brigjen TNI (Purn) Makmur Supriyatno, B.Sc., S.Pd., M.Pd. menyampaikan bahwa GEOINT lahir sebagai disiplin ilmu baru yang bertahap. GEOINT lahir dari Army Mapping Service dibawah Zeni AD AS untuk pembuatan peta militer. Berbagai lembaga intelijen digabung menjadi NIMA dan kemudian diubah menjadi NGA. Dari situlah berkembang berbagai produk GEOINT yang melahirkan berbagai disiplin ilmu dan teknologi yang canggih. Termasuk remote sensing dan positioning. GEOINT merupakan GIS yang ditambah dengan teknologi

GPS dan LIDAR serta berbagai teknologi media sosial seperti telepon cerdas. Di perang teluk sudah digunakan smartphone. Selain itu berbagai intelijen yang lain digabung menjadi satu. Konsep dari GEOINT sebenarnya ada tiga : informasi geospasial (BIG), Imagery information (citra atau foto udara yang menghasilkan gambar), untuk menghasilkan intelijen harus dilakukan analisis yang dimasukkan ke perangkat GEOINT. Kaitan dengan IKN perlu diteliti juga mikro zonasi seperti jalur likuifasi. Jangan sampai IKN terendam tanah.

Hepi Hapsari Handayani ST., M.Sc., Ph.D. menyarankan agar ketelitian hasil survei dan pemetaan dimunculkan agar pembaca mengetahui seberapa akurat data yang dihasilkan. Dr. Yanuar Bachtiar, S.E., M.Si. tidak menghendaki penduduk lokal akibat perasaan ketidakadilan dan tidak mendapat tempat di daerahnya sendiri akan bertindak anarkis. Kejadian di Penajam dimana penduduk lokal merasa terabaikan perlu menjadi perhatian dari sisi ekonomi dan sosial-budaya.

4.4.2.1.5 Analisis hasil Wawancara tidak terstruktur

Berdasarkan beberapa wawancara terhadap informan di lapangan dapat digolongkan informan tersebut dalam empat kategori melihat keahlian, kompetensi atau pengetahuan terkait lokasi IKN. Keempat kompetensi tersebut adalah terkait tapak, geospasial, kebijakan dan pertahanan. Informan sebagian besar adalah responden AHP ditambah beberapa informan yang ditemui saat penelitian di lapangan yang informasinya menurut peneliti sangat penting untuk dimunculkan dalam analisis data ini.

Berdasarkan informasi dari informan tapak didapatkan analisis bahwa daerah ini dahulunya merupakan bagian dari Kabupaten Balikpapan Seberang. Sejak tahun 1977an mulai berdatangan transmigran dari pulau Jawa. Kemudian daerah ini berkembang seiring banyaknya perusahaan baik itu kayu maupun penambangan. Lokasi berada dalam konsesi PT. IHM namun nilai-nilai adat dari suku Paser sebagai penduduk asli harus tetap dipertahankan. Masyarakat sebagian

besar berrmatapencaharian dari bertani. Penduduk lokal mulai terbiasa dengan budaya bertani mirip di pulau Jawa dengan pengairan. Hasil pemenang lomba desain kurang mengadopsi nilai-nilai adat setempat.

Berdasarkan informan dari aspek geospasial didapatkan analisis bahwa titik 0 sebaiknya berada di alternatif 1 dan 2 yang cenderung memiliki jenis batuan pasir. Alternatif 3 kemungkinan lebih banyak lempung yang kurang baik untuk bangunan dan lebih rawan banjir karena mempercepat limpasan. Perlu dihindari pembangunan yang terlalu dekat air terjun karena kemungkinan adanya sesar. Pembangunan juga tidak bisa terlalu dekat dengan sungai Sepaku dibagian bawah karena pengalaman yang ada terjadi banjir rob sampai dekat batas kawasan konsesi PT. IHM. Berdasarkan analisis informasi dari informan kebijakan bahwa mereka sampai saat ini dari Pemerintah dan Legislatif Daerah baik Kabupaten maupun Provinsi belum mengetahui dimana lokasi istana Presiden. Pada dasarnya mereka tidak mempermasalahkan lokasinya dimana. Saran mereka untuk menghindari konflik lahan sebaiknya lokasi IKN berada keseluruhan di tanah negara seperti konsesi PT. IHM.

Berdasarkan hasil analisis dari informan pertahanan didapatkan keterangan bahwa mereka juga belum mengetahui secara pasti dimana letak titik 0 atau istana Presiden. Daerah yang memiliki ketinggian lebih diutamakan agar Presiden bisa memantau kondisi dengan lebih mudah namun diusahakan daerahnya bukan yang tertinggi namun masih terlindung bukit yang lebih tinggi. Lebih bagus lokasi berada di tanah negara agar tidak menciptakan keresahan di masyarakat. Untuk pihak dari Mabes TNI atau Kementerian Pertahan sendiri sudah beberapa kali melakukan pengecekan di lapangan. Walaupun belum ada informasi lebih detil dimana keberadaan areal yang mereka akan tempati.

4.4.2.2 Analisis Data Kualitatif Sekunder

Data kualitatif sekunder diperoleh dengan pengambilan data statisik melalui situs seperti BPS maupun media online yang mengeluarkan

angka-angka statistik dari sumber Pemerintah. Beberapa data statistik diperlukan dalam perhitungan LQ. Data seperti jumlah penduduk dan PDRB Kecamatan Sepaku dan Kabupaten Penajam Paser Utara.

4.5 Pengujian Hipotesis

Dalam pengujian hipotesis ini salah satunya untuk membuktikan kondisi lokasi calon IKN dengan paparan Panglima TNI yang mengkaji rencana pemindahan IKN dari perspektif aspek pertahanan (hal 49), dimana lokasi calon IKN yang baru harus memenuhi kriteria :

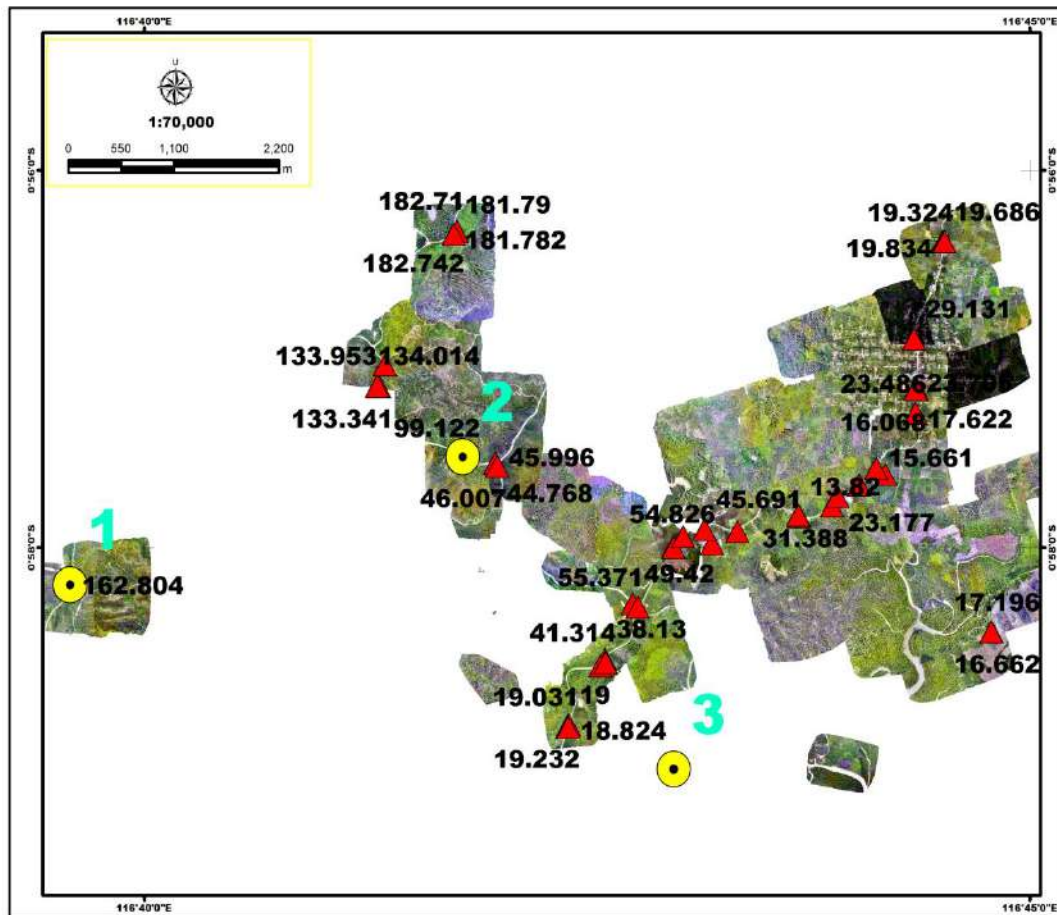
4.5.1 Hipotesis Intelijen geospasial mampu mengupdate keadaan Tutupan lahan lokasi calon IKN

Dalam penelitian ini menggunakan data utama vektor penggunaan lahan yang dibuat oleh BIG (2019) yang berasal dari survei foto udara dengan skala 1 : 5.000 dengan luasan 256.000 ha. Walaupun telah diinterpretasi oleh BIG namun dalam penelitian ini tetap dilakukan interpretasi ulang karena penelitian ini selain membutuhkan ketelitian geospasial juga memerlukan informasi lebih mendalam terkait lokasi sebagai bagian dalam analisis intelijen geospasial.

Interpretasi ulang penting karena data penggunaan lahan ini akan digunakan untuk analisis perubahan lahan, daya dukung dan daya tampung lahan serta model intelijen geospasial kawasan IKN. Pentingnya validasi data karena akan sangat mempengaruhi bagus tidaknya hasil analisis. Dalam validasi data ini menurut Jensen (2005, p.497) penentuan sampel dari populasi wilayah yang direncanakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan *Stratified Random Sampling* dengan menggunakan perhitungan statistik dengan metode Univariate dan Multivariate. Sampel diambil dengan memperhatikan luasan dari masing-masing klasifikasi lahan agar mendapatkan sampel yang mewakili telah dibuat. Gambar 4.76 dan Lampiran 10.

Titik sampel yang diambil menggunakan GPS Geodetik berjumlah 52 titik. Hal ini sesuai dengan perhitungan bahwa minimal ada 51 titik

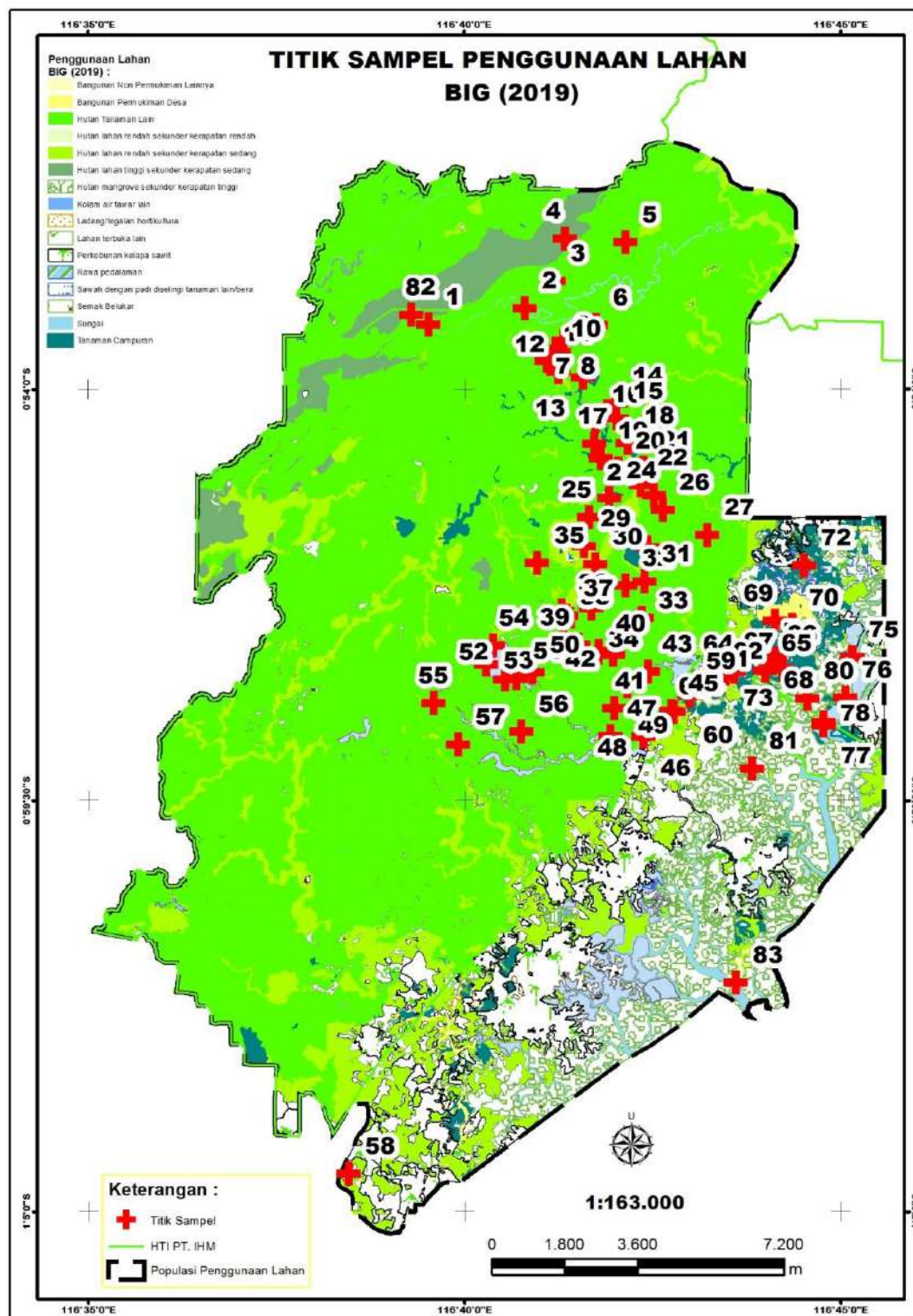
sampel untuk melihat seberapa besar ketelitian semantik dari data vektor yang digunakan. Titik sampel juga berguna untuk melihat elevasi dari tempat tersebut untuk membandingkan antara permukaan sungai dengan lokasi rencana titik 0 IKN.



Gambar 4.76 titik sampel penelitian (GPS Geodetik)

Sumber : Survei lapangan, PT. IHM, diolah peneliti

Selain menggunakan GPS Geodetik, dalam penelitian ini untuk membantu dalam memberikan informasi mendalam terkait lokasi juga dilakukan pengambilan sampel menggunakan GPS Navigasi, pengecekan menggunakan World Imagery melalui ArcGIS Pro serta melakukan akuisisi lokasi yang dianggap penting menggunakan drone. Sebaran titik sampel tersebut dapat dilihat pada gambar 4.77 sedangkan informasi berupa tabel terlihat pada Lampiran 11.



Gambar 4.77 titik sampel penelitian (GPS Geodetik, GPS Navigasi, World Imagery dan Drone)

Sumber : BIG, Survei lapangan, Google Maps dan ArcGIS Pro, diolah peneliti

Dalam Jensen (2005, p.501-508) telah dijelaskan bahwa sebaiknya tingkat akurasi peta dengan faktor kesalahan kurang dari 85% untuk menjaga kualitas data tutupan lahan yang dihasilkan. Setelah dilakukan perhitungan jumlah sampling yang akan diambil beserta sebarannya secara acak lokasinya. Maka poligon hasil interpretasi akan dilakukan pengecekan matriks error dengan menggunakan statistik deskriptif atau teknik analisis statistik multivariat. (Tabel 4.12).

Tabel 4.12 Matriks Error Penggunaan Lahan BIG (2019)

Objek		Penggunaan Lahan BIG (2019)																						Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Pengecekan Lapangan / sumber terkait	1 Air Terjun	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	2 Bangunan Industri Dan Perdagangan	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	3 Bangunan Non Perumahan Lainnya	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	4 Bangunan Perumahan Desa	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	5 Hutan lahan rendah sekunder kerapatan sedang	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	6 Hutan lahan rendah sekunder kerapatan tinggi	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	7 Hutan lahan tinggi sekunder kerapatan sedang	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
	8 Hutan mangrove sekunder kerapatan tinggi	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	9 Hutan rawa/gambut sekunder kerapatan tinggi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	10 Hutan Tanaman Lain	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	44
	11 Kolam air tawar lain	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	12 Ladang/tegalan hortikultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	13 Lahan terbuka lain	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	14 Penambangan terbuka lain	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	15 Perkebunan kelapa sawit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	16 Rawa pedalaman	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17 Rawa pesisir bervegetasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18 Sawah dengan padi diselingi tanaman lain/bera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	19 Semak Belukar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
	20 Sungai	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
	21 Tambak ikan/udang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
	22 Tanaman Campuran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3
Total		1	1	4	5	4	5	4	1	1	42	1	1	4	0	2	1	1	1	3	2	1	2	85

Sumber : BIG, Survei lapangan, Google Maps dan ArcGIS Pro, diolah peneliti

Dimana :

Overall Accuracy = $76 / 85 = 89,41\%$

Dalam evaluasi deskriptif matriks error yang dilakukan untuk akurasi keseluruhan klasifikasi peta dilakukan dengan membagi total poligon yang benar (penjumlahan diagonal utama) dengan total jumlah poligon dalam matriks error (N). Menghitung akurasi masing-masing tutupan lahan dengan menganalisis poligon masing-masing tutupan lahan dengan total poligon pada baris atau kolom. Jumlah total poligon dalam masing-masing kategori dibagi jumlah total poligon pada kategori yang berasal dari data luas lokasi IKN terpilih (kolom total).

Proses statistik ini mengindikasikan kemungkinan sebuah poligon yang dibuat dapat diketahui *omission error* nya. Dimana proses statistik ini disebut juga "*producer's accuracy*" sebab si pembuat (analisis) dalam mengklasifikasi lahan menghendaki akurasi yang mendekati kenyataan kondisi IKN. *Omission error* merupakan jumlah total poligon yang benar dalam tutupan lahan BIG dibagi dengan jumlah total dari poligon yang terdapat dalam klasifikasi lahan (sesuai batas kajian penelitian). Pengukuran kesalahan ini disebut "*user's accuracy*" atau *reliability*. Dimana probabilitas dari klasifikasi poligon tutupan lahan dalam peta menyajikan sesuai dengan kondisi lapangan sebenarnya.

Agar dapat mengakomodir semua kepentingan maka semua pengukuran akurasi ditampilkan baik itu *overall accuracy*, *producer's accuracy* dan *user's accuracy*. (Tabel 4.13). Agar nantinya dapat dipergunakan berdasarkan kebutuhan. Kemudian untuk mengevaluasi akurasi dari klasifikasi tutupan lahan dan matriks error yang sudah dibuat dilakukan teknik analitis multivariat diskrit. Teknik ini tepat karena data penginderaan jauh bersifat diskrit daripada kontinu dan juga terdistribusi secara binomial atau multinomial daripada terdistribusi normal. Teknik statistik berdasarkan distribusi normal sama sekali tidak berlaku. Penting untuk diingat, bagaimanapun, bahwa tidak ada ukuran akurasi tunggal yang diterima secara universal, melainkan berbagai indeks, masing-masing sensitif terhadap fitur yang berbeda.

Tabel 4.13 Perhitungan tiga akurasi penggunaan lahan

No	Penggunaan Lahan	Producer's Accuracy	Omission Error	User's Accuracy	Omission Error
1	Air Terjun	0%	100%	0%	100%
2	Bangunan Industri Dan Perdagangan	100%	0%	100%	0%
3	Bangunan Non Permukiman Lainnya	75%	25%	100%	0%
4	Bangunan Permukiman Desa	100%	0%	100%	0%
5	Hutan lahan rendah sekunder kerapatan sedang	100%	0%	80%	20%
6	Hutan lahan rendah sekunder kerapatan tinggi	100%	0%	100%	0%
7	Hutan lahan tinggi sekunder kerapatan sedang	50%	50%	50%	50%
8	Hutan mangrove sekunder kerapatan tinggi	100%	0%	100%	0%
9	Hutan rawa/gambut sekunder kerapatan tinggi	100%	0%	100%	0%
10	Hutan Tanaman Lain	100%	0%	95%	5%
11	Kolam air tawar lain	100%	0%	100%	0%
12	Ladang/tegalan hortikultura	100%	0%	100%	0%
13	Lahan terbuka lain	50%	50%	100%	0%
14	Penambangan terbuka lain	0%	100%	0%	100%
15	Perkebunan kelapa sawit	50%	50%	100%	0%
16	Rawa pedalaman	0%	100%	0%	100%
17	Rawa pesisir bervegetasi	0%	100%	0%	100%
18	Sawah dengan padi diselingi tanaman lain/bera	100%	0%	100%	0%
19	Semak Belukar	67%	33%	100%	0%
20	Sungai	50%	50%	33%	67%
21	Tambak ikan/udang	100%	0%	50%	50%
22	Tanaman Campuran	100%	0%	67%	33%

Sumber : BIG, Survei lapangan, diolah peneliti

Teknik ini berguna untuk mereview beberapa teknik evaluasi kesalahan multivariat menggunakan matriks error. (Tabel 4.12). Pertama,

data awal matriks harus dinormalisasi (standarisasi) dengan menggunakan prosedur pemasangan proporsional berulang yang memaksa setiap baris dan kolom dalam matriks untuk menjadi 1. Dengan cara ini, perbedaan ukuran sampel yang digunakan untuk menghasilkan matriks dihilangkan dan nilai sel individu dalam matriks dapat dibandingkan secara langsung.

Selain itu, karena baris dan kolom dijumlahkan (yaitu, marjinal) sebagai bagian dari proses iteratif, matriks normal yang dihasilkan lebih menunjukkan nilai sel yang tidak diagonal (yaitu, kesalahan penghilangan dan komisi). Dengan kata lain, semua nilai dalam matriks secara iteratif diseimbangkan oleh baris dan kolom, sehingga menggabungkan informasi dari baris dan kolom tersebut ke dalam setiap nilai sel. Proses ini kemudian mengubah nilai sel di sepanjang diagonal utama matriks (klasifikasi yang benar), dan oleh karena itu akurasi keseluruhan yang dinormalisasi dapat dihitung untuk setiap matriks dengan menjumlahkan diagonal utama dan membaginya dengan total keseluruhan matriks. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa akurasi keseluruhan yang dinormalisasi adalah representasi akurasi yang lebih baik daripada akurasi keseluruhan yang dihitung dari matriks asli karena mengandung informasi tentang nilai sel diagonal yang tidak aktif.

Lalu dilanjutkan dengan melakukan perhitungan Koefisien K_{hat} . Analisis Kappa adalah teknik multivariat diskrit yang digunakan dalam penilaian akurasi. Koefisien Kesepakatan Khat: Analisis Kappa menghasilkan statistik, K , yang merupakan estimasi Kappa. Ini adalah ukuran kesesuaian atau akurasi antara peta klasifikasi turunan penginderaan jauh dan data referensi yang ditunjukkan oleh a) diagonal utama dan b) kesepakatan peluang, yang ditunjukkan oleh jumlah baris dan kolom (disebut sebagai marginal).

Perhitungan Koefisien K_{hat} menggunakan rumus 4.1 yaitu :

$$\hat{K} = \frac{N \sum_{i=1}^k x_{ii} - \sum_{i=1}^k (x_i + X_{X+1})}{X^2 - \sum_{i=1}^k (x_i + X_{X+1})} \dots\dots\dots 4.1$$

Dimana :

$$N = 85$$

$$\sum_{i=1}^k x_{ii} = 0 + 1 + 3 + 5 + 4 + 5 + 21 + 1 + 42 + 1 + 1 + 2 + 0 + 1 + 0 \\ + 0 + 1 + 2 + 1 + 1 + 2 = 76$$

$$\sum_{i=1}^k (x_i + X_{X+1}) = (1x1) + (1x1) + (3x4) + (5x5) + (5x4) + (5x5) + (4x4) \\ + (4x4) + (1x1) + (1x1) + (4x4) + (1x1) + (1x1) + (2x4) \\ + (1x0) + (1x2) + (0x1) + (0x1) + (1x1) + (2x3) + (3x2) \\ + (2x1) + (3x2) = 1.983$$

Sehingga,

$$\hat{K} = \frac{85(76) - 1.983}{85^2 - 1.983} = 85,4\%$$

Congalton dan Gree* (1999) dalam Jensen (2005) memperingatkan bahwa jika matriks kesalahan standar digunakan yang memiliki banyak sel diagonal dengan nol (yaitu, klasifikasi sangat baik), maka hasil yang dinormalisasi mungkin tidak sesuai dengan akurasi dan standar klasifikasi secara keseluruhan hasil kappa.

Perhitungan statistik \check{K} ($K_{\text{hat/topi}}$) untuk dataset *Charleston* dirangkum dalam Tabel 4.12. Akurasi klasifikasi secara keseluruhan adalah 89,4%%, dan k statistik adalah 85,4%. Hasilnya berbeda karena kedua ukuran memasukkan informasi yang berbeda. Akurasi keseluruhan hanya memasukkan diagonal utama dan mengecualikan kesalahan penghilangan dan komisi. Sebaliknya, perhitungan \check{K} menggabungkan elemen-elemen pada diagonal sebagai produk dari margin baris dan kolom. Oleh karena itu, tergantung pada jumlah kesalahan yang dimasukkan dalam matriks, kedua ukuran ini mungkin tidak sesuai. Congalton (1991) menyarankan bahwa akurasi keseluruhan, akurasi

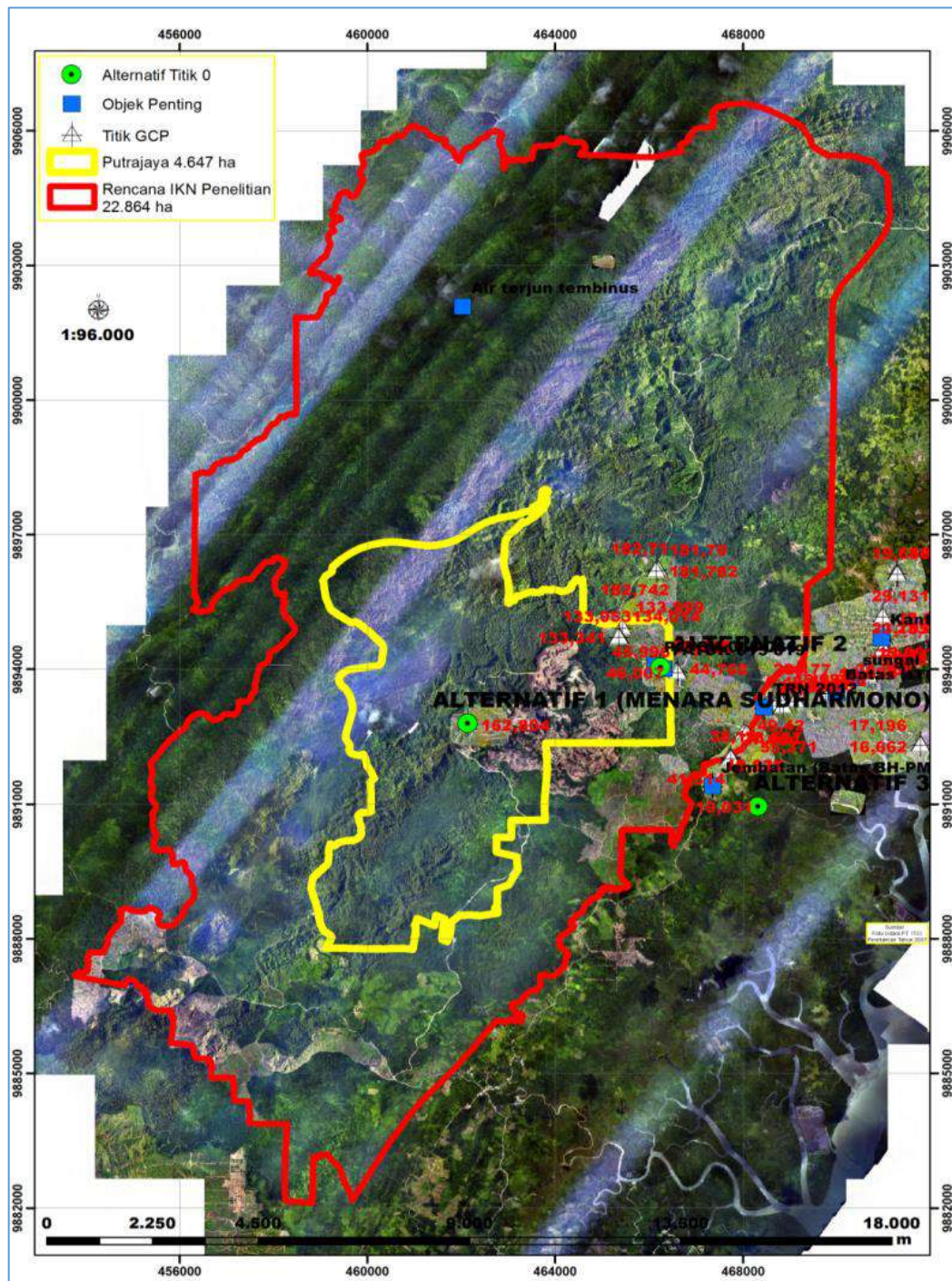
normal, dan \check{K} dihitung untuk setiap matriks untuk "mengumpulkan informasi sebanyak mungkin dari matriks kesalahan." Perhitungan statistik \check{K} juga dapat digunakan 1) untuk menentukan apakah hasil yang disajikan dalam matriks kesalahan secara signifikan lebih baik daripada hasil acak (yaitu, hipotesis nol dari $\check{K} = 0$) atau 2) untuk membandingkan dua matriks serupa (terdiri dari kategori identik) untuk menentukan apakah mereka berbeda secara signifikan. Namun secara garis besar hasil kedua perhitungan menunjukkan bahwa akurasi lebih dari 85 persen.

Dengan demikian bahwa hipotesis yang menyatakan bahwa intelijen geospasial mampu menggambarkan keadaan lokasi calon IKN (skala peta $\geq 1 : 5.000$) dapat diterima karena telah mampu membuktikan kebenaran data vektor yang telah ada walaupun tingkat kesalahan masih dibawah 95 persen. Sehingga fungsi kontrol dari data *positioning* dan penginderaan jauh yang dikumpulkan mampu memperbaiki kualitas poligon hasil interpretasi yang telah ada.

4.5.2 Hipotesis kelayakan Lokasi calon IKN berdasarkan analisis LQ

Hipotesis ini menjawab kriteria nomor (5) Demografi dan (6) Aman dari bencana alam . Untuk melihat kelayakan calon lokasi tapak IKN menggunakan rumus daya dukung dan daya tampung lahan. Dari perhitungan

Berdasarkan pemilihan lokasi tapak IKN yang jatuh pada alternatif 1 maka dilakukan perhitungan daya dukung dan daya tampung lahan. Untuk melakukan perhitungan tersebut maka kita harus melakukan deliniasi rencana titik 0 sebagai pusat dengan memperhitungkan luasan HTI agar tidak terjadi pembebasan lahan masyarakat baik areal permukiman maupun areal usaha seperti pertanian, perkebunan dan perikanan. Luasan areal yang direncanakan pemerintah adalah 256.000 hektar dimana areal tersebut apabila kita kurangi agar tidak terlalu dekat dengan permukiman penduduk dan tidak ada pengadaan tanah adalah seluas 22.864 hektar. Terlihat pada gambar 4.78.



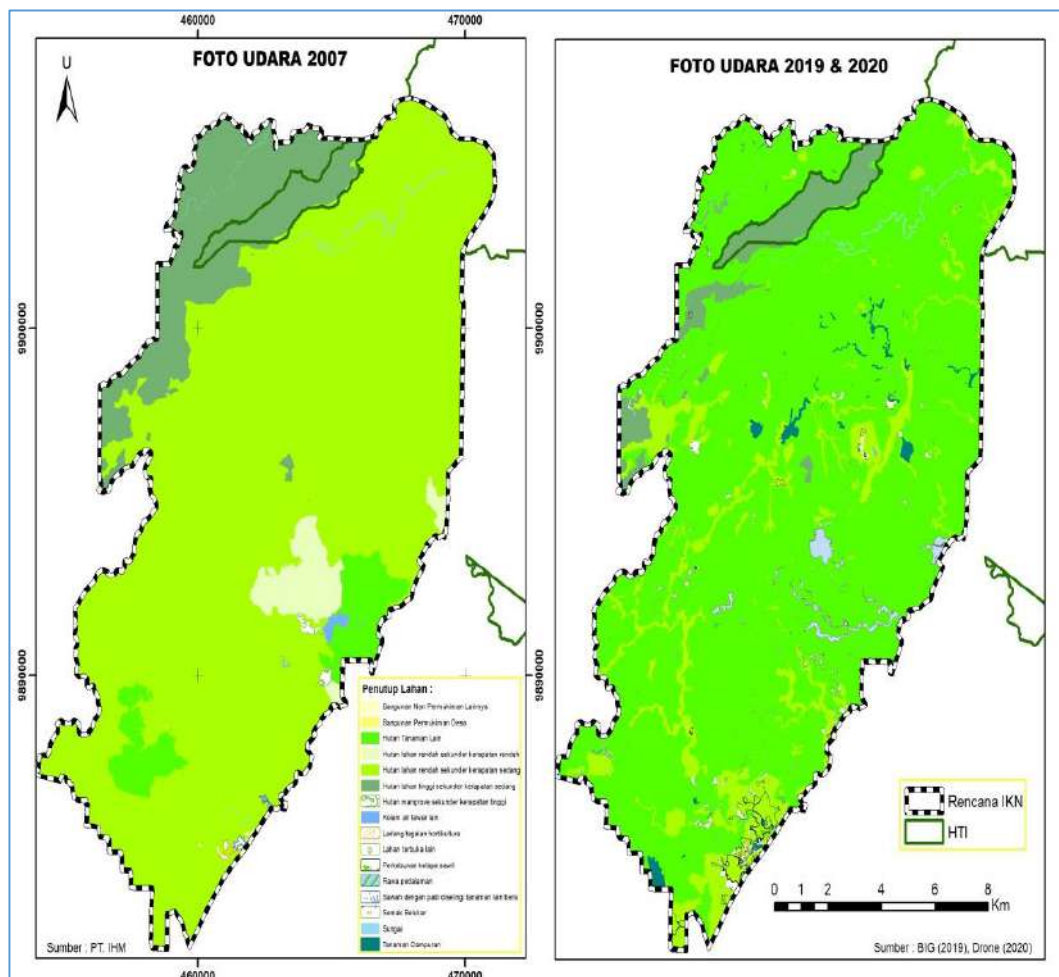
Gambar 4.78 Perbandingan dengan Putrajaya

Sumber : diolah oleh peneliti

Sebagai perbandingan penutup lahan pada tahun 2007 dan 2019 (cek data GPS dan drone 2020) pada gambar 4.79. Perbandingan dilakukan untuk memberikan gambaran seberapa besar perubahan lahan

yang telah terjadi di kawasan lokasi calon IKN. Dengan pengetahuan yang kita dapatkan maka dapat diberikan skenario terhadap pemanfaatan lahan ke depannya.

Dari penutup lahan tahun 2019 (update 2020) dapat dihitung luasan masing-masing tutupan. Sedangkan untuk melihat perubahan lahan selama 13 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel 4.14. Dari tabel tersebut terlihat bahwa perubahan terbesar terjadi Hutan lahan rendah sekunder kepadatan sedang yang mengalami penurunan akibat alih fungsi menjadi tanaman lain.



Gambar 4.79 Penutup lahan lokasi calon IKN

Sumber : hasil pengolahan peneliti penulis, 2021

Tabel 4.14 Penutup Lahan tahun 2019 (update 2020)

Penutup Lahan	Luas (m ²)
Air Terjun	346
Bangunan Non Permukiman Lainnya	187.787
Bangunan Permukiman Desa	45.325
Hutan lahan rendah sekunder kerapatan sedang	22.565.843
Hutan lahan rendah sekunder kerapatan tinggi	2.042.480
Hutan lahan tinggi sekunder kerapatan sedang	10.433.654
Hutan Tanaman Lain	191.201.826
Kolam air tawar lain	59.470
Ladang/tegalan hortikultura	52.631
Lahan terbuka lain	109.934
Perkebunan kelapa sawit	2.511.761
Rawa pedalaman	256.259
Sawah dengan padi diselingi tanaman lain/bera	4.435
Semak Belukar	2.665.442
Sungai	572.401
Tanaman Campuran	1.939.862
Luas Total	234.649.458

Sumber : Foto udara BIG (2019), Drone (2020), modifikasi penulis, 2021

Jika kita melihat pada Tabel 4.14 dari hasil pemotretan udara BIG pada tahun 2019 maka dapat dilihat bahwa sebagian besar lahan berupa Hutan Tanaman Lain. Hutan ini masuk dalam konsesi dari PT. IHM. Tanaman utama dari konsesi ini adalah Eucalyptus yang diolah menjadi bahan pembuat kertas. Sedangkan pada Tabel 4.15 dilakukan perbandingan antara data tahun 2007 dan 2019.

Tabel 4.15 Penutup Lahan Kawasan Lokasi Calon IKN Tahun 2007 dan Tahun 2020

Penutup Lahan	Luas PA 2007 (m ²)	Luas PA 2020 (m ²)	Selisih (PA 2007 - PA 2020) (m ²)
Air Terjun	346	346	-
Bangunan Non Permukiman Lainnya	19.882	187.787	(167.905)
Bangunan Permukiman Desa	9.025	45.325	(36.300)
Hutan lahan rendah sekunder kerapatan rendah	7.130.412		7.130.412
Hutan lahan rendah sekunder kerapatan sedang	185.534.261	22.565.843	162.968.417
Hutan lahan rendah sekunder kerapatan tinggi	-	2.042.480	(2.042.480)
Hutan lahan tinggi sekunder kerapatan sedang	29.820.038	10.433.654	19.386.384
Hutan Tanaman Lain	10.363.848	191.201.826	(180.837.978)
Kolam air tawar lain	468.251	59.470	408.780
Ladang/tegalan hortikultura	52.631	52.631	-
Lahan terbuka lain	424.473	109.934	314.539
Perkebunan kelapa sawit	-	2.511.761	(2.511.761)
Rawa pedalaman	47.883	256.259	(208.375)
Sawah dengan padi diselingi tanaman lain/bera	85.787	4.435	81.352
Semak Belukar	-	2.665.442	(2.665.442)
Sungai	606.278	572.401	33.877
Tanaman Campuran	-	1.939.862	(1.939.862)
Luas Total	234.649.458	234.649.458	-

Sumber : Foto Udara PT. IHM (2007), BIG (2019), Drone (2020)

Maka dapat dilakukan perhitungan menggunakan rumus daya dukung lahan yaitu :

$$\begin{aligned}
 BC &= \frac{(A - OS)}{A} \times 100\% \\
 &= \frac{(234.649.458 - 234.416.346)}{234.649.458} \times 100\% \\
 &= 0,099 \quad \%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

BC = Building Coverage

A = Area (Luas Lahan) m²

OS = Open Space (Lahan tidak terbangun) m²

Sehingga menggunakan rumus 2.6 dapat dihitung kesiapan wilayah IKN yang bila areal tidak terbangun seperti perhitungan daya dukung.

$$\begin{aligned}
 \text{Daya tampung (n)} &= \frac{50\% \times \{n\% \times \text{luas lahan (m}^2\)}}{100} \times 5 \\
 &= \frac{50\% \times 50\% \times 234.416.346}{100} \times 5 \\
 &= 5.860.409 \quad \text{Jiwa}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan daya dukung lahan, dengan asumsi ASN ditambah pasukan yang bertugas menjaga pertahanan yang datang beserta keluarga adalah 1,5 juta orang, akan dapat ditampung pada kawasan inti. Apalagi bila hanya 850 ribu orang yang akan pindah. Dalam penelitian ini direncanakan luasan IKN adalah 23.465 ha. Sehingga selain menampung ASN dan pasukan pengamanan, juga dapat memenuhi kebutuhan sarana dan prasarana lainnya. Jumlah penduduk eksisting di kawasan calon IKN yaitu desa Bumi Harapan berdasarkan data Kecamatan Sepaku Dalam Angka 2020 hanya 1.780 jiwa, dengan kepadatan penduduk 118,67 jiwa/Km².

Hipotesis ini menjawab kriteria nomor (4) Ketersediaan Lahan : tersedianya lahan yang luas untuk pembangunan infrastruktur pemerintah serta nomor (5) Demografi. Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Deputi Bidang Pengembangan Regional Kementerian PPN/Bappenas dalam “Dialog Nasional Pemindahan Ibu Kota Negara: Bappenas Diskusikan Kesiapan Kalimantan Selatan Untuk Menjadi Ibu Kota Baru” yang diselenggarakan Kementerian PPN/Bappenas pada 15 Juli 2019 dimana diperkirakan 1,5 juta atau apabila memindahkan sebagian ASN melalui skema *right-sizing* jumlah ASN sekitar 870 ribu orang yang akan pindah ke IKN baru.

Jika dibandingkan dengan IKN Malaysia Putrajaya maka luasan calon IKN hasil penelitian sudah lebih besar. Seperti terlihat pada gambar 4.78.

4.5.3 Hipotesis lokasi calon IKN ditinjau dari parameter jarak istana dengan perbatasan negara baik darat maupun laut serta parameter geospasial seperti jarak pantai, elevasi dan kelerengan

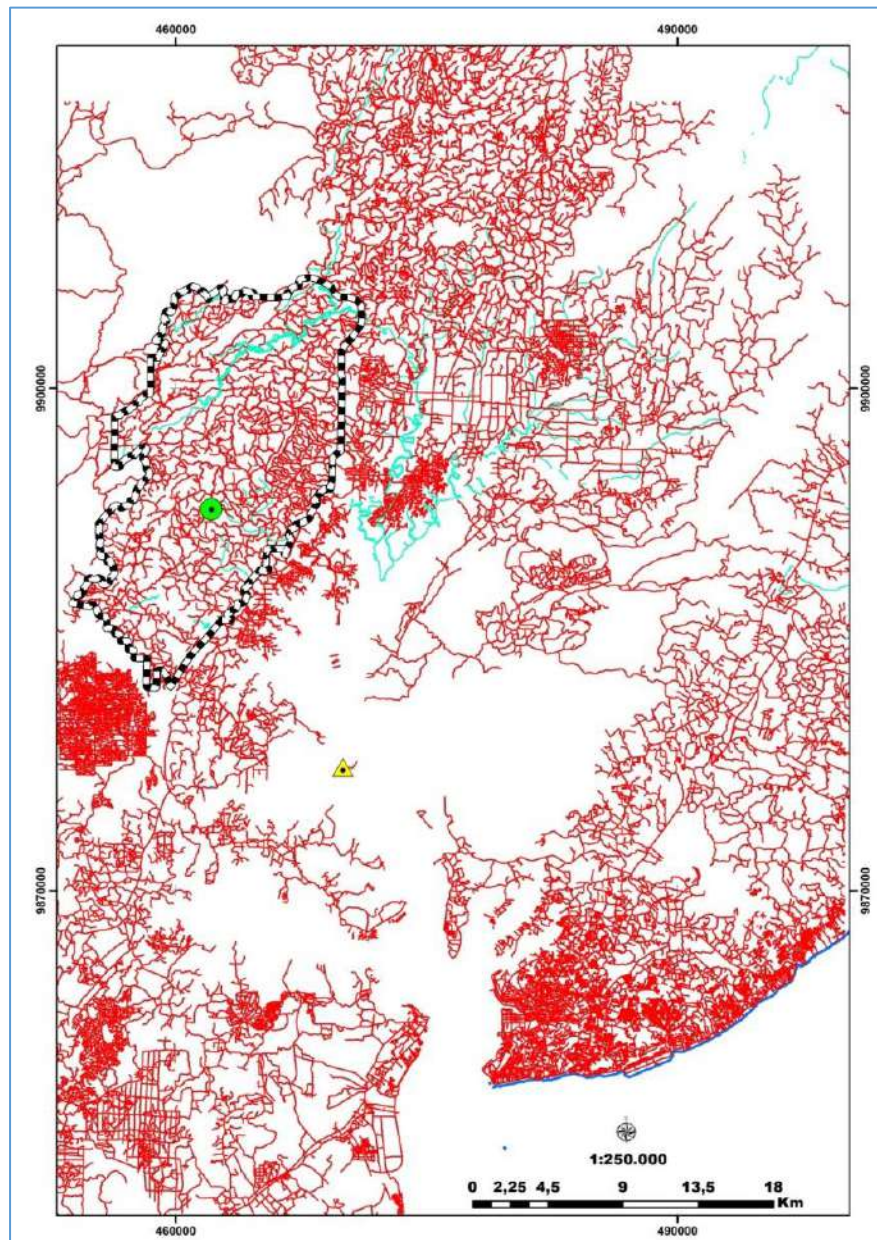
Hipotesis ini menjawab kriteria nomor (1), (2), (3) dan (7) dengan uraian sebagai berikut :

1. Memiliki buffer zone / benteng pertahanan
 - a. Lokasi ibu kota negara harus terlindung, tidak berada di depan atau belakang territorial Negara;
Dari hasil pada gambar 4.63 terlihat bahwa rencana lokasi IKN berjarak sejauh 35 Km dari pantai terdekat. Hal ini sudah sesuai bahwa IKN akan terlindung dari laut dan jarak terdekat dengan perbatasan darat adalah terlihat pada 4.99 dengan jarak terdekat 355 km.
 - b. Ibu kota negara harus memiliki akses darat, laut dan udara jika menghadapi situasi kontinjensi. Dengan melihat gambar 4.80

terlihat jalan PT. IHM yang telah ada dan bisa dimanfaatkan untuk pengamanan kawasan Ibu kota (PIK) sebagai sarana kontijensi.

2. Memiliki akses transportasi dan komunikasi yang baik.

Memiliki jalur pendekat dalam mobilisasi kekuatan militer aspek, darat, laut, dan udara sebagai persiapan rencana.

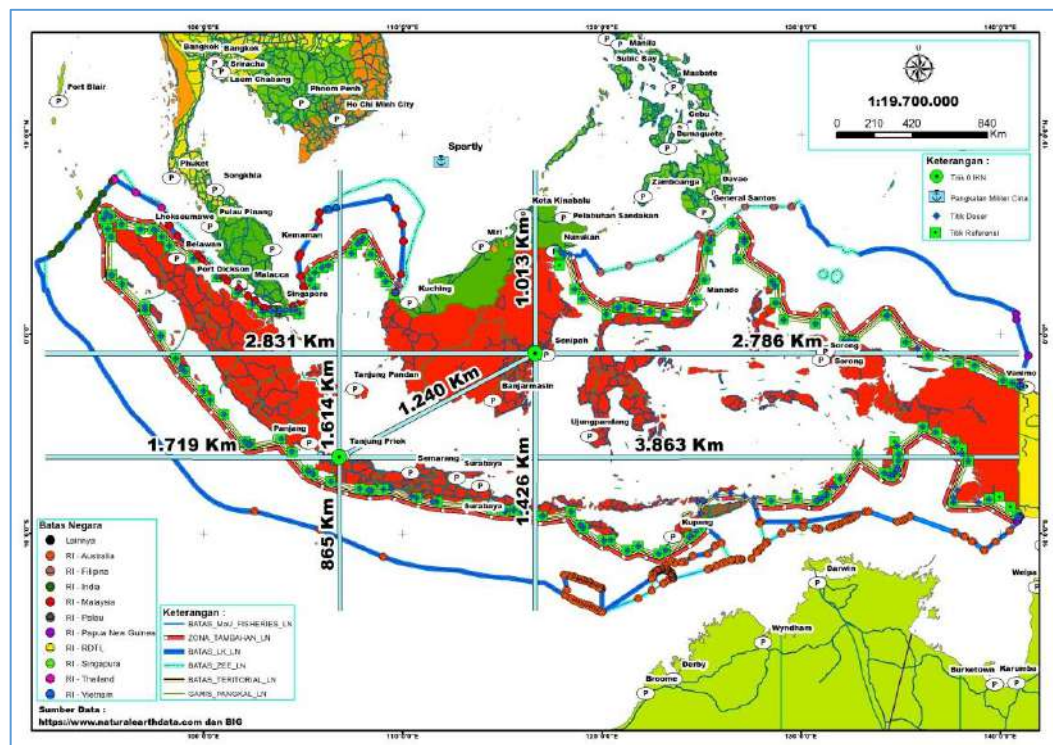


Gambar 4.80 Jaringan jalan sekitar rencana lokasi IKN

Sumber : BIG, Kemen PUPR, PT. IHM dan Survei lapangan

3. Posisi geografis

Posisi calon IKN yang baru jika diukur ke ujung batas negara baik utara, selatan, timur dan barat lebih berada di posisi tengah Indonesia dibandingkan dengan IKN sekarang. Hal ini terlihat pada gambar 4.81. Hal ini diharapkan akan mengurangi kesenjangan antara wilayah barat dan timur Indonesia. Diharapkan akan tercipta pembangunan yang lebih Indonesia sentris.



Gambar 4.81 Jarak IKN sekarang dan rencana ke batas negara

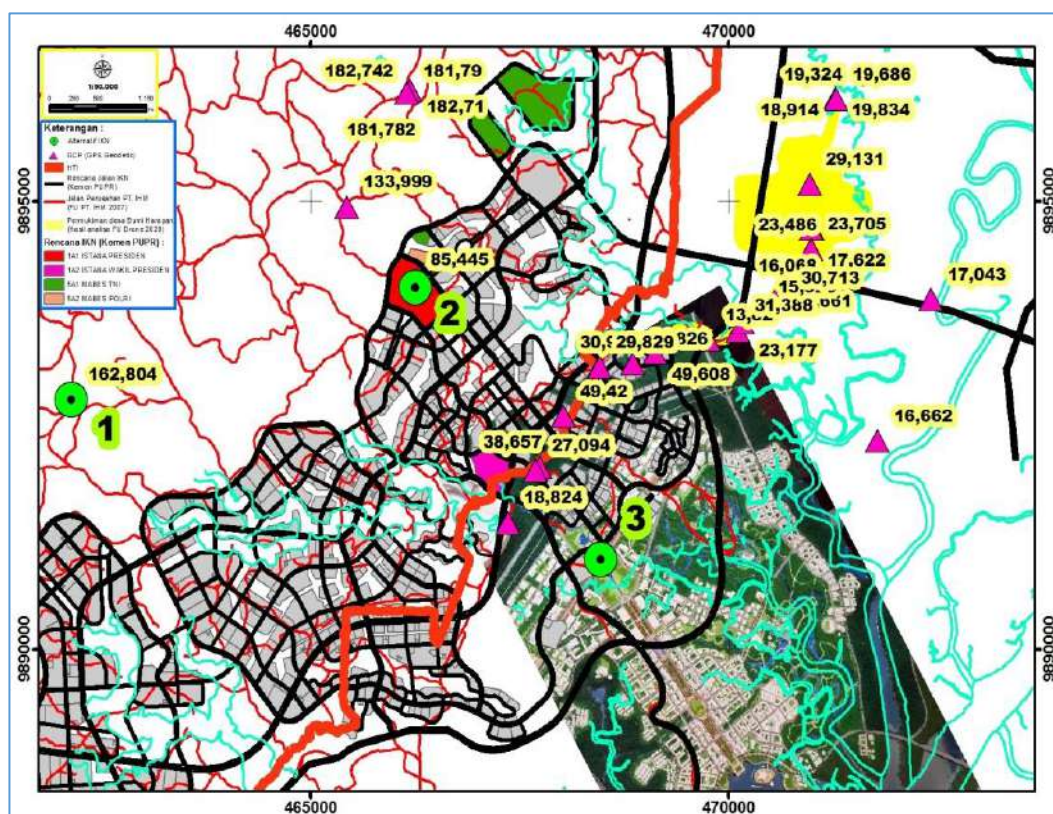
Sumber : Modifikasi Peneliti, 2021

4. Aman dari bencana alam

Lokasi ibu kota tidak berada pada jalur *Ring of Fire*, sehingga rentan terhadap bencana gempa bumi, erupsi gunung berapi dan bencana alam lainnya. Terlihat pada gambar terkait geologi, elevasi dan kelerengannya bahwa lokasi calon IKN aman dari Bencana.

Untuk bencana banjir sebagaimana informasi dari responden yang berkompeten dan informan di lokasi bahwa untuk alternatif 1 aman, alternatif 2 sementara masih aman sedangkan alternatif 3 rawan banjir. Banjir terakhir sudah sampai batas HTI (warna merah) pada

gambar 4.82. Namun dengan semakin masifnya penurunan tanah di beberapa wilayah seharusnya lokasi IKN minimal berada pada ketinggian diatas 50 mdpl atau untuk lebih amannya berada diatas 100 mdpl.



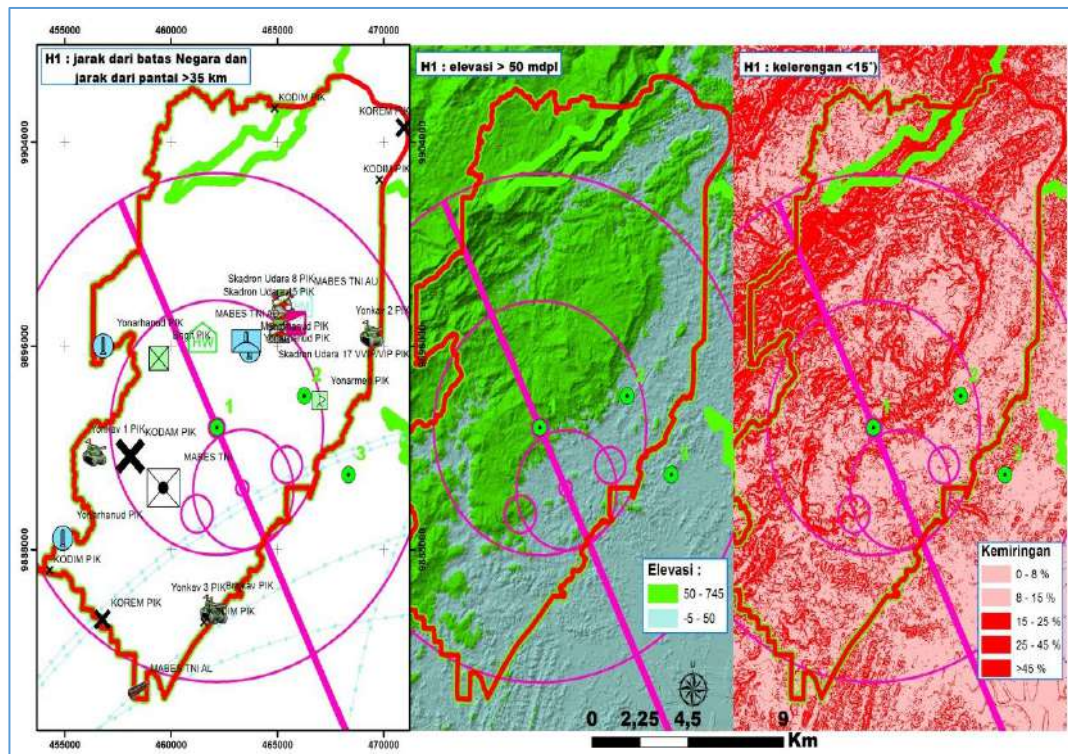
Gambar 4.82 Pengecekan elevasi menggunakan GPS Geodetik (CORS)

Sumber : survei lapangan Desember 2021

5. Pemindahan pusat pertahanan
 - a. Pemindahan IKN sekaligus akan memindahkan pusat pertahanan yang saat ini masih berada di Jawa sehingga dalam penelitian ini akan dibangun model pertahanan di rencana lokasi calon IKN;
 - b. Pembangunan pusat pertahanan dengan konsep modern yang ditunjang oleh penggunaan *artificial intelligence*.

Pada Gambar 4.83 huruf (a) terlihat ancangan lokasi untuk kesatuan TNI seperti Mabes TNI, KODAM PIK, KOREM PIK, KODIM PIK, Brigade dan Batalyon, pada huruf (b) Elevasi yang diharapkan

bangunan titik 0 tersebut dengan ketinggian diatas 50 mdpl, dan huruf (c) Diharapkan kelerengn kurang dari 15 derajat.



(a) (b) (c)
Gambar 4.83 Model intelijen geospasial untuk penentuan lokasi calon IKN dari aspek pertahanan

Sumber : BIG, Kemen PUPR, Survei Lapangan

4.6 Pembahasan

Dalam menentukan daerah yang dijadikan wilayah penelitian dilakukan dengan melakukan penggabungan data dari berbagai sumber. Sebagai salah satu peserta lomba sayembara desain IKN yang dilaksanakan oleh Kemen PUPR data awal yang didapatkan memberikan gambaran awal terkait rencana lokasi IKN. Secara spasial telah dilakukan plotting awal oleh Bappenas, Kemen ATR/BPN dan Kemen PUPR. Kemudian terkait titik 0 calon IKN yang dalam hal ini diartikan sebagai titik pusat pemerintahan juga didapatkan dari mengikuti webinar yang diselenggarakan asosiasi perencana wilayah Provinsi Kalimantan Selatan dimana dalam paparannya Prof. Dr. Ir. Agus Taufik Mulyono, M.T., IPU.,

ASEAN.Eng. yaitu Guru Besar Transportasi UGM dalam paparannya secara daring menampilkan lokasi titik 0.

Dari data awal tersebut kemudian peneliti mengumpulkan data-data awal lain seperti data DEMNAS yang diunduh dari situs BIG. (<http://tides.big.go.id/DEMNAS/>). Selain itu juga menggunakan data foto udara tahun 2007 hasil pemotretan PT. IHM serta pemotretan foto udara BIG tahun 2019 dapat di lakukan tumpang susun data untuk mengetahui perubahan lahan di sekitar titik 0 IKN.

Semua data spasial baik berupa data raster maupun vector kemudian dilakukan pengolahan menggunakan aplikasi ArcGIS baik pada ekstensi *ArcMap v10.8.1*, *ArcGIS Pro v2.5.0* maupun juga *CityEngine*. Selain data spasial, data statistik juga dikumpulkan untuk dilakukan perhitungan dalam menjawab pertanyaan terkait geostrategik yang dihubungkan dengan jenis pekerjaan yang digeluti masyarakat di sekitar lokasi rencana titik 0 IKN.

4.6.1 Pembahasan Eksplorasi Data Intelijen Geospasial

Manusia sebagai seorang interpreter data penginderaan jauh atau fotogrametri memiliki kelemahan-kelemahan demikian juga perangkat lunak yang digunakan. Hal tersebut disebabkan beberapa hal salah seperti satu lokasi dengan lokasi yang lain memiliki perbedaan tutupan lahan, memiliki perbedaan karakteristik vegetasi, memiliki perbedaan sosial-budaya, dan perbedaan lainnya yang menyebabkan metode interpretasi selalu dinamis. Langkah umum untuk menilai keakuratan informasi tematik yang berasal dari data penginderaan jauh menurut Jensen (2005, 497) adalah seberapa besar tingkat akurasi data yang diinginkan serta menentukan kerangka sampling dalam desain sampling yang dalam hal ini kawasan IKN yang terpilih.

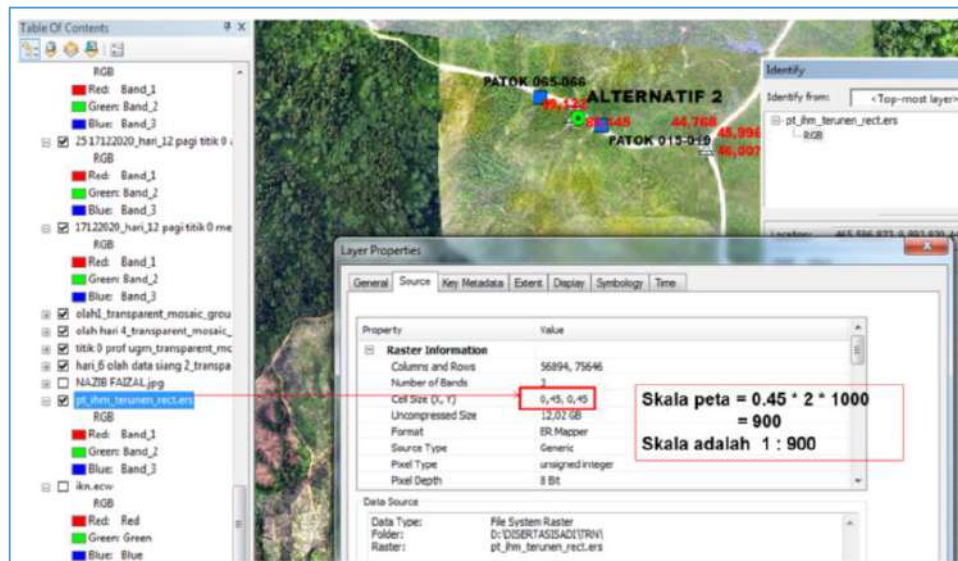
Penggunaan kecerdasan citra telah memberikan banyak kemudahan bagi para interpreter dalam melakukan klasifikasi lahan. Sistem pengumpulan data GPS memberi pengambil keputusan informasi deskriptif dan data posisi akurat tentang item yang tersebar di

berbagai medan. Dengan menghubungkan informasi posisi dengan jenis data lain seperti citra penginderaan jauh, dimungkinkan untuk menganalisis banyak masalah lingkungan dari perspektif baru (Kalkhan, 2011). Proses awal penentuan titik IKN adalah dengan membandingkan berbagai informasi dari berbagai sumber baik itu pemerintah maupun juga media sosial serta kegiatan webinar. Dari informasi yang ada tersebut kemudian dilakukan pengecekan ke lapangan. Pengecekan data di lapangan juga dibantu dengan informasi informan yang ada di sekitar lokasi calon IKN. Tingkat akurasi GPS Geodetik menggunakan InaCORS mampu menghasilkan data dengan ketelitian vertikal dan horisontal dengan akurasi horisontal (0.026 cm) dan vertikal (0,036 cm). Berdasarkan seeber (1993) dalam (Abidin et al., 2002, p7) dijelaskan bahwa untuk kategori survei topografi ketelitian relatif yang dibutuhkan adalah 10 ppm sedangkan ketelitian dalam cm adalah 20 – 100 cm (bergantung jarak) sedangkan untuk survei kadaster 1-5 ppm dan 1-20 cm. Sehingga ketelitian pengukuran yang dilakukan sudah memenuhi kriteria.

Berbeda dengan penelitian Agarwal et al. (2019) yang hanya menggunakan drone untuk membantu pembuatan kriteria penggunaan citra satelit Sentinel. Dalam penelitian ini ditambahkan dengan survei GPS dan foto bergeoreferensi. Menurutnya citra drone memiliki resolusi yang sangat tinggi dan membantu dalam memilih *region of interest* (ROI) dari setiap kelas. Lokasi indeks ROI yang dipilih kemudian digunakan untuk mengekstrak nilai indeks untuk setiap kelas yang akan digunakan dalam dataset percobaan citra satelit. Menurutnya dengan drone yang memiliki kamera RGB resolusi 4K, unit GPS yang terpasang pada akuisisi dengan overlap 70 persen dan tinggi terbang 100 m maka didapatkan GSD 0,05 m. Drone yang digunakan memiliki spesifikasi yang sama dengan yang digunakan dalam penelitian. GSD atau *Ground Sampling Distance* adalah besar resolusi piksel hasil pengolahan data akuisisi drone. Salah satu contoh hasil GSD yang dihasilkan dalam akuisisi drone dalam penelitian

pada lampiran 2 dengan GSD yang dihasilkan sebesar 0,065 m dengan jumlah foto sebesar 3.508 buah.

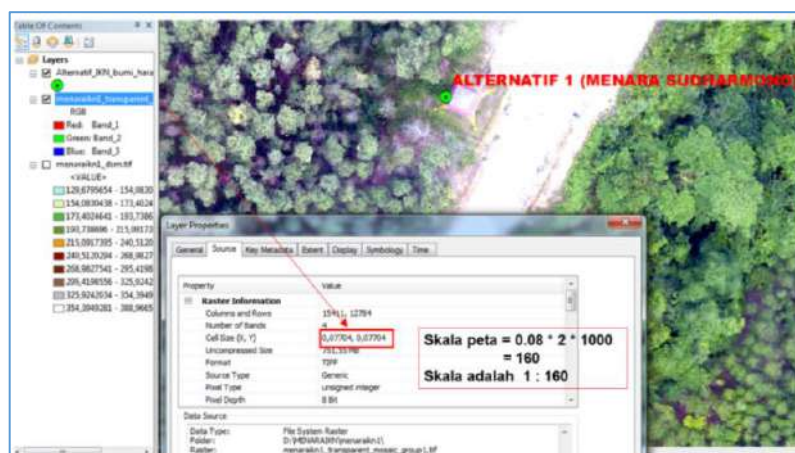
Selain data akuisisi drone dalam penelitian juga menggunakan foto udara hasil akuisisi dengan pesawat terbang. Untuk ketelitian piksel yang dihasilkan dari data juga foto udara milik PT. IHM sendiri. Gambar 84.



Gambar 4.84 Ketelitian foto udara PT. IHM tahun 2007

Sumber : PT. IHM

Sedangkan resolusi spasial yang dihasilkan dari akuisisi drone sendiri berkisar diantara 0,04 – 0,24 m tergantung tinggi terbang, ukuran gambar (asli atau sudah diperkecil) dan metode yang digunakan dalam proses pengolahan. Gambar 4.85



Gambar 4.85 Ketelitian foto udara drone tahun 2020

Sumber : survei lapangan, Desember 2020

Data intelijen geospasial menggabungkan data citra / foto, gambar di lapangan dan informasi / atribut baik keterangan maupun atribut spasial seperti x, y dan z. Untuk itu diperlukan survei lapangan dan wawancara lapangan. Dari beberapa kali penerbangan yang digabungkan dengan foto udara miik PT. IHM tahun 2007 didapatkan gambaran jelas tutupan lahan di desa Bumi Harapan. Sehingga bisa dibuatkan peta kawasan permukiman desa. Setelah data di deliniasi dengan menggunakan acuan pengambilan batas di lapangan menggunakan GPS Geodetik dan GPS Navigasi. Gambar 4.86.



Gambar 4.86. Peta Kawasan Permukiman Desa Bumi Harapan

Sumber : diolah oleh Peneliti

Data yang telah diambil di lapangan baik fisik (GPS, Drone maupun Foto bergeo-refensi) yang digabungkan dengan data sosial-budaya (kearifan lokal, sejarah lokasi serta harapan masyarakat) dapat dijadikan sebagai data dasar untuk melakukan otomatisasi data penginderaan jauh seperti citra satelit sentinel-2. Metode ekstraksi yang digunakan menggunakan kecerdasan citra pada perangkat lunak ArcGIS atau QGIS.

Membangun sistem pertahanan negara kita yang bersifat semesta dengan menggambarkan kekuatan seluruh warga negara, wilayah, dan sumber daya nasional yang kita miliki. Dengan data geospasial hal tersebut akan dapat digambarkan dengan baik. Kekuatan pertahanan yang kita miliki secara spasial dapat dibuatkan titik, garis maupun luasannya. Dari ketiga jenis data tadi dapat dilihat gambaran kekuatan tadi secara total, terpadu, terarah, dan berkelanjutan untuk menegakkan kedaulatan negara, keutuhan wilayah, dan keselamatan segenap bangsa dari segala ancaman.

Penerapan Sishankamrata dalam masa perang kemerdekaan direalisasikan dalam persiapan pembentukan Pemerintahan Militer. Melalui serangkaian dengan Perintah Siasat No. 1 disebutkan bahwa : (1) desa menjadi basis pertahanan utama; dan (2) Kekuatan terletak pada pengerahan tenaga rakyat. Dari hal ini maka dalam pengumpulan data geospasial untuk perencanaan lokasi calon IKN harus bermula dari level pemerintahan terbawah yaitu desa yang juga menggambarkan denah RW bahkan RT. Sehingga resolusi data geospasial juga memerlukan resolusi yang tinggi. Kebutuhan ini sulit dipenuhi dengan penggunaan citra satelit maupun foto udara menggunakan pesawat. Selain resolusi satelit lebih rendah, kita juga belum memiliki satelit sendiri. Sedangkan akuisisi data dengan pesawat memerlukan biaya yang mahal.

Penggunaan drone atau UAV dengan pemberdayaan pemerintahan desa sangat membantu mengurangi biaya pengadaaan data geospasial. Adanya dana desa memberikan kesempatan kepada desa untuk pengadaan drone. Bahkan pemerintah desa Bumi Harapan sendiri memiliki drone sendiri. Namun sampai saat ini masih digunakan sebatas untuk pembuatan video belum memiliki kemampuan untuk akuisisi pembuatan peta desa beserta pengolahan datanya. Desa Bumi Harapan sudah pengadaan drone merk *Drone DJI Phantom 4 Pro*. Kemen PUPR, Kemen PPN / Bappenas maupun Kemen ATR/BPN yang melakukan survei dan pemetaan berdasarkan keterangan aparat desa belum

memberikan pelatihan penggunaan drone. Padahal dengan aparat desa memiliki kemampuan akuisisi data geospasial dengan drone akan memudahkan kementerian untuk memperoleh data. Aparat desa bahkan bisa mengakuisisi data setiap hari dan setiap saat dibutuhkan.

Dengan memberikan pelatihan drone kepada aparat desa semakin memudahkan negara untuk pengumpulan data geospasial. Data akuisisi tersebut apabila digabungkan se Indonesia akan menjadi data yang luarbiasa manfaatnya. Sehingga pengambilan data geospasial desa Bumi Harapan yang dibagikan kepada aparat desa dan dibuatkan peta foto udara kawasan permukiman ditambah informasi saat digitasi dengan aparat desa menghasilkan intelijen geospasial kawasan lokasi IKN. Desa Bumi Harapan sebagai kawasan rencana lokasi IKN memerlukan data geospasial yang presisi dan akurasi. Citra belum memiliki nilai lebih apabila tidak diberikan interpretasi serta tambahan informasi baik dari hasil survei lapangan maupun informasi warga / tokoh sekitar.

Diharapkan dikemudian hari semua warga negara Indonesia khususnya yang berada di sekitar IKN dan desa-desa di sepanjang perbatasan negara dengan Malaysia memiliki kemampuan akuisisi data geospasial. Sehingga secara tidak langsung menjadi garda terdepan dalam penyediaan data intelijen geospasial. Data tersebut kemudian dikumpulkan aparat desa untuk kemudian dikoordinasikan dengan aparat militer setempat. Selain sebagai penunjang pertahanan data geospasial dapat digunakan untuk perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pembangunan. Pengembangan wilayah memerlukan data geospasial yang akurat dan terkini.

4.6.2 Pembahasan Asesmen Kelayakan lokasi calon IKN ditinjau dari parameter jarak istana dengan perbatasan negara baik darat maupun laut serta parameter geospasial seperti jarak pantai, elevasi dan kelerengan

Menurut Mock (1983) dalam (Ridha et al., 2016) pada prinsipnya daya dukung lahan dapat diketahui dari berapa besar daerah yang tetap

terbuka atau dilestarikan. Melihat hasil kajian Mutaqin et al., (2021) bahwa IKN yang diharapkan yang berbasis hutan dan RTH. Berdasarkan kajian Sakhre et al., (2020) dengan memperbandingkan citra satelit multi waktu di New Delhi IKN India bahwa peningkatan area terbangun menyebabkan peningkatan suhu udara. Demikian juga hasil pengamatan citra satelit multi waktu oleh Alipbeki et al., (2020) di daerah penyangga pangan IKN Kazakhstan dimana terjadi banyak perubahan lahan menyebabkan masalah pangan. Perubahan lahan yang drastis dari areal perkebunan dan pertanian ke perkotaan harus jadi perhatian besar dari sisi pendidikan dan ekonomi masyarakat sekitar IKN dimana berdasarkan penelitian Dewi et al. (2020) masih rendah.

Sehingga berdasarkan hasil pengolahan dan analisis foto udara maka dapat ditentukan tutupan lahannya. Perhitungan perubahan penggunaan lahan di kawasan IKN sejak 2007 sampai dengan 2019 (update 2020) yaitu Air terjun tetap seluas 346 m², Bangunan Non Permukiman Lainnya dari 19.882 m² bertambah menjadi 187.787 m², Bangunan Permukiman Desa dari 9.025 m² bertambah menjadi 45.325 m², Hutan lahan rendah sekunder kerapatan rendah dari 7.130.412 m² berubah fungsi semua, Hutan lahan rendah sekunder kerapatan sedang dari 185.955.909 m² berkurang menjadi 22.565.843 m², Hutan lahan rendah sekunder kerapatan tinggi dari semula tidak ada menjadi 2.042.480 m², Hutan lahan tinggi sekunder kerapatan sedang dari 29.820.038 m² berkurang menjadi 10.433.654 m², Hutan Tanaman Lain dari 10.363.848 m² bertambah menjadi 191.201.826 m², Kolam air tawar lain dari 468.251 m² berkurang menjadi 59.470 m², Ladang/tegalan hortikultura tetap seluas 52.631 m², Lahan terbuka lain dari 424.473 m² berkurang menjadi 109.934 m², Perkebunan kelapa sawit dari semula tidak ada menjadi 2.511.761 m², Rawa pedalaman dari 47.883 bertambah menjadi 256.259 m², Sawah dengan padi diselingi tanaman lain/bera dari 85.787 m² berkurang menjadi 4.435 m², Semak Belukar dari semula tidak ada menjadi 2.665.442 m², Sungai dari 606.278 m² berkurang menjadi

572.401 m², Tanaman Campuran dari semula tidak ada menjadi 1.939.862 m².

Namun analisis lokasi calon IKN tidak hanya memperhatikan aspek fisik, namun juga harus memperhatikan aspek yang lain seperti ekonomi, sosial budaya dan pertahanan keamanan. Untuk itu dari aspek fisik dilakukan analisis daya dukung dan daya tampung lahan serta analisis lainnya memperhatikan geostrategi wilayah yang sudah ada dengan mempergunakan asta gatra. Mempertimbangkan pendapat Nur Azhar et al., (2020) bahwa sebagai ibu kota baru nantinya maka dalam proses pembangunan perkotaan, perlu ditekankan komponen penting seperti kualitas lingkungan, pembangunan kota yang terkendali berbasis hutan kota atau kota pintar, dan urbanisasi untuk menciptakan ibu kota yang berkelanjutan untuk masa depan. Analisis model mental lebih lanjut termasuk sosial, politik, ekonomi, keamanan dalam negeri harus dipertimbangkan untuk memberikan akurasi yang lebih baik untuk pengambilan keputusan.

Melihat pada konsepsi dasar geostrategi Indonesia menurut Suradinata adalah Ketahanan Nasional yang berdimensi Astagatra, sebagai landasan konsepsional strategis yang sekaligus merupakan pisau analisis untuk memecahkan berbagai permasalahan strategis bangsa melalui pendekatan 8 (delapan) aspek kehidupan nasional (asta gatra). Sehingga untuk melihat geostrategis lokasi calon IKN dengan menjabarkan kedelapan aspek ini yaitu :

a. Aspek Geografis

Pada aspek ini data-data telah dikumpulkan, diolah dan dianalisis. Kondisi geografi calon lokasi IKN seperti yang telah dijelaskan oleh Mangalik (2000, p.25-30) bahwa tanah di Kalimantan berkembang pada dataran bergelombang dan pegunungan dengan formasi batuan sedimen dan batuan beku tua. Hal ini juga dijelaskan penelitian mahasiswa Teknik Geologi Unmul (survei lapangan bersama peneliti pada Desember 2020) dimana dalam laporan praktek lapangannya Todingrante et al. (2020)

menyebutkan bahwa lokasi rencana inti IKN tersusun dari batupasir dan serpih dimana sebagian besar ditanami pohon akasia dan ekaliptus oleh PT. IHM. Wilayah inti IKN termasuk kedalam formasi Pamaluan. Mengingat menurut Mangalik bahwa Kalimantan untuk penggunaan lahan pertanian berkelanjutan, tanah memerlukan konservasi terutama untuk lapisan tanah atas dan pengendalian erosi, penggunaan pupuk yang seimbang serta pengelolaan yang baik.

Sehingga secara geografis selain memiliki kelebihan dalam hal posisi yang berada di tengah-tengah Indonesia. (Gambar 4.81). Namun dari tingkat kesuburan karena tidak memiliki gunung berapi sehingga termasuk dalam jenis tanah tua yang memiliki kesuburan lebih rendah di bandingkan pulau Jawa atau Sumatera.

b. Aspek Sumber Daya Alam

Posisi lokasi calon IKN memiliki kelebihan dalam hal keanekaragaman hayati, memiliki hutan pada dataran tinggi maupun dataran rendah dan kawasan pantainya. Hutan sebagai salah satu sumber kehidupan akan mampu menyediakan sumber air bagi kelangsungan hidup sebuah ibu kota. Walaupun demikian dijelaskan Mutaqin et al. (2021) ketersediaan air rendah karena berada di daerah non-CAT (Cekungan Air Tanah). Daerah non-CAT mempunyai daya resapan rendah sehingga kesulitan dalam penyediaan air tanah (*ground water*).

Melihat tabel 4.12 calon lokasi IKN memiliki sumber daya alam berupa hutan, perkebunan, ladang, rawa, mangrove dan sungai yang bila diolah dengan benar mampu mewujudkan tujuan kita berbangsa dan bernegara yang termaktub dalam Pembukaan UUD 1945 alinea 4 yaitu "...melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia dan untuk memajukan kesejahteraan umum...". Kesemuanya untuk mewujudkan suatu masyarakat yang adil dan makmur berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945.

Kawasan hutan sendiri terdiri atas 8 jenis yaitu : hutan lahan rendah sekunder kerapatan rendah, hutan lahan rendah sekunder kerapatan

sedang, hutan lahan rendah sekunder kerapatan tinggi, hutan lahan tinggi sekunder kerapatan sedang, hutan mangrove sekunder kerapatan sedang, hutan mangrove sekunder kerapatan tinggi, hutan rawa/gambut sekunder kerapatan tinggi dan hutan tanaman lain.

Untuk sumber air sendiri berasal dari sungai dan air tanah serta air hujan yang ditampung penduduk. Sungai terdiri dari sungai besar seperti Sepaku dengan lebar kurang lebih 30 meter. Terlihat pada gambar 4.56. Sungai ini selain sebagai tempat mencari ikan juga digunakan untuk keperluan transportasi sungai dari hulu ke muara sungai serta jalur angkut hasil kayu PT. ITCI. Selain sungai lebar seperti Sepaku terdapat juga sungai-sungai kecil dengan lebar kurang lebih 15 meter. Sungai-sungai ini dipergunakan untuk kebutuhan air minum maupun penyiraman tanaman. Untuk keperluan air minum menggunakan prinsip gravitasi juga bisa memanfaatkan air terjun yang terdapat di utara kawasan perkebunan PT. ITCI.

c. Aspek Keadaan dan kemampuan penduduk (demografi)

Struktur dan jumlah penduduk di Kecamatan Sepaku khususnya di Desa Bumi Harapan memiliki mata pencaharian sebagian besar penduduknya pada sektor pertanian, perkebunan dan perikanan. Tentunya dengan adanya IKN maka sedikit banyak akan mempengaruhi komposisi penduduk.

Komposisi mata pencaharian penduduk juga harus dijadikan tolak ukur dalam memberikan ruang kepada masyarakat yang daerahnya akan dijadikan lokasi IKN. Jangan sampai IKN tidak mengakomodir pengembangan mata pencaharian penduduk yang sudah ada.

Berdasarkan wawancara dengan Kepala Desa Bumi Harapan tanggal 26 Desember 2020 didapatkan informasi bahwa penduduk desa Bumi Harapan sebanyak 80 persen adalah suku Jawa, 10 persen suku Paser, 5 persen suku Bugis dan 5 persen sisanya terdiri dari suku Banjar dan lainnya.

Suku asli lokasi calon IKN sendiri adalah suku Paser dimana menurut keterangan kepala adatnya yaitu bapak Syarak dirumah beliau pada tanggal 25 Desember 2020 terdiri atas Paser dan Paser Balik. Berdasarkan informasi beliau dan tokoh Paser Balik yaitu bapak Madan pada tanggal 17 Desember 2020 di tepi sungai Sepaku dan tanggal 20 Desember 2020 di rumah bapak Yanto bahwa mata pencaharian mereka adalah berladang dan berburu baik binatang darat maupun sebagai nelayan.

Suku Bugis sendiri banyak bermukim di sepanjang sungai Sepaku sampai ke pinggir pantai. Di tepi sungai mereka mendirikan rumah panggung. Mata pencahariannya selain sebagai nelayan juga memelihara ikan air payau.

Metode nelayan masih menggunakan peralatan tradisional seperti jalan dan pancing. Pengambilan dengan cara ini memang dilakukan karena kebutuhan hidup yang belum tinggi. Masih banyaknya ikan di sungai dengan bobot yang besar menandakan habitat alami ikan masih terpelihara. Hal tersebut berbanding lurus dengan masih banyak ditemukan buaya di sepanjang sungai Sepaku berdasarkan penuturan semua warga yang diwawancarai. Serta tidak adanya informasi warga yang bertransportasi di sungai yang di makan buaya.

Untuk menghitung kemampuan penduduk Kecamatan Sepaku maka bisa menggunakan rumus LQ pada rumus 2.1, yang dibandingkan dengan kondisi di Kab. PPU. Dari perhitungan LQ dengan nilai sektor pertanian, perkebunan, kehutanan, perburuan, dan perikanan sebesar 1,752136099, sektor Pertambangan dan Penggalian sebesar 0,366572973, sektor Industri Pengolahan sebesar 0,367889531, sektor Listrik, gas dan air minum sebesar 0,751802469, sektor Konstruksi sebesar 0,364638529, sektor Perdagangan, rumah makan dan jasa akomodasi sebesar 0,338607356, sektor Angkutan, pergudangan dan Komunikasi 0,262030981, Keuangan, Persewaan dan Jasa Perusahaan

0,313382924, sektor Jasa-jasa 0,727732219 dan sektor lainnya sebesar 0,0019.

Dari hasil perhitungan LQ tenaga kerja diatas terlihat bahwa sebagai basis adalah Pertanian, Perkebunan, Kehutanan, Perburuan, dan Perikanan. Melihat ini maka pemerintah pusat harus menjadikannya sebagai acuan bahwa IKN tidak boleh merubah kondisi masyarakat yang saat ini sudah nyaman dengan keadaannya.

Namun Berdasarkan informasi dari Hayu Parasati dari Bappenas dalam FGD Perlindungan Keanekaragaman Hayati dalam Rangka Mendukung Implementasi Pembangunan Hijau di Wilayah IKN tanggal 20 April 2021 memang akan terjadi relokasi sebagian masyarakat / komunitas warga paser. (DDPI Kaltim, 2021). Hal ini tentunya harus dipikirkan bagaimana cara masyarakat yang semula hidup sebagai petani untuk tetap dapat lokasi pemindahan yang juga daerah pertanian.

Sedangkan Shimamura & Mizunoya (2020) mewaspadaai adanya penambahan populasi, tingkat depresiasi, dan luas deforestasi akibat migrasi penduduk ke IKN baru nantinya. Menurutnya kebijakan migrasi sangat penting, tidak hanya karena populasi memiliki dampak signifikan tetapi juga karena migrasi sama dengan pemindahan aset modal. Untuk mendeteksi titik optimal kebijakan migrasi dan memastikan keberlanjutan IKN menurutnya diperlukan studi lanjutan. Hal ini bila dibandingkan dengan hasil analisis LQ maka patut diwaspadai migrasi penduduk ke IKN akan mengancam perekonomian warga kecamatan Sepaku saat ini.

d. Aspek Ideologi

Struktur dan jumlah penduduk di Kecamatan Sepaku khususnya di Desa Bumi Harapan memiliki mata pencaharian sebagian besar penduduknya pada sektor pertanian, perkebunan dan perikanan. Tentunya dengan adanya IKN maka sedikit banyak akan mempengaruhi komposisi penduduk. Warga Sepaku khususnya warga desa Bumi Harapan termasuk religius ini terlihat dengan antusiasme warga saat beribadah ke masjid.

e. Aspek Politik

Tingkat partisipasi politik warga Kecamatan Sepaku dalam berdemokrasi cukup tinggi, dimana berdasarkan data Kecamatan Sepaku Dalam Angka 2020 disebutkan bahwa usia penduduk berdasarkan umur yang masuk dalam kategori pemilih aktif yaitu kurang lebih sebanyak 25.216 jiwa.

Dengan jumlah penduduk yang masuk kategori pemilih tersebut jika dibandingkan dengan pengguna hak pilih maka tingkat partisipasi warga mencapai 84 persen. Tingginya partisipasi warga disebabkan pola kehidupan desa yang teratur dengan pola permukiman yang teratur pula. Terlihat pola perumahan warga desa Bumi Harapan saling terhubung dengan jalan desa yang tertata rapi. Menciptakan suasana guyub dan saling tolong-menolong.

f. Aspek Ekonomi

Ekonomi merupakan denyut nadi dalam sebuah kehidupan berbangsa dan bernegara. Pemenuhan kebutuhan perekonomian tersebut dimulai dengan terpenuhinya kebutuhan rumah tangga. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka setiap keluarga harus memiliki sumber pendapatan. Sebagai seorang kepala keluarga yang berkewajiban memberikan nafkah maka setiap suami harus memiliki pekerjaan.

Sektor pekerjaan yang dilakukan penduduk kecamatan Sepaku didominasi pada sektor pertanian, perkebunan dan perikanan. Hal ini menjadikan sektor tersebut merupakan basis dalam menjalankan roda ekonomi warganya. Sektor tersebut tidak bisa dihilangkan karena akan berakibat runtuhnya kehidupan masyarakat.

Sebagai gambaran tingkat kesejahteraan yang baik adalah ramainya pasar di desa Bumi Harapan setiap hari Minggu dari sore sampai malam hari. Antusiasnya penjual dan pembeli menandakan daya beli masyarakat tinggi. Hal itu sebagai indikator bahwa masyarakat memiliki penghasilan yang cukup untuk kehidupannya.

g. Aspek Sosial budaya

Terpeliharanya jiwa sosial ditandai salah satunya dengan adanya kegiatan budaya. Masyarakat yang merasa sejahtera akan memiliki waktu untuk memenuhi hasrat berkesenian. Semakin beradab suatu kaum maka semakin beragam cita rasa seni yang ditampilkan. Demikian juga suasana yang melingkupi desa Bumi Harapan. Warganya pada malam hari untuk melepas penat setelah seharian bekerja baik di sawah, ladang, kebun maupun berdagang mereka menyempatkan diri untuk berkesenian.

Menurut bapak Suwandi (tokoh adat Jawa) dan bapak Yanto. Warga antusias untuk berkesenian seperti tari-tarian, karawitan, kasidahan / sholawatan, serta ada band bagi warga yang menyukai kesenian yang lebih modern. Sejak adanya isu pemindahan lokasi IKN ke desa mereka, warga semakin antusias berlatih kesenian khususnya kesenian Jawa seperti gamelan. Mereka berharap akan bisa menampilkannya di depan Presiden Jokowi di kemudian hari. Setiap malam minggu kegiatan gamelan ramai di hadiri warga.

Hal ini sejalan dengan penelitian dari Dewi et al. (2020) bahwa secara umum masyarakat Kecamatan Sepaku lebih siap menghadapi adanya isu pemindahan IKN dibandingkan masyarakat Kecamatan Samboja namun masih level 3 atau *vague awareness*. Dijelaskan dengan mengutip Edwards (2000) dan Plested (2006), Dewi (2020) bahwa masyarakat dengan tahap kesiapan di tingkat 3 telah ada kesadaran terkait adanya IKN namun pemimpin daerah (khususnya desa dan Kecamatan) belum optimal dalam memberikan informasi kepada masyarakat.

h. Aspek Pertahanan dan Keamanan

Kondisi pertahanan di Kecamatan Sepaku sampai saat ini dalam kondisi terjaga dimana diadakan latihan rutin oleh KORAMIL Sepaku salah satunya dalam persiapan pengiriman pasukan untuk ditugaskan ke Papua. Wilayah Sepaku yang berbukit dan memiliki hutan sangat cocok

menjadi tempat latihan bagi pasukan. Hal ini ditegaskan oleh Danramil Sepaku Kapten Inf. Andi Supratikto dalam wawancara dengan peneliti.

Kemudian saat wawancara dengan Kapolsek Sepaku AKB Beny Arianto beliau menjelaskan bahwa kondisi kecamatan Sepaku relatif aman. Tidak terjadi tindak kriminal yang mengkhawatirkan. Sehingga sebagai calon IKN sangat representatif. Hal ini sejalan dengan pendapat civitas Unhan yaitu Kapiarsa et al., (2020) bahwa Kukar Kartanegara dan Penajam Paser Utara diberkahi dengan sumber daya alam yang dapat mendukung sistem dan operasi pertahanan seperti hutan hujan tropis yang sangat lebat dan berbukit di pedalamannya hingga daerah perbatasan dengan Malaysia yang sulit dilalui pasukan untuk mencapai ibu kota melalui darat. Walaupun perlu diingat bahwa Indonesia dan Malaysia pernah berkonfrontasi dan dengan bantuan Inggris, Australia dan Selandia Baru cukup merepotkan di perbatasan Kalimantan Utara (Tuck, 2017).

Bahkan Subagyo & Madjid (2019) mengharapkan Pemerintah, dalam hal ini Presiden, menetapkan Peraturan Pemerintah (PP) tentang RTRW Pertahanan Ibu Kota Baru Republik Indonesia, yang menjadi dasar hukum / payung hukum dalam membangun ibu kota baru yang berbasis pada *security approach* dan selaras dengan RTRW Pembangunan yang dibuat oleh Bappenas RI.

Dari kedelapan astagatra yang telah dibahas diatas khususnya dari perhitungan LQ tenaga kerja dapat disimpulkan bahwa arah geostrategi lokasi tapak IKN tidak boleh merubah mata pencaharian yang basisnya adalah pada sektor Pertanian, Perkebunan, Kehutanan, Perburuan, dan Perikanan. Sehingga seharusnya lokasi calon IKN tidak dekat dengan permukiman dan lahan pertanian warga. Lokasi HTI PT. IHM yang merupakan tanah milik Negara sangat cocok dijadikan areal IKN.

Dari aspek ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya dan pertahanan keamanan tidak ada permasalahan yang dialami warga. Secara geografi memang daerah ini sudah memiliki sumberdaya alam yang cukup untuk

kehidupan warganya. Sehingga perpindahan PNS dari Jakarta jangan sampai merusak semua yang sudah tertata dengan baik. Harmoni warga dengan alam serta saling hormat-menghormati antara suku pendatang dengan suku asli harus terus dijaga. Salah satu keinginan warga adalah tidak adanya penggusuran atau pemindahan tempat tinggalnya. Hal ini menjadi poin penting hasil dari penelitian ini, bahwa warga menerima dijadikan IKN namun nasib kehidupan mereka tidak perlu dilakukan perubahan signifikan, malah kehidupan petani, peladang dan pencari ikan semakin dibantu dengan pengetahuan yang lebih modern.

4.6.3 Pembahasan Membangun Model Intelijen Geospasial dalam Penentuan Lokasi Calon IKN ditinjau dari Aspek Pertahanan Negara

Mengambil pendapat R. M. Clark (2013) bahwa dalam membuat sebuah model kombinasi dalam analisis intelijen yang paling sering digunakan adalah model geospasial. Intelijen Geospasial oleh Clarke (2020) sebagai sebuah eksploitasi dan analisis citra dan informasi geospasial untuk menggambarkan, menilai, dan secara visual menggambarkan fitur fisik dan aktivitas yang direferensikan secara geografis di bumi sangat diperlukan dalam menggambarkan, menganalisis dan merencanakan pertahanan di calon IKN.

Untuk membangun sebuah model pertahanan di rencana lokasi IKN membutuhkan informasi keberadaan berbagai lokasi pertahanan yang ada. Data terkait pertahanan itu dikhususkan yang berada di pulau Kalimantan tempat lokasi calon IKN. Dalam penelitian ini keberadaan lokasi berbagai fasilitas pertahanan itu diperoleh melalui data yang bisa di akses secara gratis. Dibutuhkan kemampuan dalam memperoleh, memproses dan menganalisis berbagai data tersebut untuk menjadi sebuah data geospasial yang memiliki informasi intelijen didalamnya.

Analisis yang hanya mengandalkan gambaran fisik permukaan bumi terkadang apabila kekurangan informasi sosial budaya akan terjadi kesalahan interpretasi. Hal tersebut juga terjadi pada saat interpretasi

hasil foto udara BIG (2019). Daerah yang seharusnya terdeliniasi sebagai poligon bangunan non permukiman yaitu pelabuhan bongkar-muat truk pengangkut kayu terdeliniasi sebagai kawasan pertambangan.

Berdasarkan pendapat R. M. Clark (2013) dan Clarke (2020) maka dibuat logika berpikir dalam membuat sebuah model geospasial yang dikombinasikan dengan intelijen dengan dibantu metode intelijen yang lain, yang akan dibangun dalam penelitian ini antara lain :

a. Penetapan titik 0 IKN, dengan syarat :

- 1) Tidak terjadi pengusuran, artinya secara spasial daerah yang merupakan kawasan permukiman sebagai daerah pengecualian (logika perintah “*erase*” dalam modelbuilder).
- 2) Memenuhi syarat 35 km dari garis pantai terdekat (sebagai contoh Putrajaya IKN Malayasia juga berjarak kurang lebih demikian) sehingga dalam modelbuilder sebagai perintah “*buffer*” sejauh 35 km.

Menurut Williams & Selle (2016) struktur ruang merupakan dimensi penting dalam mempertahankan sebuah kota. Struktur kota yang melingkar dengan dengan dibuat 7 lapisan pertahanan dengan satu lapisan berjarak 5 km (35 km) menurut Supriyatno dkk (2019) merupakan pola pertahanan yang efektif. Sehingga IKN semiminal mungkin berada paling dekat 35 Km dari garis pantai terdekat dan batas negara terdekat.

- 3) Bebas banjir akibat rob air laut, sehingga dalam modelbuilder akan dibuat “*erase*” terhadap daerah yang elevasinya kurang dari 50 mdpl atau perintah “*clip*” pada daerah yang memiliki elevasi diatas 50 mdpl.

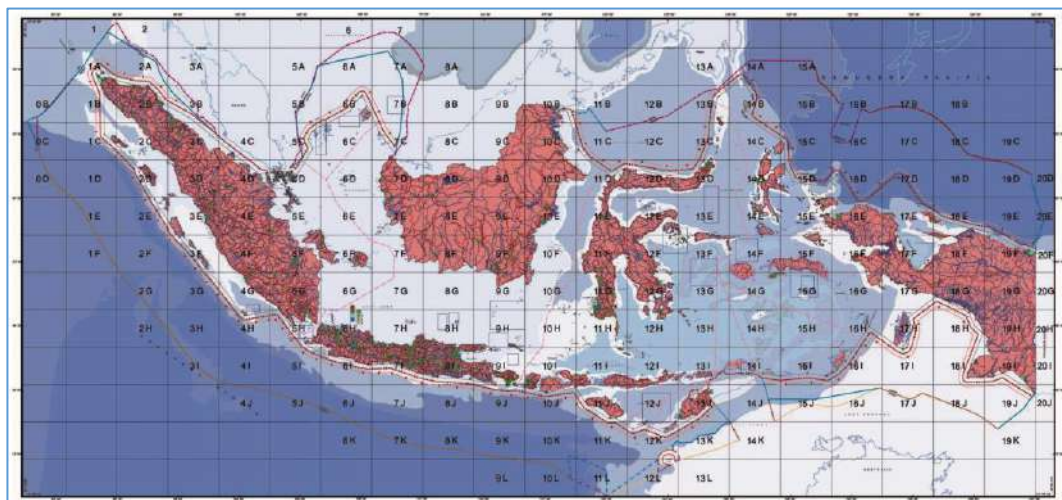
Dengan topografi yang aman dari berbagai bencana khusus banjir akibat rob air laut yang telah menimpa beberapa kota di Kalimantan seperti Banjarmasin dan Samarinda serta memiliki kelerengan maksimal 15° untuk menghindari likuifasi tanah.

b. Kebutuhan luasan wilayah inti IKN seluas 6.111 ha

c. Dihitung lingkaran yang mampu memenuhi luasan tersebut, dengan syarat :

- 1) Masuk wilayah HTI atau kawasan lindung yang peruntukannya akan tetap sebagai hutan lindung atau kawasan taman nasional.
 - 2) Jarak dari kawasan permukiman terdekat minimal sejauh 5 km Pusat + 5 km daerahnya harus diluar kawasan permukiman sejauh 5 km.
- Hasil Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif

Dalam pembuatan model intelijen geospasial dimulai dengan pengumpulan data geospasial intelijen berupa titik-titik pertahanan yang ada di Pulau Kalimantan baik dari pertahanan darat, laut dan udara. Sebagai pendekatan dalam menentukan titik-titik lokasi pertahanan dapat melihat pada gambar 4.87. Merujuk pada gambar 4.88 dari hasil buffer semua aspek pertahanan maka dapat terlihat daerah mana yang memiliki kekuatan dan kelemahan pertahanan kita.

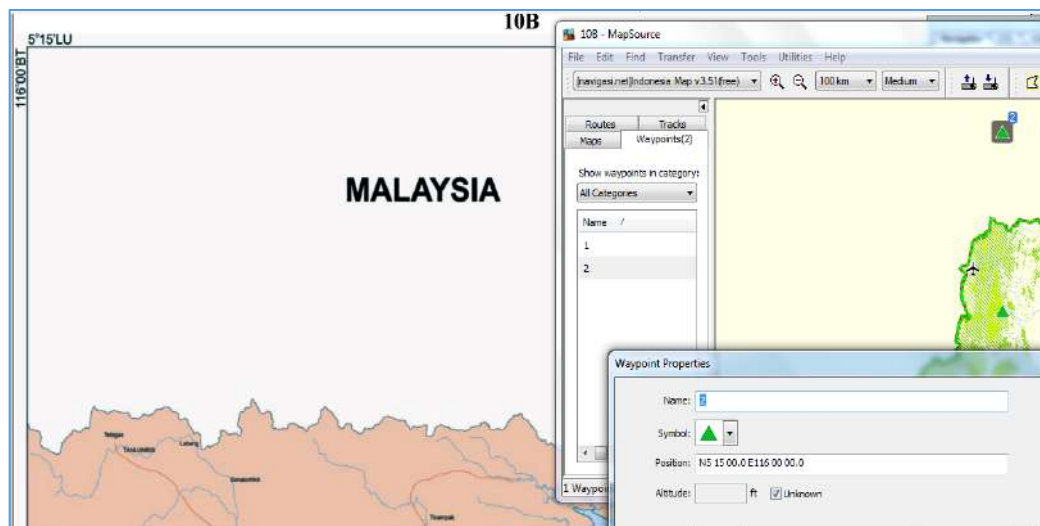


Gambar 4.87 Peta Wilayah Pertahanan

Sumber : PP 68 Tahun 2014

Untuk areal di sekitar IKN telah tercover oleh adanya KODAM, KOREM, KODIM dan Koramil yang ada di sekelilingnya. Namun ke arah barat laut terlihat adanya kelemahan dari pertahanan darat. Kelemahan tersebut akibat masih kurangnya gelar pasukan di daerah tersebut. Sehingga memerlukan penambahan gelar pasukan. Seperti yang telah

direncanakan oleh Kementerian Pertahanan melalui paparan panglima TNI diperlukan adanya beberapa kesatuan.



Gambar 4.88 Proses geopressing dengan Mapsource

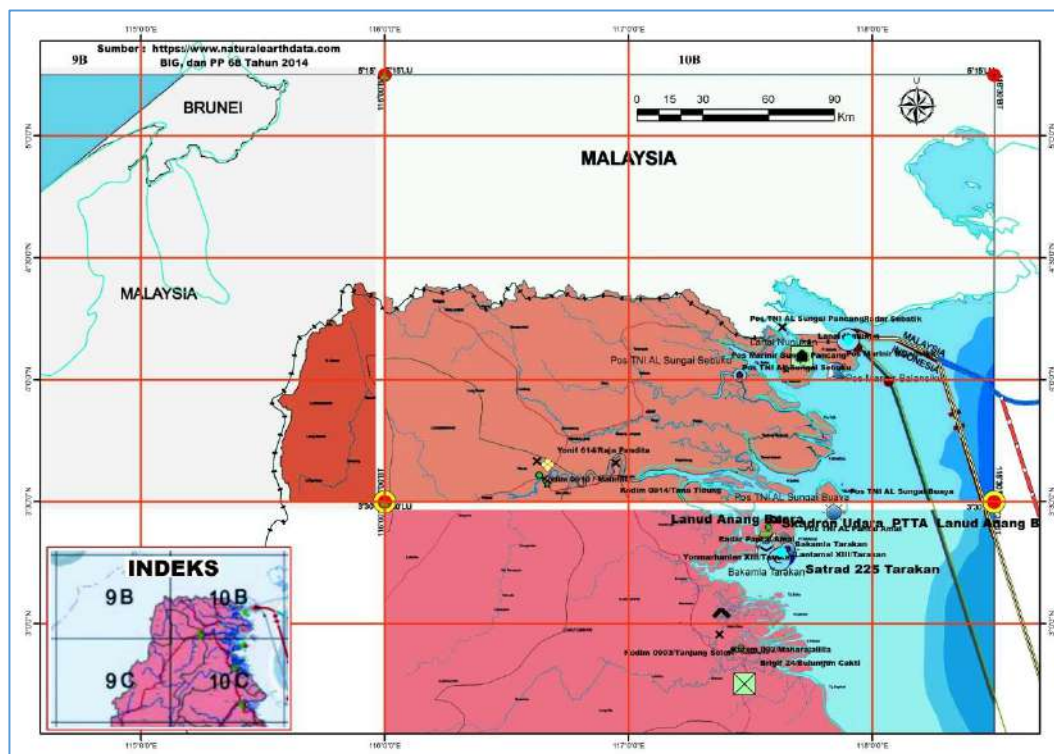
Sumber : PP 68 Tahun 2014 diolah peneliti

Tabel 4.16 Daftar Wilayah Pertahanan Indeks 10B

No	Satuan	Lokasi	Indeks	Koreksi Indeks
19	Satrad 225	Kota Tarakan	10B	10C
343	Kodim-0907	Kota Tarakan	10B	10C
346	Kodim-0910	Kab. Malinau	10B	
347	Kodim-0911	Kab. Nunukan	10B	
363	Yonif-613	Kota Tarakan	10B	10C
364	Yonif-614	Kab. Malinau	10B	
642	Lanal Tarakan	Kota Tarakan	10B	10C
643	Lanal Nunukan	Kab. Nunukan	10B	
728	Lanud Tarakan	Kota Tarakan	10B	10C
874	Rahlat Lantamal VIII, Tarakan Tim	Kota Tarakan	10B	10C
1024	Satrad Tg.Batu	Kab. Nunukan	10B	10C
1025	Satrad Sei Pancang	Kab. Bulungan	10B	

sumber : PP 68 Tahun 2014 diolah peneliti

Data tersebut kemudian dilakukan geoprocessing di aplikasi ArcGIS untuk menyamakan dengan koordinat bumi yang ada. Pada gambar 4.89 terlihat lampiran peta 10B yang tercantum di Lampiran I PP 68 Tahun 2014 dioverlay dengan data intelijen geospasial yang didapatkan dari berbagai sumber. Peta 10B dijelaskan pada Lampiran II PP 68 Tahun 2014 berupa Daftar Wilayah Pertahanan. Terlihat pada tabel 4.16.



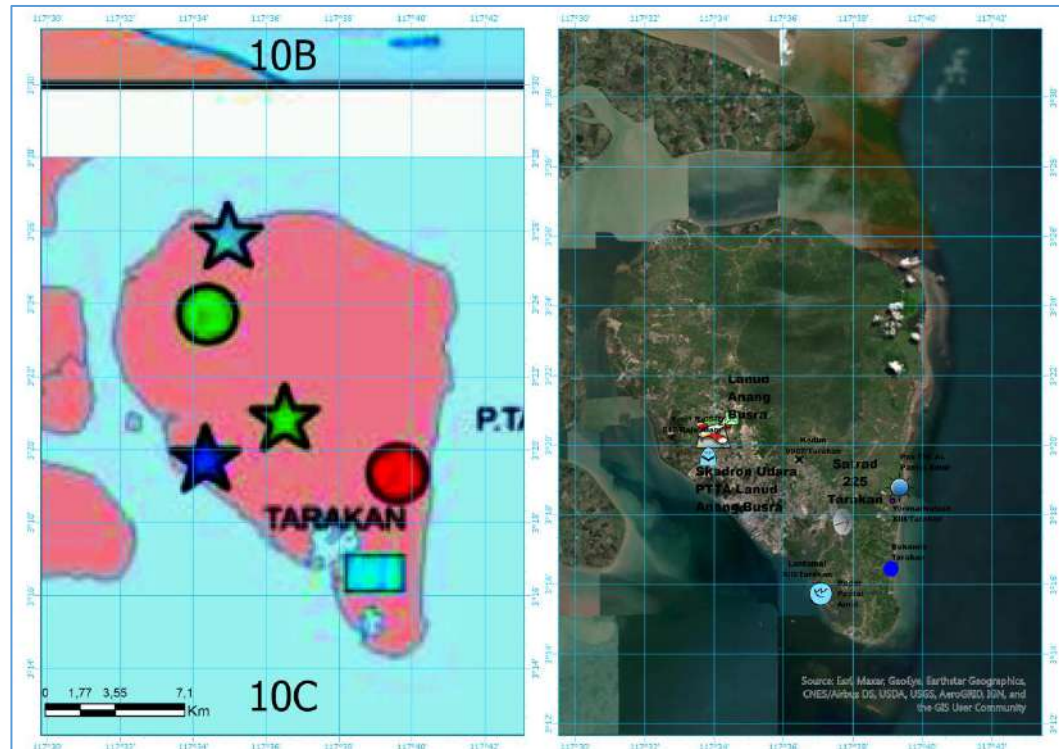
Gambar 4.89 Geoprocessing data 10B Peta RRWP

Sumber : PP 68 Tahun 2014 diolah peneliti

Apabila dilakukan overlay data antara lampiran I PP 68 Tahun 2014 dengan citra satelit pada ArcGIS Pro terlihat bahwa penempatan simbol terjadi ketidaksinkronan antara Lampiran I dan Lampiran ditunjukkan pada gambar. Selain itu juga saat diperbandingkan terlihat bahwa penempatan simbol juga tidak tepat karena tidak sesuai dengan kondisi dilapangan. Hal tersebut ditunjukkan pada gambar 4.90 terdapat simbol segitiga biru dan lingkaran hijau di utara pulau Tarakan yang menyatakan keberadaan Lanal dan Satpur/Satbanpur seperti penjelasan simbol pada Lampiran I PP 68 Tahun 2014 dapat dilihat pada gambar 4.91.

Padahal di lokasi tersebut setelah di overlay dengan citra satelit terlihat adalah lahan kosong. Posisi Lanal sebenarnya sudah berubah menjadi Lantamal XIII/Tarakan yang berposisi di sebelah barat daya pulau Tarakan. Sedangkan Satbanpur dalam hal ini Yonmarhanlan XIII/Tarakan berposisi di tenggara pulau. Sehingga selain lembar peta yang kurang tepat, penempatan posisi simbol satuan juga terlalu jauh dari posisi yang

sebenarnya. Selisih jarak penempatan dengan posisi sebenarnya mencapai 18 Km.



Gambar 4.90 Pencocokan lampiran I dan II PP 68 Tahun 2014

Sumber : PP 68 Tahun 2014 diolah peneliti

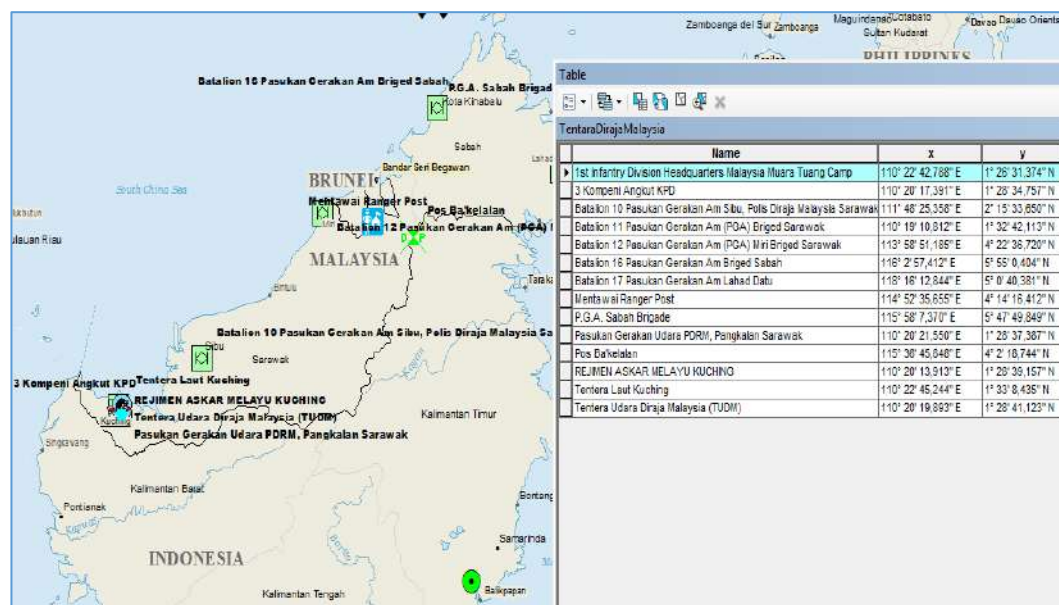
●	Mabes TNI
●	Mabes TNI AD
●	Mabes TNI AL
●	Mabes TNI AU
●	Kodam
●	Korem
★	Kodim
●	Satpur, Satbanpur
●	Koarmada
●	Lantamal
★	Lanal
●	Satpur, Satbanpur
●	Koopsau
●	Lanud Type "A & B"
★	Lanud Type "C & D"
■	Daerah Latihan Angkatan Darat
■	Daerah Latihan Angkatan Laut
■	Daerah Latihan Angkatan Udara
●	Instalasi Militer

Gambar 4.91 Simbol peta lampiran I PP 68 Tahun 2014

Sumber : PP 68 Tahun 2014 diolah peneliti

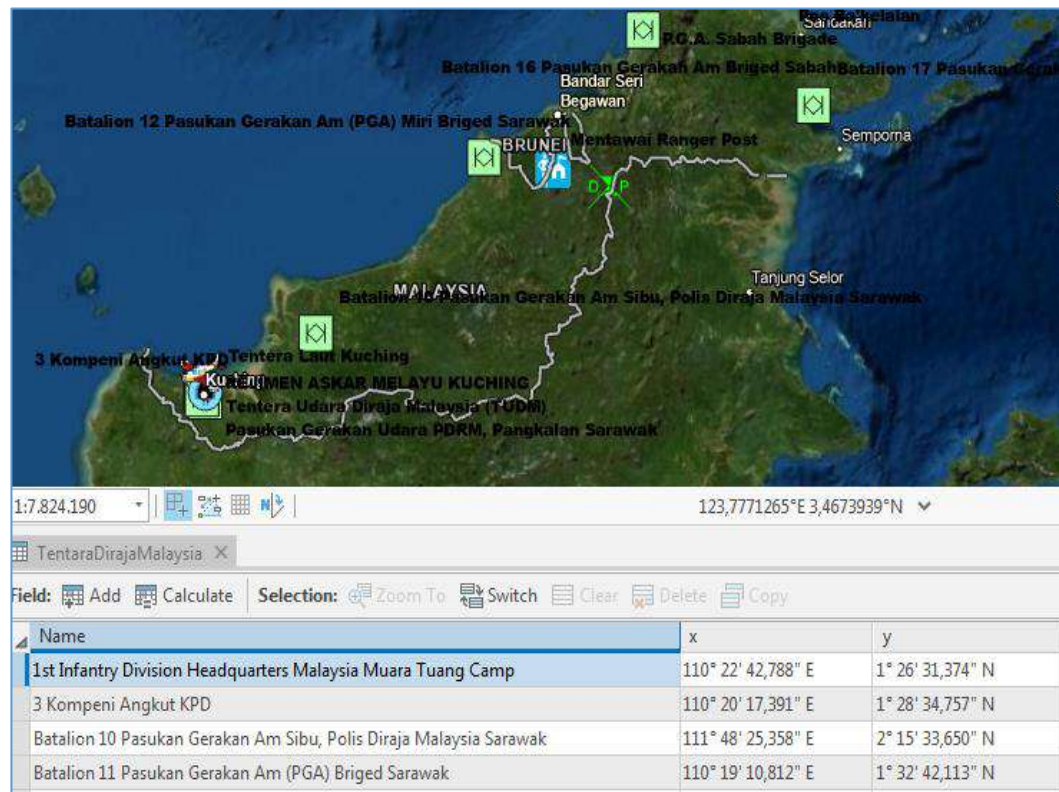
Riwayat konfrontasi dengan Malaysia ditahun 1962 – 1965 yang dibantu oleh Inggris, Australia dan Selandia Baru memberikan kita pelajaran bahwa perbatasan darat kita berhasil ditembus. Panjangnya areal perbatasan dengan medan yang sulit dijangkau mengharuskan adanya perhatian lebih terhadap kawasan perbatasan. Dengan menggunakan intelijen geospasial dapat dipantau terus peningkatan kekuatan di negara tetangga. Sehingga setiap penambahan gelar kekuatan akan segera dapat diantisipasi. Dengan Sishankamrata masyarakat diperbatasan diberikan pengetahuan terkait intelijen geospasial agar mampu menjadi benteng pertama data dan informasi kekuatan ancaman di perbatasan. Terlihat pada gambar 4.92.

Data juga bisa secara online di hubungkan melalui *ArcGIS Pro* ataupun *Google Maps* untuk melihat kondisinya. Seperti terlihat pada gambar 4.93. Perpaduan citra / foto dengan informasi akan menghasilkan data intelijen geospasial yang sangat berguna untuk berbagai kepentingan khususnya untuk pengamanan kawasan calon IKN kedepannya.



Gambar 4.92 Koordinat lokasi pertahanan TDM di Kalimantan

Sumber : Google Maps, Media Online, Mapsource, diolah peneliti



Gambar 4.93 Citra ArcGIS Pro TDM di Kalimantan

Sumber : Google Maps, Media Online, ArcGIS Pro, diolah peneliti

Untuk menutup kekosongan dari rute terdekat yang ditampilkan gambar 4.99 mendasarkan pada Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 3 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan UU Nomor 23 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Sumber Daya Nasional untuk Pertahanan Negara yang memberikan mandat kepada Kemhan untuk melakukan perekrutan dan pelatihan Komponen Cadangan Pertahanan Negara. Untuk menciptakan tiga lapisan pertahanan yaitu Komponen Utama, Komponen Cadangan, dan Komponen Pendukung.

Bahkan dalam Perpres Nomor 8 Tahun 2021 terkait Kebijakan Umum Pertahanan Negara Tahun 2020 – 2024 pada halaman 10 dijelaskan bahwa kebijakan pembangunan kelembagaan salah satunya “penataan sistem pertahanan militer secara terpadu, termasuk di wilayah Kalimantan Timur sebagai lokasi baru ibu kota negara”.

Sebagai lokasi calon IKN yang baru maka perencanaan penempatan posisi gelar kekuatan di Provinsi Kalimantan Timur umumnya serta daerah titik 0 di desa Bumi Harapan khususnya harus diperhitungkan dengan matang. Pengalaman konfrontasi dengan Malaysia di era orde lama harus menjadikan pelajaran betapa dengan bantuan Inggris, Australia dan Selandia Baru yang juga terlatih berperang di hutan-hutan sangat berbahaya bagi pertahanan negara kita. Negara kita memang cinta damai, namun tidak salahnya untuk selalu menjaga pertahanan kita khususnya daerah perbatasan darat dengan Malaysia.

Malaysia sendiri sampai saat ini tidak memiliki pasukan marinir. Belum tersebut didalam doktrin pertahanannya terkait pembentukannya. Malaysia juga bukan negara kepulauan sehingga masih belum menfokuskan ke pertahanan laut. Walaupun boleh jadi dengan adanya IKN di pulau Kalimantan akan merubah geopolitik dan geostrateginya. Sehingga dalam penelitian ini masih menfokuskan pada serangan darat dari perbatasan dengan Malaysia.

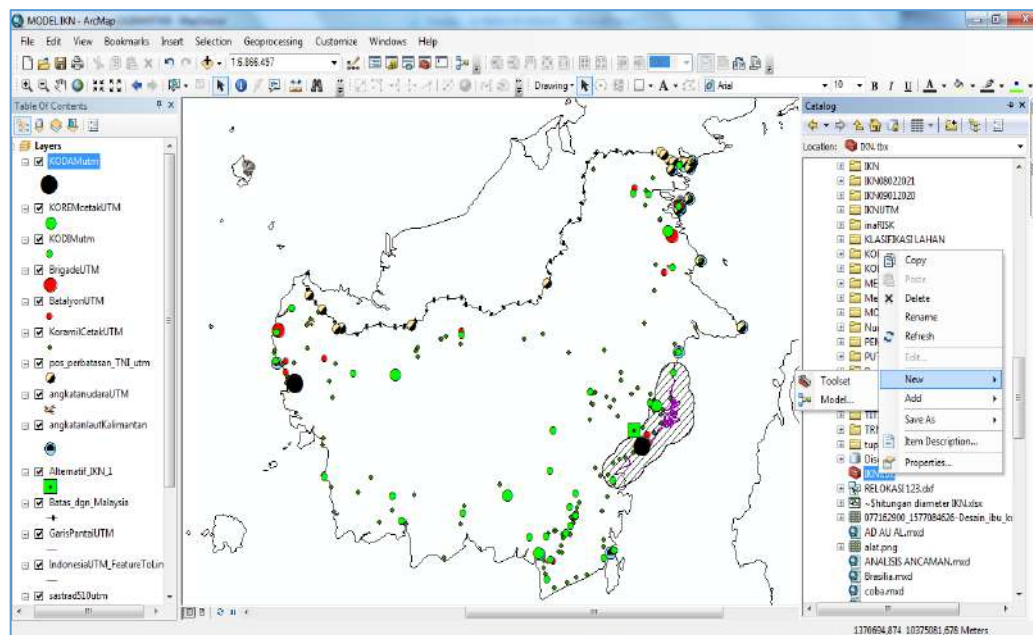
Dengan menggunakan rumus (2.4) dilakukan simulasi untuk melihat kekosongan gelar pasukan kita yang ada di pulau Kalimantan. Dengan menggabungkan beberapa parameter yaitu jarak minimal dengan tepi pantai untuk menghindari serangan dari laut dan jarrak minimal dengan perbatasan darat dengan negara tetangga sebagai data awal perhitungan.

$$\begin{aligned}
 \text{DBTP} &= (\text{PK} - \text{Buffer}(\text{GP}, \text{D})) - ((\sum(\text{Buffer}(\text{SP}, \text{D}) + \text{Buffer}(\text{SR}, \text{D}))) \\
 &= (\text{PK} - \text{Buffer}(\text{GP}, 35)) - (((\text{Buffer}(\text{Brigade}, 70)) + ((\text{Buffer} \\
 &\quad (\text{Batalyon}, 15)) + ((\text{Buffer}(\text{KODAM}, 150)) + ((\text{Buffer}(\text{KOREM}, 45)) \\
 &\quad + ((\text{Buffer}(\text{KODIM}, 10)) + ((\text{Buffer}(\text{Koramil}, 3)) + ((\text{Buffer}(\text{Pos} \\
 &\quad \text{Batas}, 3)) + ((\text{Buffer}(\text{SR470}, 470)) + ((\text{Buffer}(\text{SR510}, 510)))) \\
 \text{DBTP} &= 41.166.518 \text{ Ha atau } 411.665 \text{ Km}^2
 \end{aligned}$$

Melihat betapa luasnya daerah yang masih memiliki kekosongan pertahanan walaupun daerahnya memiliki medan berhutan dan berawa.

Namun tetap harus menjadi perhatian apabila kekosongan tersebut dimanfaatkan pihak musuh untuk melakukan penyusupan dari segi non militer seperti penyalahgunaan narkoba atau infiltrasi benuansa SARA yang mudah tersulut karena negara kita memiliki beragam suku, agama dan etnis.

Dari proses buffer lokasi pertahanan yang sudah ada di Kalimantan serta lokasi titik 0 IKN alternate 1 yang telah terpilih sebagai dasar dalam pembuatan desain model intelijen geospasial lokasi tapak IKN. Data-data tersebut diolah menggunakan fasilitas *modelbuilder* di *Arcgis*. Gambar 4.95 dan 4.96. Pada Gambar 4.94. memperlihatkan sebaran titik-titik gelar kekuatan seperti kantor Kodam, Korem, Kodim, Koramil, Batalyon dan satuan lainnya pada skala enam jutaan.

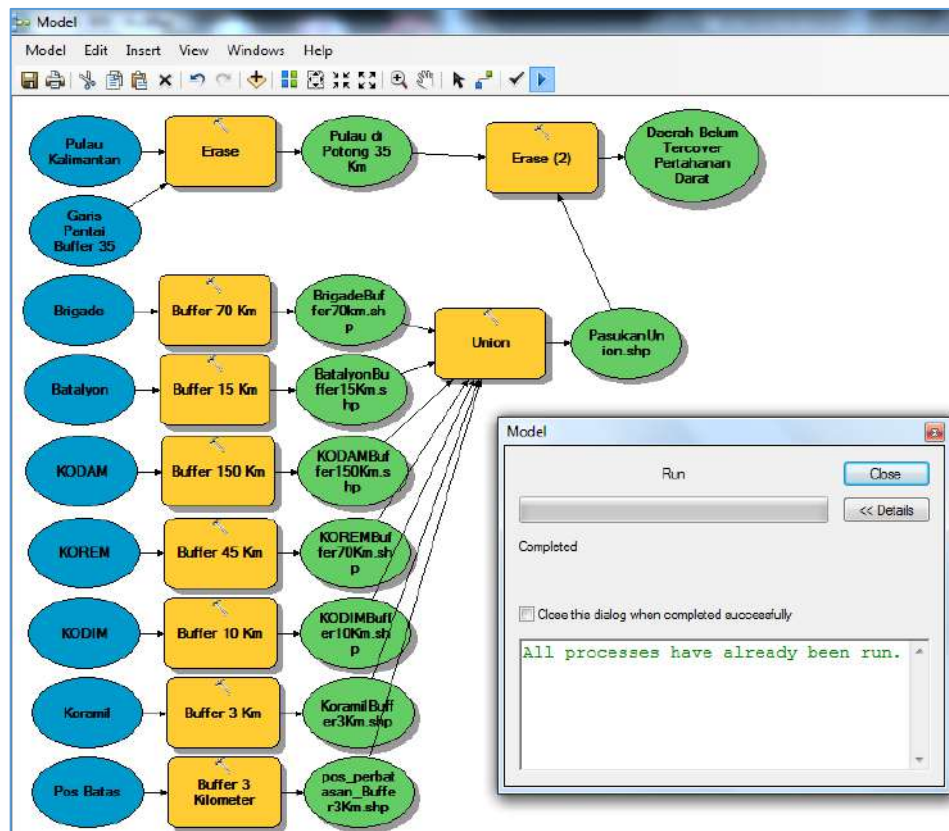


Gambar 4.94 Pembuatan Model Lokasi Tapak dengan modelbuilder

Sumber : Google Maps, Media Online, Mapsource, diolah peneliti

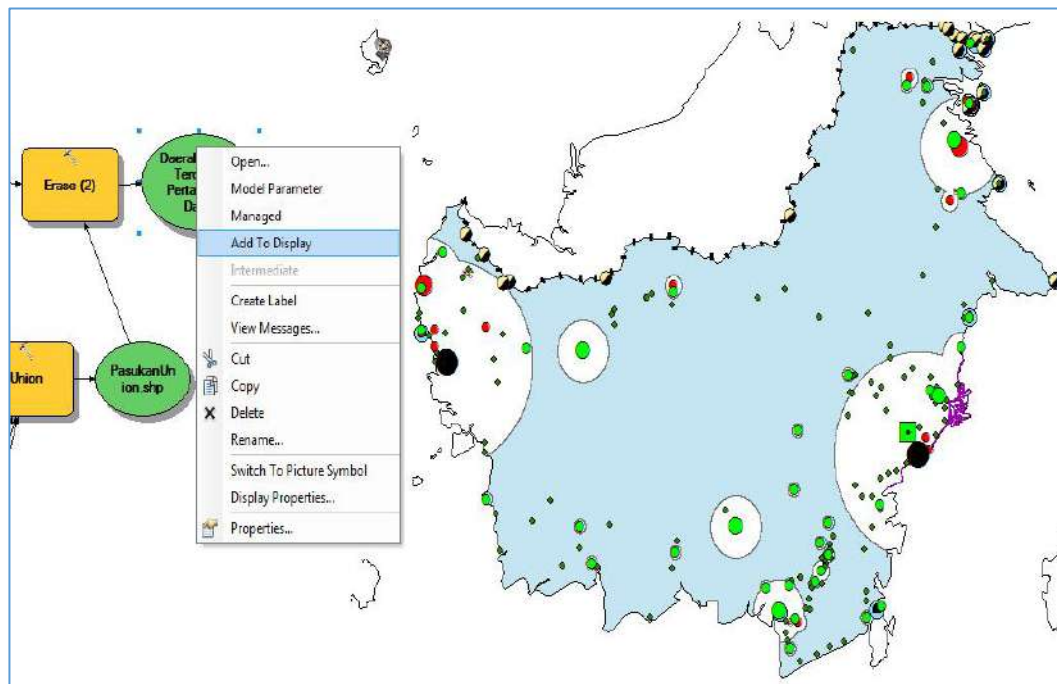
Pada Gambar 4.95 dimasukkan parameter-parameter seperti .shp pulau kalimantan, satuan pasukan, satuan radar dan desa di dalam *Modelbuilders* Arcgis. Untuk menampilkan hasil buffer dengan menu add to display seperti pada gambar 4.96. Hasil dari proses terlihat dimana beberapa tempat khususnya di sepanjang selat Makassar dan mendekati

Laut Natuna terdapat KODAM dan batalyon. Sehingga dari sisi pertahanan memiliki kekuatan lebih dibandingkan kawasan tengah.



Gambar 4.95 Pembuatan Model Lokasi Tapak dengan modelbuilder

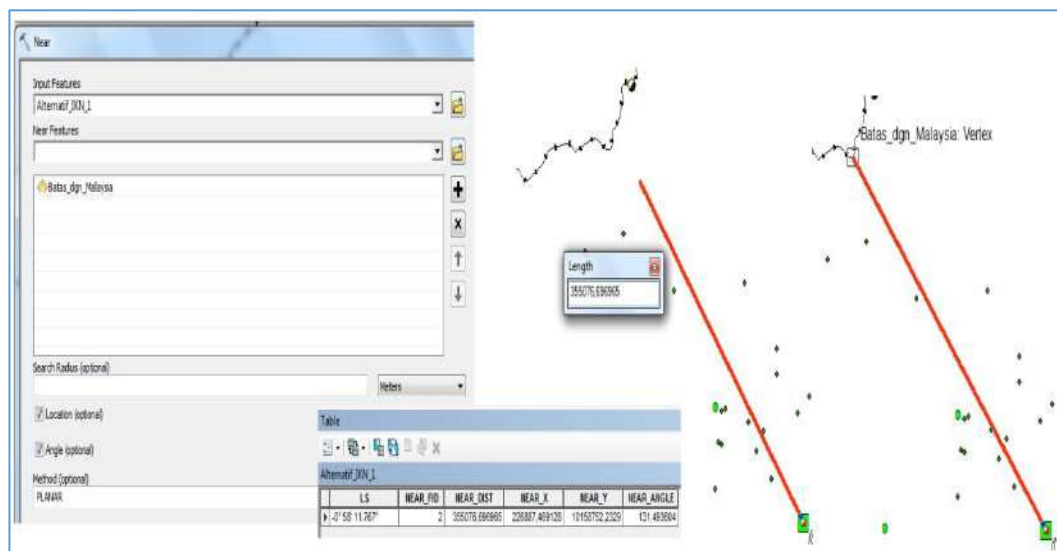
Sumber : Google Maps, Media Online, Mapsource, diolah peneliti



Gambar 4.96 Hasil modelbuilder Pertahanan Darat sekarang

Sumber : Google Maps, Media Online, Mapsource, diolah peneliti

Dambar 4.96 menunjukkan bahwa garis sepanjang perbatasan dengan Malaysia sebagai titik rawan yang harus diwaspadai. Naik turunnya hubungan kedua Negara jiran ini memang sulit ditebak. Pada era 1960-an pernah terjadi ketegangan hingga saling serang dengan medan pertempuran berada di sepanjang perbatasan. Maka dibuatlah garis terdekat dari perbatasan darat ke lokasi calon IKN. Gambar 4.97.



Gambar 4.97 Pembuatan Rute Terdekat Serangan musuh

Sumber : Google Maps, Media Online, Mapsource, diolah peneliti

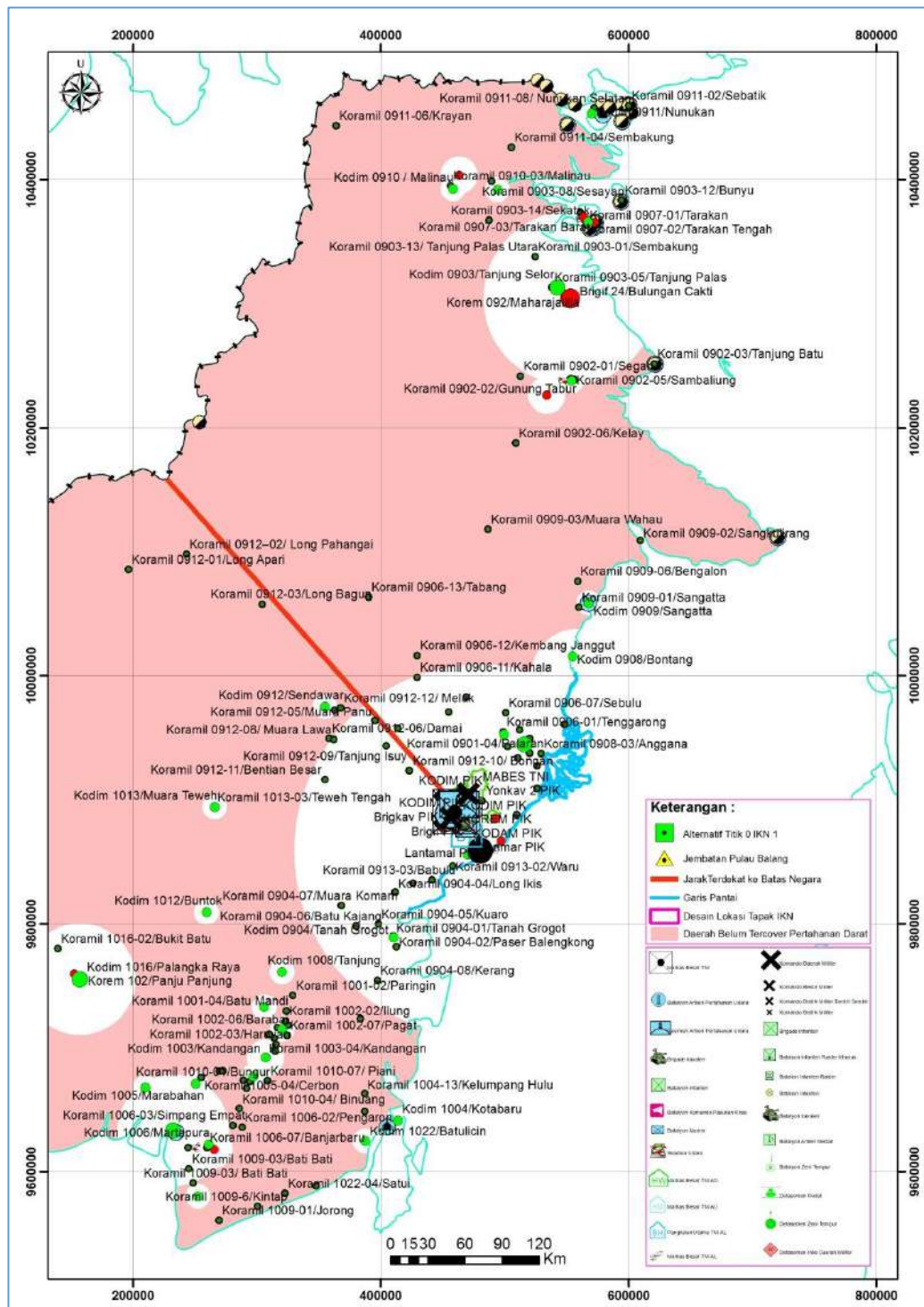
Untuk mencegah hal tersebut diatas terulang kembali gelar kekuatan TNI AD di sepanjang perbatasan harus diperkuat. Dengan modelbuilder dilakukan proses erase, clip, union dan intersect untuk mendapatkan berbagai informasi yang dibutuhkan. Informasi seperti areal yang tidak tercover, desa yang rawan sebagai jalan masuk serangan maupun juga luasan dapat diperoleh melalui model yang dibuat seperti pada gambar 4.98.

Model gambar 4.98 kemudian diproses sehingga menghasilkan skenario pertahanan yang harus dibuat pada lokasi IKN baru seperti terlihat pada gambar 4.99. Proses dilakukan menggunakan tools *modelbuilder* yang ada di ArcGIS.



Gambar 4.98 Pembuatan Rute Terdekat Serangan

Sumber : Google Maps, Media Online, Mapsource, diolah peneliti

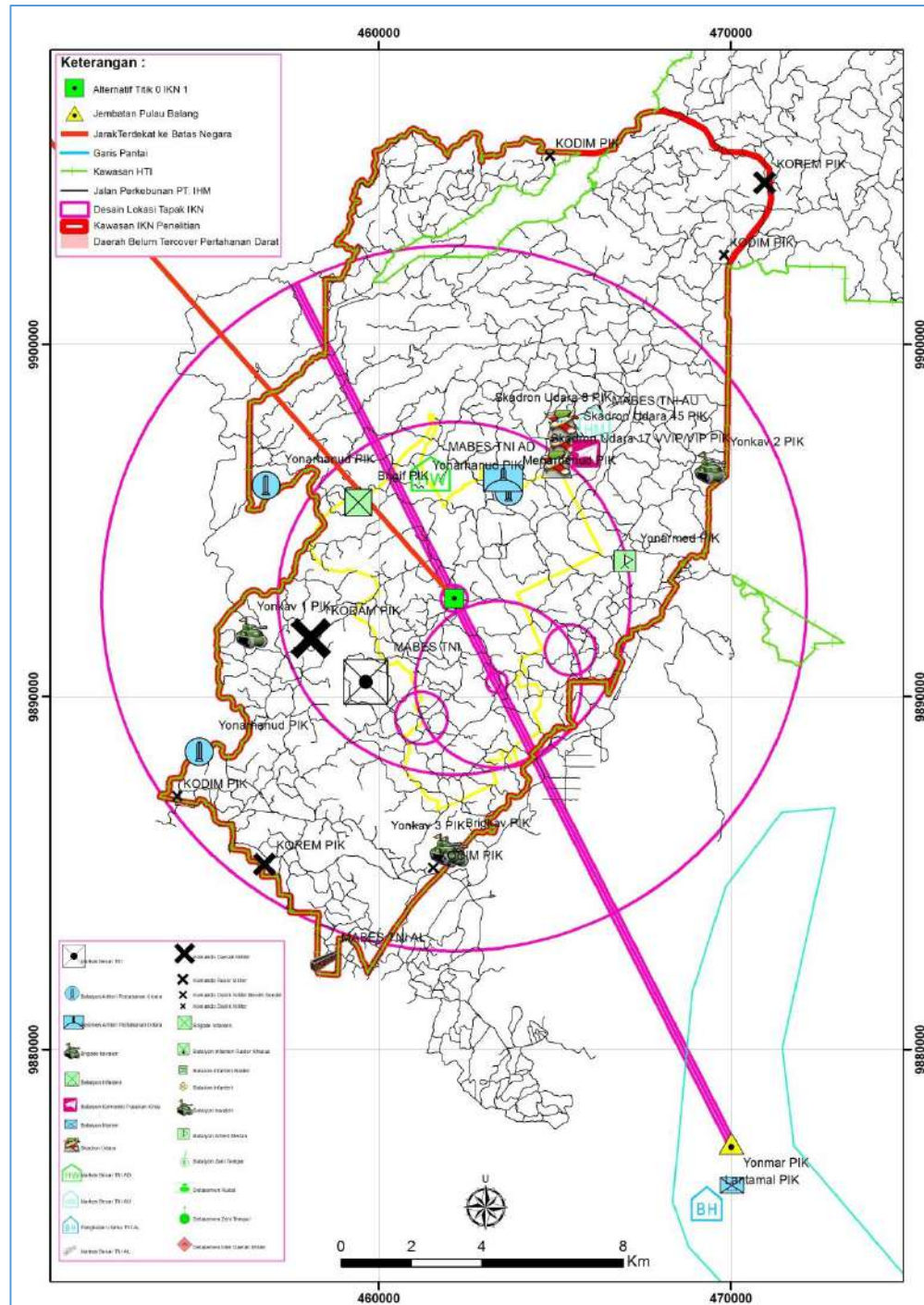


Gambar 4.99 Skenario Pertahanan di lokasi IKN baru

Sumber : Mabes TNI,Media online, PT.IHM, Survei, diolah peneliti

Dengan teknik intelijen geospasial dimana berbagai informasi digabungkan baik gambar, foto udara dan data GPS menjadi sebuah

skenario pertahanan di kawasan IKN. Penggabungan berbagai informasi tersebut terlihat pada gambar 4.100.

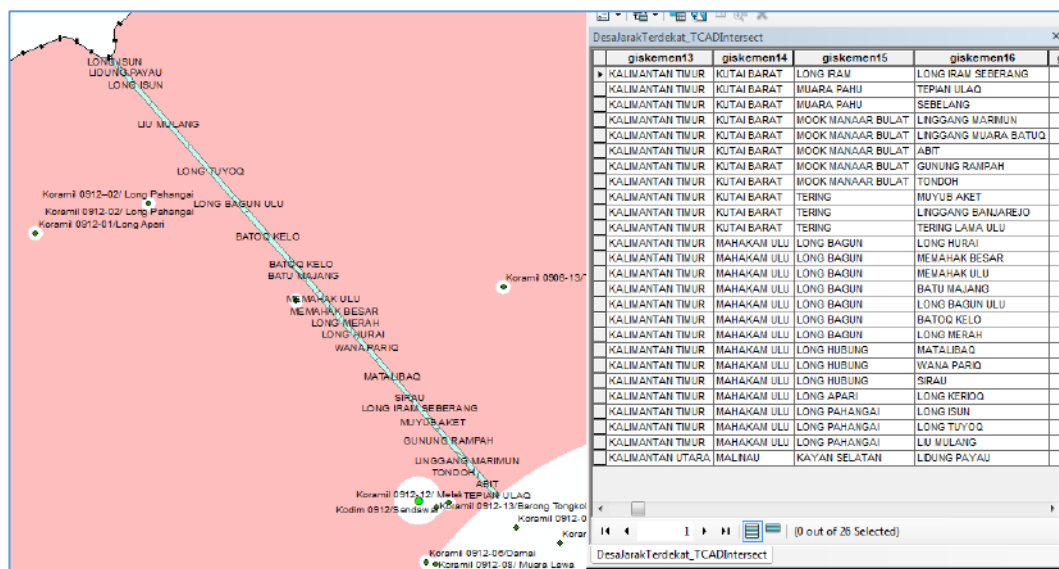


Gambar 4.100 Skenario Pengamanan Ibu Kota (PIK)

Sumber : Mabes TNI,Media online, PT.IHM, Survei, diolah peneliti

Penggunaan *modelbuilder* seperti pada gambar 4.98. memberikan beberapa kelebihan antara lain : kecepatan dalam proses pengolahan data spasial serta terhindarnya dari duplikasi penyimpanan. Berbagai skenario dapat dilakukan salah satunya dengan melihat daerah yang tidak tercover dari pertahanan darat. Skenario lain juga bisa dilakukan dengan mudah seperti skenario daerah tidak tercover pertahanan udara (radar udara) maupun tidak tercover radar laut.

Dari hasil analisis dan overlay berbagai data baik kependudukan, posisi fasilitas militer yang telah ada serta data batas daerah / Negara juga bisa didapatkan informasi rute terdekat jika skenario serangan melalui jalan darat melalui perbatasan dengan Malaysia. Ada 25 desa di Provinsi Kalimantan Timur dan 1 desa di Provinsi Kalimantan Utara yang harus mendapatkan perhatian dari sisi pengamanan IKN. Gambar 4.101.



Gambar 4.101 Desa yang dilalui Skenario Serangan Darat

Sumber : Mabes TNI,Media online, PT.IHM, Survei, diolah peneliti

Dalam menerapkan Sishankamrata berdasarkan pada pengalaman bangsa kita menghadapi penjajah di masa perang kemerdekaan memerlukan kerjasama semua pihak. Luasnya pulau Kalimantan dengan medan yang berat menjadi tantangan dalam koordinasi pasukan.

Kebutuhan data intelijen harus dapat kita penuhi sendiri mendayagunakan seluruh rakyat Indonesia.

Hal ini sangat penting untuk menutupi kekurangan kita dalam hal teknologi satelit militer. Negara seperti Amerika Serikat dan China telah memiliki satelit sendiri sedangkan negara kita masih menggantungkan dengan negara tersebut. Dengan penggunaan data drone berbasis desa memungkinkan kita memiliki data yang terkini tanpa harus menggunakan satelit negara lain. Salah satu kehebatan sistem pertahanan kita yang melingkupi seluruh nusantara memungkinkan data-data tersebut kita peroleh.

Satelit militer tanpa didukung dengan *human Intelligence* juga memiliki kekurangan. Kejadian drone milik Amerika Serikat yang salah sasaran sudah beberapa kali terjadi. Salah satunya terjadi pada 29 Agustus 2021 di Kota Kabul, Afganistan. Serangan tersebut menewaskan 10 orang dan 7 diantaranya anak-anak. Sebelumnya pada tanggal 18 September 2019 sebanyak 30 orang petani juga tewas akibat serangan pesawat tak berawak ini di pegunungan Wazir Tangi Afganistan.

Sehingga untuk menutupi kekurangan negara kita yang belum memiliki satelit militer. Model intelijen geospasial berbasis sishankamrata tetap efektif dilaksanakan. Memanfaatkan komando teritorial yang mencapai level koramil dan babinsa sebagai pelaksana lapangan maka kekuatan intelijen kita akan tetap terjaga. Penggunaan data intelijen geospasial mutlak diperlukan untuk menunjang tugas dan fungsi pembinaan teritorial tersebut.