

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian.

3.1.1 Metode Penelitian.

Metode yang digunakan adalah Penelitian metode campuran (*Mixed methods research*) yaitu pendekatan inkuiri (pertanyaan, pemeriksaan, penyelidikan) yang menggabungkan atau mengasosiasikan bentuk kualitatif dan kuantitatif. Metode ini melibatkan asumsi filosofis, penggunaan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, dan pencampuran kedua pendekatan dalam sebuah studi. Sehingga lebih dari sekadar mengumpulkan dan menganalisis kedua jenis data; Ini juga melibatkan penggunaan kedua pendekatan secara bersamaan sehingga kekuatan keseluruhan dari sebuah studi lebih besar daripada penelitian kualitatif atau kuantitatif.

Metode kombinasi model concurrent (campuran), dimana bobot metode kuantitatif lebih tinggi daripada kualitatif. *Concurrent Embedded Strategy* (Campuran Penguatan/Metode Kedua Memperkuat Metode Pertama). *Embedded* atau *nested designs* menampilkan satu metodologi yang terletak di dalam yang lain, karakteristik penyelidikan yang saling bertentangan dalam kerangka ketegangan kreatif. (Caracelli & Greene, 1997, p.24). *Concurrent nested design / The embedded design* merupakan sebuah desain penelitian dimana metode pengumpulan data mendominasi dan yang lainnya tertanam di dalamnya dengan semua data yang dikumpulkan pada saat yang bersamaan. (Andrew & Halcomb, 2009, p.xiv), (Creswell & Clark, 2010, p.71).

Dalam model *Concurrent Embedded* ini terdapat dua model penggabungan metode. Pertama, kualitatif dan kuantitatif, dimana kualitatif menjadi metode primer dan kuantitatif menjadi metode sekunder. Kedua, kualitatif dan kuantitatif, dimana yang menjadi metode primer adalah kuantitatif dan metode sekundernya adalah kualitatif. Pada model

ini, peneliti dapat mengumpulkan data dua macam yaitu kuantitatif dan kualitatif, atau sebaliknya. Pengumpulan data dilakukan dalam waktu yang bersamaan, dan bergantian dalam selang waktu yang tidak terlalu lama. Sementara itu untuk data yang dikombinasikan dengan analisis statistik dan analisis kualitatif.

Berdasarkan metode penelitian kita dapat mengklasifikasikan penelitian menjadi lima kategori yang berbeda yaitu Penelitian Filsafat (murni bersifat kualitatif dan fokus pada visi orang lain pada konten penelitian), Penelitian Sejarah (bersifat kualitatif dan juga kuantitatif dan berkaitan dengan peristiwa masa lalu), Penelitian Survei (berkaitan dengan peristiwa saat ini dan bersifat kuantitatif. Selanjutnya dapat dibagi lagi menjadi; jenis penelitian diskresional, korelasional dan eksplorasi), Penelitian Eksperimental (murni kuantitatif dan berkaitan dengan peristiwa masa depan) dan Penelitian Studi Kasus (berkaitan dengan kejadian yang tidak biasa. Ini mungkin bersifat kualitatif dan juga kuantitatif tergantung pada isinya).

Karakteristik Metode Survei: (i) Survei sosial terbatas pada studi masalah spesifik masyarakat saat ini misalnya kemiskinan, pengangguran, dan lain-lain; (ii) Riset survei adalah pengumpulan data yang direncanakan untuk memprediksi hubungan antar variabel; (iii) Survei berkaitan dengan kelompok orang yang besar atau tersebar luas dibandingkan dengan eksperimen laboratorium (Pandey & Pandey, 2015, p.86).

Upaya untuk mendapatkan data tersebut, dalam hal ini yaitu data tingkat kesesuaian antara pola pemanfaatan ruang (penggunaan lahan) yang ada di lapangan dengan rencana tata ruang maka penelitian ini menggunakan metode survei deskriptif, kemudian didukung oleh data penginderaan jauh (citra satelit), dianalisa dan disajikan menggunakan Sistem Informasi Geografis.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dikaitkan dengan Ilmu Pertahanan, Ketahanan Nasional dan Keamanan Nasional dengan

menggunakan analisis Geospasial Intelijen . Rumpun Ilmu Pertahanan termasuk ilmu yang multidisiplin, interdisiplin dan transdisiplin. Salah satu cabang ilmu yang mempengaruhinya adalah Ilmu Kebumian. Ranting Ilmu Kebumian tersebut antara lain : Geografi Pertahanan dan Geodesi (Supriyatno, 2014, 51). Kedua ranting ilmu ini sangat erat kaitannya dengan posisi geografis suatu tempat di bumi beserta dengan informasi pendukungnya. Sehingga menganalisis pertahanan suatu wilayah berarti akan melakukan interaksi spasial dengan wilayah tersebut.

Dari fenomena yang ada yaitu perubahan lahan yang akan terjadi di wilayah calon IKN baru maka dapat ditarik karakteristi atau fenomena tentang hal, potensi dan unsur yang mempengaruhinya. Fenomena tersebut sebagai bahan untuk memprediksi kondisi wilayah IKN kedepannya. Menurut Hartrisari (2007, p.2) bahwa hanya model kuantitatif yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Sehingga untuk mengkaji hal tersebut digunakan pendekatan kuantitatif.

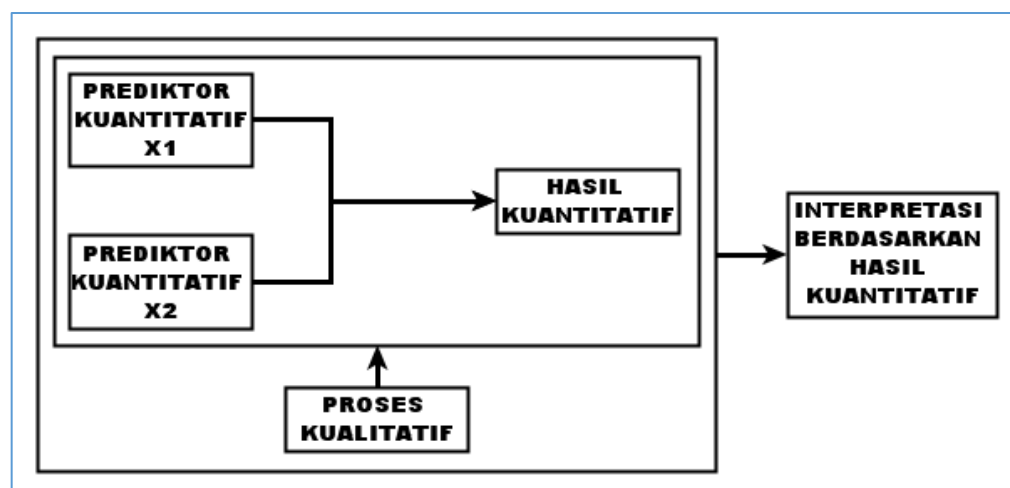
Pada metode kuantitatif akan dilakukan : menentukan permasalahan yang muncul untuk membuat rumusan masalah, pencarian teori yang relevan dan mengintisarikan menjadi hipotesis, koleksi dan kajian data terkait IKN untuk menguji hipotesis, dan kemudian akan dibuat intisari berdasarkan bahan yang didapatkan dari uji hipotesis. Untuk menghasilkan sebuah Model Intelijen Geospasial Calon ibu kota baru Negara, maka sebagai data utama adalah data kuantitatif yang akan diperjelas melalui data kualitatif. Metodologi penelitian kuantitatif dan kualitatif berbeda baik dalam filosofi yang mendasari dan, sampai batas tertentu, dalam metode, model dan prosedur yang digunakan (Kumar, 2011). Metodologi penelitian adalah suatu cara untuk memecahkan masalah penelitian secara sistematis (Kothari, 2004, p.8).

Pembuatan model dengan memanfaatkan baik data spasial maupun atribut yang bisa didapatkan melalui proses survei lapangan secara langsung untuk melengkapinya. Model dibangun dengan

memadukan berbagai data tersebut baik raster, vektor serta informasi intelijen .

3.1.2 Desain Penelitian.

Penelitian ini bertemakan pengembangan wilayah, dimana menurut H. S. Yunus (2010, p.201) berupaya untuk menentukan suatu kebijakan terhadap wilayah yang baru direncanakan pengembangannya. Penelitian ini berupaya menentukan kebijakan yang cocok dari kompleksitas perencanaan suatu wilayah baru yang kedepannya memiliki dampak yang luar biasa. Sehingga penelitian ini di desain dengan *Mixed Methods* yang menggunakan *Embedded design* (Desain Embedded) dimana sejumlah data berfungsi sebagai pendukung dari data yang lain, fungsi data pendukung dalam studi bergantung pada jenis data yang digunakan. Model Embeded yang digunakan adalah *correlational model*. Variabel bebas (x) adalah variabel yang diperkirakan membuat, mempengaruhi, atau menajdikan hasil. Data tersebut dikenal juga dengan variabel *treatment*, trik, anteseden, atau prediktor (Creswell, 2009, p.50).



Gambar 3.1 Metode Campuran Desain Embedded model Korelasional

Pada Gambar 3.1 dijelaskan prediktor kuantitatif (x1) berupa lokasi tapak IKN pada aspek fisik seperti tutupan lahan, kelerengan, ketinggian, dan jenis batuan. Dengan menggunakan Model GEOINT (x2) berupa model spasial dalam Modelbuilders mampu menghasilkan data kuantitatif

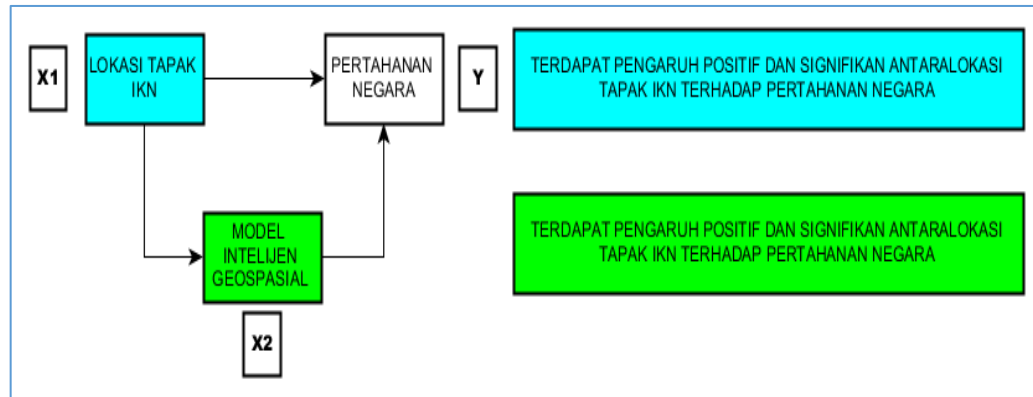
seperti luasan tutupan lahan, ketinggian dan kelerengan. Dengan bantuan data kualitatif seperti hasil wawancara di lapangan akan menghasilkan interpretasi secara kuantitatif seperti informasi masyarakat terkait batas tertinggi banjir. Data tersebut digabungkan dengan data ketinggian akan mampu menggambarkan daerah mana saja yang rawan banjir.

Data Kuantitatif didapatkan melalui survei lapangan baik berupa pengambilan data spasial maupun kuisisioner. Sedangkan data kualitatif didapatkan dari hasil wawancara tidak terstruktur. Data kualitatif dan kuantitatif digabung menjadi sebuah database besar data yang digunakan berdampingan untuk saling menunjang satu sama lain dalam penelitian ini data hasil Kuisisioner *AHP* diperkuat dengan wawancara terhadap responden dan masyarakat yang ada di sekitar lokasi calon IKN.

Desain ini dipilih karena penulis menempatkan salah satu metode yaitu metode kuantitatif sebagai prioritas utama sedangkan desain kualitatif dilakukan untuk mencukupi / menggali yang menjadi fokus penelitian terkait penentuan lokasi tapak. Pada embedded design terdapat bobot prioritas yang tidak sama. Pada penelitian ini menggunakan kuisisioner pada responden yang dibarengi kegiatan wawancara. Hasil penelitian tersebut kemudian kaji secara bersama-sama.

Hal tersebut dijelaskan dalam Gambar 3.2 dimana desain penelitian berusaha untuk menghubungkan antar variabel yang menjadi pokok bahasan penelitian yaitu intelijen geospasial, lokasi tapak calon IKN dan pertahanan. Variabel yang mempengaruhi atau mediasi berada diantara variabel independen dan dependen, dan kedua data tersebut akan menyebabkan perubahan terhadap variabel independen terhadap variabel dependen (Creswell, 2009, p.50). Mereka mengirimkan efek variabel independen pada variabel dependen (Creswell & Creswell, 2018, p.94). Variabel intervening adalah faktor yang secara teoritis mempengaruhi kejadian / hal yang dikaji tetapi tidak dapat diamati, diperkirakan, atau dimanipulasi; pengaruhnya harus disimpulkan dari pengaruh variabel

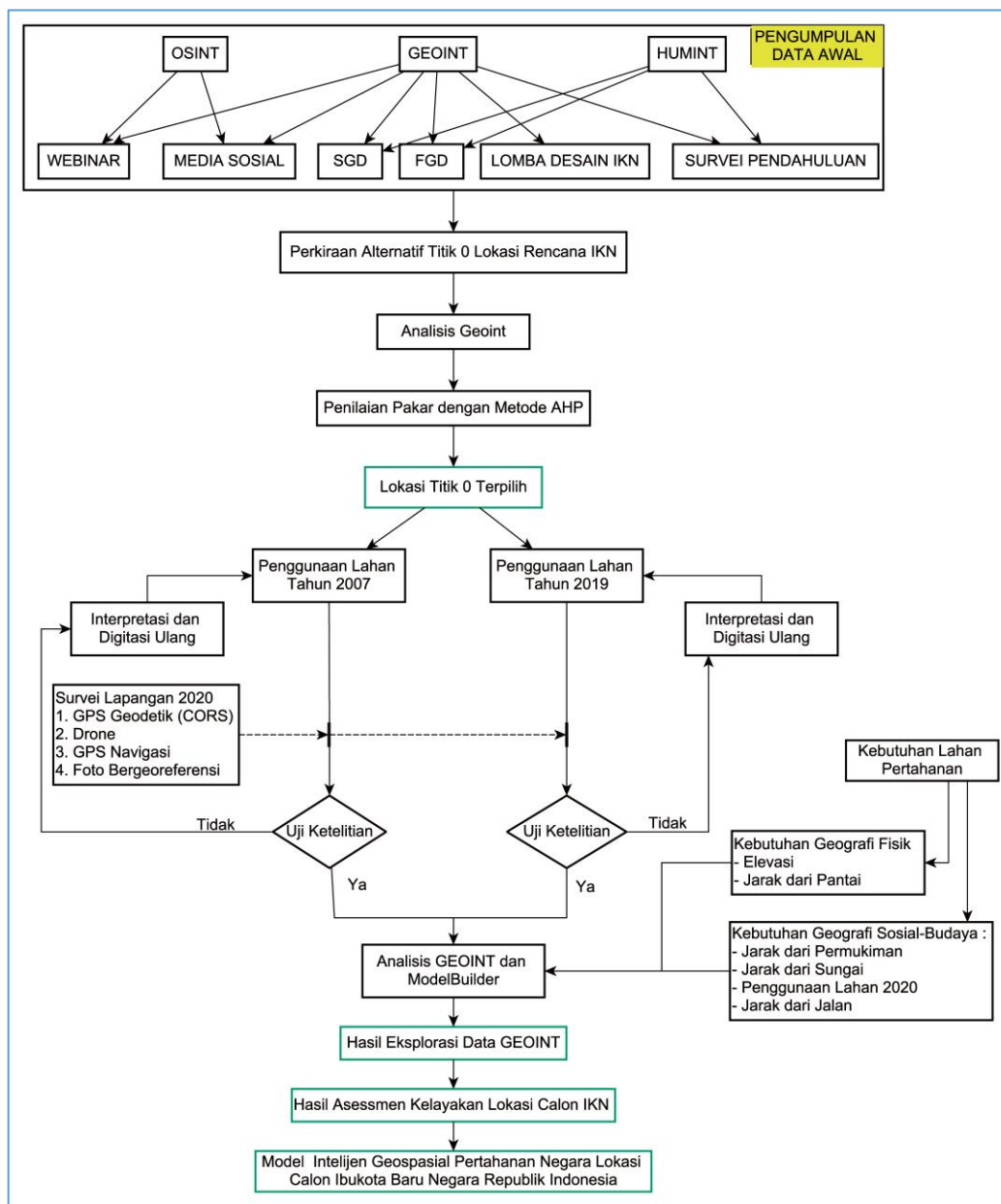
independen dan moderator pada fenomena yang diamati (Tuckman & Harper, 2012, p.76).



Gambar 3.2 Hubungan variabel Independen, dependen dan mediasi

Semakin baiknya pertahanan Negara di kawasan calon IKN (variabel dependen), hasil itu mungkin karena adanya pemilihan tapak yang sesuai (variabel independen) hal tersebut dimungkinkan salah satunya penggunaan intelijen geospasial dalam perencanaannya (variabel intervening) yang memengaruhi penentuan tapak lokasinya. Variabel intelijen geospasial sebagai variabel mediasi berdiri di antara variabel independen dan dependen (Creswell, 2009, p.50).

Dari desain penelitian yang telah dibuat maka disusunlah alur penelitian seperti yang terlihat pada Gambar 3.3. Alur penelitian dimulai dari pengumpulan data *OSINT*, *GEOINT* dan *HUMINT*. Dari pengumpulan data maka didapatkan beberapa alternatif titik 0 calon lokasi IKN. Kemudian menggunakan analisis *GEOINT* dan *AHP* ditentukan alternatif terpilih. Alternatif terpilih tersebut kemudian dianalisis menggunakan *GEOINT* untuk melihat ketelitian semantik penggunaan lahan. Dengan membandingkan penggunaan lahan tahun 2007 dan 2019 maka dapat dilihat tutupan lahan mana yang mengalami perubahan signifikan. Dengan memasukkan unsur pertahanan baik fisik dan sosial-budaya menggunakan analisis *GEOINT* dapat di eksplorasi, di asesmen dan di bangun model *GEOINT* lokasi calon IKN.



Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian (modifikasi penulis, 2020)

Desain penelitian ini menggunakan analisis spasial untuk mendapatkan perubahan penggunaan lahan dari tahun 2007 – 2019 dengan data foto udara. Untuk tahun 2019 ditambahkan beberapa data pendukung dari citra satelit lain dan foto udara dari pemotretan drone dan *GPS Geodetik* untuk pengecekan *GCP*. Data foto udara dari drone juga digunakan untuk menggambarkan secara lebih jelas kondisi tapak calon IKN.

Dari permasalahan yang muncul maka dibuatlah desain akan pentingnya pengumpulan data citra satelit atau foto udara untuk mendapatkan informasi geografi fisik dan geografi sosial yang ditambah survei lapangan. Menggunakan analisis spasial dan analisis spasial dinamik dan dibantu dengan analisis AHP (Lamidi, 2018) maka akan didapatkan lokasi tapak yang sesuai dengan aspek pertahanan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.

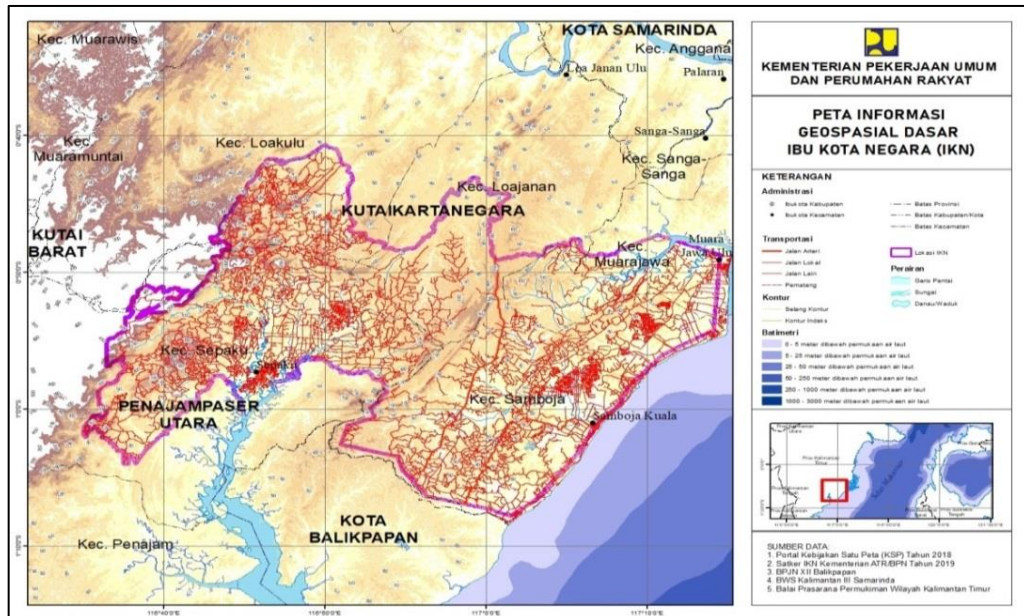
3.2.1 Tempat Penelitian.

Studi Pustaka dilakukan di Perpustakaan Universitas Pertahanan Kampus Sentul dan Kampus Salemba, dilanjutkan dengan pemrosesan data spasial yang diunduh dari situs *USGS* dan dari LAPAN berupa citra Multi waktu dilanjutkan survei lapangan ke Calon IKN baru di Kabupaten Kutai Kertanegara dan Kabupaten Penajam Paser Utara.

Calon IKN baru berada di Pulau Kalimantan. Pulau Kalimantan atau yang dikenal dengan Borneo terbentang di katulistiwa antara 7° LU dan 4° LS. Pulau ini memiliki beberapa sungai besar dan panjang seperti Kapuas, Mahakam dan Barito. Pulau ini juga memiliki rangkaian pegunungan yang membentang dari selatan ke utara, salah satunya adalah Pegunungan Meratus yang membentang dari selatan Provinsi Kalimantan Selatan menuju ke utara sampai ke Provinsi Kalimantan Timur.

Wilayah penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 3.4 terletak dalam lingkup Kabupaten Penajam Paser Utara tepatnya di Desa Bumi Harapan Kecamatan Sepaku terletak pada 104° 18' – 105° 12' Bujur Timur dan 05° 05' – 05° 56' Lintang Selatan. 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; Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Sukaraja Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara ; Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Riko Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara dan Desa Pemaluan Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara; dan

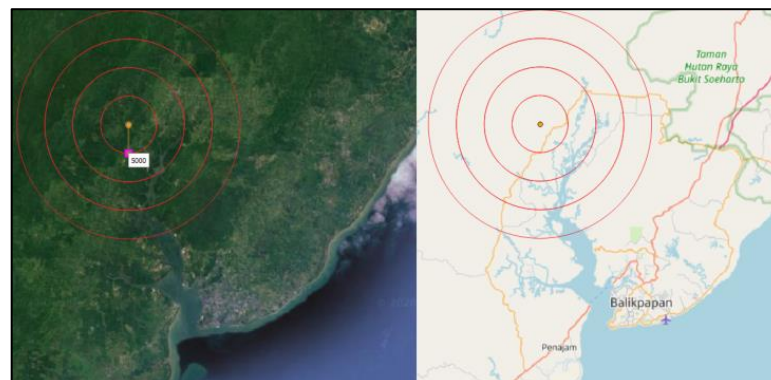
Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Pereng Taliq Kecamatan Bongan Kabupaten Kutai Barat.



Gambar 3.4 Lokasi calon IKN

sumber : Kementerian PUPR

Daerah penelitian dibatasi seperti terlihat pada Gambar 3.5 terbagi menjadi empat zone pertahanan yaitu : daerah pertempuran, daerah komunikasi, daerah belakang dan daerah pangkal perlawanan dengan masing-masing jarak sejauh 5.000 meter. Sehingga total area penelitian adalah 20.000 meter atau 20 kilometer. Buffer ini dimulai dari titik nol IKN yang berdasarkan data dari Kementerian ATR dan Bappenas adalah : - 0.95863, 116.69663.



Gambar 3.5 Rencana Lokasi Penelitian dengan radius 20 kilometer

Sumber : QGIS, google earth dan open street map

2015, p.40). Dalam mengidentifikasi populasi disebutkan ukuran dan cara melaksanakannya (Creswell & Creswell, 2018, p.212).

Populasi adalah *total set item* yang beberapa ukuran agregat akan diperoleh. Begitu konteks lokasi dilampirkan ke item-item ini, sehingga unit areal menjadi pengamatan, himpunan total merupakan populasi geografis statistik. Dua pembenaran sampling pertama mengacu pada perspektif dari kerangka sampling klasik. Misalkan ada N satuan luas, dengan n yang akan dipilih untuk sampel. Kemudian pengambilan sampel dengan penggantian di mana urutannya penting menghasilkan N' sampel yang mungkin

Populasi dalam penelitian ini terbagi tiga yaitu :

1. Tutupan lahan lokasi calon IKN di desa Bumi Harapan Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara
2. Responden berkompeten terkait lokasi calon IKN di desa Bumi Harapan Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara. Responden terdiri dari unsur Pemerintah, tokoh adat, tokoh agama, tokoh masyarakat, pelaku usaha, aparat pertahanan, aparat keamanan, tokoh politik dan akademisi.
3. Objek atau fasilitas militer yang terdiri dari Kodam, Korem, Kodim, Koramil, Brigade, Batalyon dan Pos TNI dekat perbatasan di Pulau Kalimantan

3.3.2 Sampel Penelitian

Mengingat populasi yang digunakan dalam penelitian adalah tiga buah sehingga sampel penelitian juga akan terbagi tiga bagian yaitu :

- a. Sampel tutupan lahan lokasi calon IKN di desa Bumi Harapan Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara

Sampel penelitian adalah tutupan lahan beserta atribut data spasial serta pakar / responden yang berkompeten terkait pemilihan lokasi tapak calon IKN. Pengambilan sampel untuk penggunaan lahan dalam penelitian ini menggunakan pengambilan sampel acak

bertingkat (*stratified random sampling*). Setiap varian perubahan penggunaan lahan yang terpilih dianggap *representative* (mewakili) seberapa besar luasan arealnya.

Fitzpatrick-Lins (1981) dalam Jensen (2005, p.501) menyarankan bahwa ukuran sampel N digunakan untuk menilai keakuratan peta klasifikasi penggunaan lahan ditentukan dari rumus teori probabilitas binomial seperti pada rumus (3.1) :

$$N = \frac{Z^2(p)(q)}{E^2} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

N = jumlah titik yang akan dijadikan sampel

Z = 2 dari deviasi normal standar 1,96 untuk tingkat kepercayaan dua sisi 95%

p = akurasi persen yang diharapkan

q = perbedaan antara 100 dan p

E = kesalahan yang diizinkan

Menurut Anderson (1971) dalam Anderson et al., (1976, p.5) terkait: sistem klasifikasi penggunaan lahan dan tutupan lahan yang dapat secara efektif menggunakan data sensor jarak jauh orbit dan ketinggian harus memenuhi kriteria. Salah satu kriterianya adalah tingkat akurasi interpretasi minimum dalam mengidentifikasi kategori penggunaan lahan dan tutupan lahan dari sensor jarak jauh, dimana data harus minimal 85 persen.

Sehingga jika pendapat anderson dimasukkan ke dalam rumus 3.1 maka didapatkan sampel penelitian yaitu :

$$N = \frac{Z^2(p)(q)}{E^2} = \frac{2^2(85)(15)}{10^2} = 51 \text{ sampel}$$

- b. Sampel responden berkompeten terkait lokasi calon IKN di desa Bumi Harapan Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara

Sampel diambil dengan melihat keterwakilan responden yaitu dari aspek Sedangkan untuk pengisian kuisisioner *AHP* Responden

diambil secara *bottom up* bukan *top down* dikarenakan selama ini pola perencanaan yang menggunakan metode *top down* cenderung tidak mengakomodir kepentingan lapisan masyarakat akar rumput. Salah satu kegagalan nyata adalah rencana penanaman lahan gambut sejuta hektar yang ternyata gagal memberikan kesejahteraan pada rakyat di Kalimantan. Sebenarnya hal tersebut akan terulang jika hasil desain pemenang lomba yang diselenggarakan Kemen PUPR dilaksanakan karena kurang memperhatikan aspirasi masyarakat lokal.

c. Sampel objek atau fasilitas militer

Keseluruhan populasi diambil dalam penelitian ini yang terdiri dari Kodam, Korem, Kodim, Koramil, Brigade, Batalyon dan Pos TNI dekat perbatasan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menyesuaikan jenis data yang akan dicari. Jenis pengumpulan data dibagi menjadi dua yaitu teknik pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif.

3.4.1 Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif

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

3.4.1.1 Teknik Pengumpulan 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 kuisisioner *AHP*.

3.4.1.1.1 Pengumpulan data *positioning*

Pengumpulan data ini bertujuan mendapatkan data koordinat berupa data x, y dan z (biasa dikenal dengan elevasi/ketinggian). Pengumpulan datanya dengan cara melakukan pengambilan data

positioning tadi menggunakan alat ukur yaitu *GPS* Geodetik yang terhubung dengan *CORS* dan *GPS* Navigasi. Data akan digunakan untuk analisis semantik tutupan lahan.

3.4.1.1.2 Pengumpulan data penginderaan jauh

Pengumpulan data penginderaan jauh dilakukan secara fotogrametri. Akuisisi data menggunakan drone jenis multirotor yaitu quadcopters sebagai wahananya. Dilakukan pembuatan misi terbang untuk mendapatkan wilayah yang akan diakuisisi datanya. Pengumpulan data ini untuk memudahkan dalam mengidentifikasi wilayah penelitian.

Dijelaskan dalam Anderson et al., (1976, p.5) Tingkat akurasi interpretasi minimum dalam identifikasi kategori penggunaan lahan dan tutupan lahan dari data sensor jarak jauh harus minimal 85 %.

3.4.1.1.3 Pengumpulan data foto lapangan bergeoreferensi

Foto merupakan salah satu data yang penting dalam sebuah penelitian. Dengan menggunakan handphone yang memiliki aplikasi bergeoreferensi memudahkan dalam membuat analisis spasial. Foto ini bisa di tumpang susun sebagai data titik dengan data geospasial yang lain.

3.4.1.1.4 Pengumpulan data kuisisioner *AHP*

Kuisisioner dibuat berisikan pilihan atas alternatif lokasi calon IKN yang telah didapatkan dari hasil pengolahan data positioning, penginderaan jauh dan foto lapangan bergeoreferensi. Data tersebut berguna untuk memberikan kemudahan pada responden yang telah ditunjuk untuk melakukan analisis terhadap pertanyaan yang ada di dalam kuisisioner *AHP* ini. Hasil pilihan dari *AHP* akan berguna untuk proses penelitian selanjutnya.

3.4.1.2 Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif Sekunder

Teknik pengumpulan data jenis ini secara garis besar dikenal dengan studi pustaka / dokumentasi (*library research*) serta kegiatan diskusi kelompok keilmuan serta wawancara.

3.4.1.2.1 Pengumpulan data Raster dan Vektor dari sumber terkait

Data raster digunakan karena memiliki kelebihan dalam menggambarkan kondisi di lapangan sebenarnya tanpa adanya campur tangan analisis. Sedangkan data vektor memiliki kelebihan karena telah mengalami proses pengolahan dan analisis sehingga menghasilkan data atribut yang sangat berguna dalam analisis tutupan lahan. Penggabungan kedua data sekunder ini diharapkan mampu memberikan gambaran kondisi lokasi calon IKN apalagi data yang ada merupakan data *time series*.

3.4.1.2.2 Mengunduh langsung data melalui situs geospasial

Pengumpulan data jenis ini dilakukan dengan memanfaatkan situs-situs yang menyediakan data geospasial. Beberapa situs yang bisa dimanfaatkan antara lain situs milik BIG, USGS, ESRI dan situs lainnya yang menyediakan berbagai data geospasial.

3.4.1.2.3 Mengunduh data melalui aplikasi *ESRI*

ESRI juga merupakan salah satu vendor terbesar *GIS* yang telah lama berpartisipasi dalam penyediaan data geospasial. Dengan menggunakan aplikasi resmi dan berbayar seperti *ArcGIS* dan *CityEngine v2020.0* maka didapatkan berbagai data yang dibutuhkan baik raster maupun vektor.

3.4.1.2.4 Mengunduh data melalui aplikasi *Garmin*

Produsen *GPS* dengan merk *Garmin* juga menyediakan berbagai data geospasial yang disertakan langsung melalui perangkatnya maupun aplikasi bawaan seperti *MapSource*. Dalam aplikasi ini tersedia *waypoint* yang bisa ditambah sendiri atau mengunduh dari berbagai organisasi atau lembaga yang membuat titik-titik yang dianggap penting.

3.4.1.2.5 Kegiatan sayembara gagasan desain IKN

Kegiatan sayembara desain IKN yang telah dilaksanakan Kemen PUPR juga menyediakan data bagi pesertanya dan dapat diunduh dengan alamat yang telah dibagikan.

3.4.1.2.6 Pengumpulan data melalui media *online*

Data juga diambil melalui berbagai media online baik media sosial seperti *facebook*, *instagram*, *WhatsApp*, *twitter* dan lainnya ataupun media online berupa *maps*, blog, surat kabar, majalah, buletin. Data bisa memiliki georeferensi maupun tanpa yang tidak memiliki georeferensi namun bisa sebagai bahan interpretasi.

3.4.2 Teknik Pengumpulan Data Kualitatif

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

3.4.2.1 Teknik Pengumpulan 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.

3.4.2.1.1 Pengambilan data foto lapangan

Untuk memberikan gambaran terkait data lapangan dilakukan pengambilan foto menggunakan kamera.

3.4.2.1.2 *Small Group Discussion (SGD)*

SGD merupakan sebuah diskusi kecil di dalam sebuah group yang digunakan untuk mendapatkan gambaran awal dalam sebuah penelitian. Dalam kegiatan *SGD* ini difokuskan untuk memperdalam pengetahuan

dalam bidang ilmu pertahanan dan intelijen dengan bantuan narasumber yang berkompeten.

3.4.2.1.3 Focus Group Discussion (FGD)

FGD untuk semakin memantapkan rencana penelitian yang akan diambil mahasiswa. Dalam kegiatan *FGD* ini mengarah kepada pendalaman pengetahuan dibidang positioning dan penginderaan jauh dengan menghadirkan pakar dibidangnya dalam sebuah diskusi kelompok mahasiswa program doktoral Universitas Pertahanan.

3.4.2.1.4 Round Table Discussion (RTD)

RTD dilaksanakan dengan pembahasan terkait judul penelitian yang diambil mahasiswa. Dalam kegiatan ini akan dilakukan pendalaman terkait kajian intelijen geospasial dan pendalaman lokasi penelitian dengan menghadirkan narasumber yang berkompeten.

3.4.2.1.5 Wawancara tidak terstruktur

Wawancara ini akan dilakukan di lokasi penelitian dengan mewawancarai responden serta masyarakat sekitar yang berada di lokasi penelitian.

3.4.2.2 Teknik Pengumpulan 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. Data juga bisa didapatkan melalui kegiatan webinar (seminar *online*) melalui paparan pakar di bidang spasial, tata ruang dan perencanaan wilayah. Melalui bahan presentasi yang terkait rencana lokasi IKN baru dapat dilakukan *geoprocessing* data raster. Untuk kemudian dilakukan *overlay* dengan data hasil survei lapangan. Keterangan lokasi titik 0 juga didapatkan dari paparan narasumber berupa titik koordinat yang bisa dibuat menjadi data spasial.

3.5 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa instrumen baik instrumen utama maupun instrumen penunjang diantaranya adalah : GPS, Drone dan Kamera, *ArcGIS Desktop for Personal Use*, *QGIS*, Kamera *Android*, *Expert Choice*, Kuisisioner, *Citra Remote Sensing*, *Mapsource* dan *Zoom Meeting*.

3.5.1.1 GPS

GPS seperti yang telah dijelaskan di BAB II (2.1.5.1.Teknologi *positioning*) dipergunakan untuk digunakan untuk pengambilan data koordinat x, y dan z. *GPS* sendiri terbagi menjadi dua tipe yaitu Tipe Geodetik dan Navigasi. Tipe Geodetik memiliki tingkat presisi dan akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan tipe Navigasi. Sehingga *GPS* tipe ini akan digunakan dalam proses koreksi semantik tutupan lahan. *GPS* tipe Navigasi dipergunakan untuk pengambilan koordinat maupun tracking jalan sebuah objek atau lokasi yang dianggap penting seperti rumah responden, objek sungai, objek air terjun, serta track jalan;

3.5.1.2 Drone dan Kamera

Digunakan untuk akuisisi data foto udara yang menghasilkan data *DSM*, *DTM* dan data raster yang akan diolah menjadi orthophoto dan DEM; untuk koreksi radiometrik, koreksi geometrik dan klasifikasi tutupan lahan.

3.5.1.3 *ArcGIS Desktop for Personal Use*

Aplikasi yang digunakan dengan lisensi atas nama Sa'dianoor. Aplikasi ini digunakan untuk koreksi radiometrik, koreksi geometrik dan klasifikasi tutupan lahan. (pemasukan, pengolahan, transfer data maupun penyajian hasil analisis spasial). *ArcGIS* dipergunakan karena memiliki kemampuan yang besar dalam berbagai pengolahan data geospasial. Selain tool pada *ArcMap* juga digunakan fasilitas dalam *ArcGIS Pro v2.5* dan *CityEngine v2020.0* yang berlisensi.

Dalam *ArcGIS* juga memiliki *tools* yang mampu membuat permodelan yaitu *Modelbuilder*. *ModelBuilder* adalah aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat, mengedit, dan mengelola model. Model adalah alur kerja yang merangkai urutan alat *geoprocessing*, memberikan keluaran dari satu alat ke alat lain sebagai masukan. *ModelBuilder* juga dapat dianggap sebagai bahasa pemrograman visual untuk membangun alur kerja (ESRI, 2016).

3.5.1.4 QGIS

Merupakan aplikasi SIG profesional yang dibangun sebagai Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka. (<https://qgis.org/id/site/about/index.html>). Aplikasi berbasis *open-source* ini dapat digunakan untuk koreksi radiometrik, koreksi geometrik dan klasifikasi tutupan lahan. (pemasukan, pengolahan, transfer data maupun penyajian hasil analisis spasial). Karena bersifat terbuka sehingga memungkinkan para ahli SIG untuk melakukan modifikasi salah satunya yang dilakukan oleh Luca Congedo yaitu *Semi-Automatic Classification Plugin* (SCP). SCP adalah plugin *open source* gratis untuk QGIS yang memungkinkan klasifikasi gambar penginderaan jauh yang terkategori, menyediakan alat untuk mengunduh, prapemrosesan, dan pascapemrosesan citra. (<https://fromgistors.blogspot.com>).

3.5.1.5 Kamera Android ;

Digunakan untuk pengambilan gambar objek yang diambil koordinatnya atau pengambilan video untuk wawancara yang berguna untuk memberikan informasi atau atribut tambahan terhadap gambar atau foto udara yang dibuat.

3.5.1.6 Expert Choice;

Merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan pengolahan data serta pemrosesan data *AHP*. *Expert Choice* dipergunakan

karena merupakan aplikasi yang mudah serta menarik tampilan grafisnya.

3.5.1.7 Kuisisioner:

Kuisisioner digunakan untuk mendapatkan penilaian pakar / responden yang berkompeten atas pemilihan lokasi rencana calon IKN. Narasumber yang dijadikan responden adalah dari masyarakat dan aparat daerah.

3.5.1.8 Citra Remote Sensing:

Proses penginderaan data citra satelit untuk mendapatkan kualitas citra seperti yang diharapkan.

3.5.1.9 Mapsource:

Aplikasi yang digunakan untuk pembuatan *waypoint* dan impor/ekspor data dari GPS Navigasi.

3.5.1.10 Zoom Meeting :

Aplikasi ini digunakan dalam kegiatan daring pada pengumpulan data melalui *SGD*, *FGD* dan *RTD*.

3.6 Teknik Pengolahan Data Kuantitatif dan Kualitatif

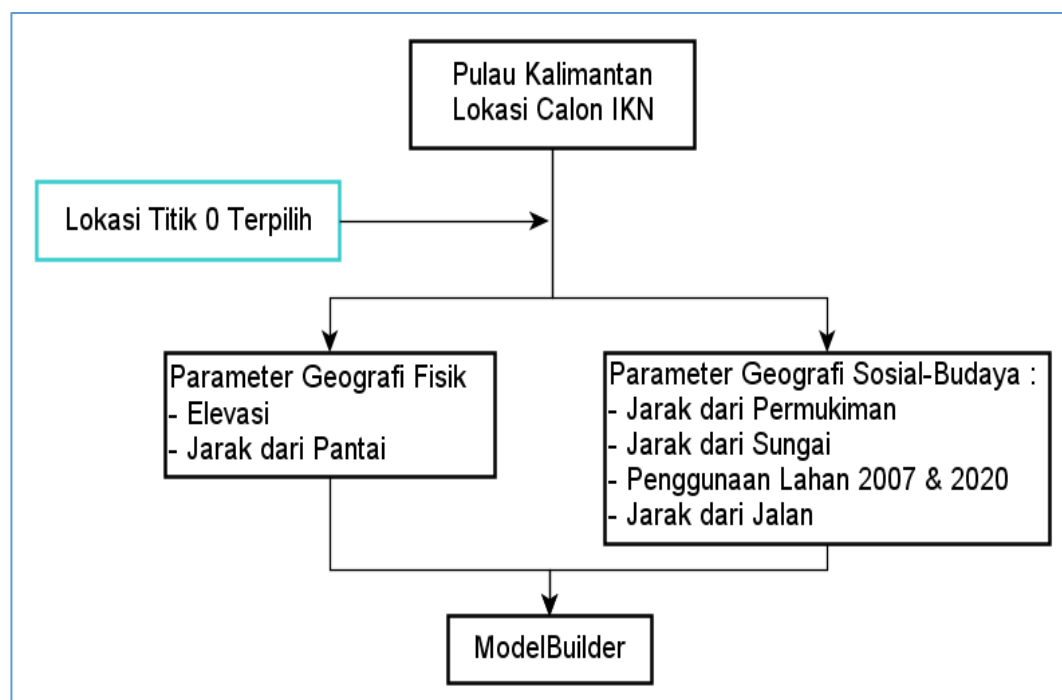
Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan teknik yang lazim digunakan dalam penelitian yang menggunakan data geospasial yaitu *geoprocessing*. *Geoprocessing* didalam aplikasi *ArcGIS* mampu mengkombinasikan semua data yang telah dikumpulkan baik itu Kuantitatif maupun Kualitatif. Dari mulai proses pemasukan data raster kemudian dilakukan vektorisasi serta overlay dengan data vektor yang sudah ada dari berbagai sumber. Data yang telah dihasilkan tersebut kemudian menjadi bahan dalam penentuan alternatif menggunakan kuisisioner *AHP*. Pengolahan data *AHP* menggunakan aplikasi *expert choice*.

Proses *geoprocessing* dalam penelitian ini menggunakan alat bantu yang dinamakan *ModelBuilder*. *ModelBuilder* sendiri merupakan salah

satu *tools* dari perangkat lunak *ArcGIS* yang mampu melakukan proses berulang sejumlah proses lain secara presisi dan akurasi kapanpun tools ini di eksekusi untuk menghindari kesalahan akibat proses yang panjang.

ArcGIS ModelBuilder menyediakan seperangkat alat untuk membangun berbagai jenis model pemrosesan geografis dan membantu memecahkan masalah spasial yang rumit. (Deabes, 2017). *ArcGIS ModelBuilder* memungkinkan kita memanfaatkan manajemen data dan fungsionalitas visualisasi paket *ArcGIS* (Shahumyan & Moeckel, 2017).

Hasil dari pengolahan menggunakan ModelBuilder akan menghasilkan sebuah simulasi model data pertahanan yang berguna untuk mengetahui kelemahan pertahanan kita khususnya lokasi calon IKN yang baru. Dari gambar 3.6 terlihat bahwa lokasi rencana calon IKN berada di Pulau Kalimantan sebagai lokasi calon IKN yang kemudian dengan bantuan data geospasial dilakukan pemilihan alternatif lokasi oleh responden AHP dengan parameter geografi fisik dan sosial-budaya yang kemudian hasilnya dianalisis menggunakan ModelBuilder.



Gambar 3.6 Pengolahan Data Parameter (Modifikasi Peneliti, 2020)

3.7 Teknik Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif

Agar dapat mengeksplorasi data intelijen geospasial sebagai input utama dalam kajian geostrategi calon lokasi inti IKN maka teknik analisis yang digunakan adalah menggunakan analisis intelijen geospasial. Analisis intelijen geospasial sebagaimana yang dijelaskan oleh NGA (2006) dan Clarke (2020) adalah disiplin intelijen yang telah berevolusi dari integrasi citra, kecerdasan citra / *imagery intelligence* (IMINT), dan informasi geospasial. Sehingga tentu sebagai data dasar adalah gambar atau citra baik itu hasil penginderaan jauh maupun fotogrametri.

Sebagai bahan informasi geospasial data diperoleh melalui studi pustaka, webinar, *SGD*, *FGD*, *RTD*, serta pengunduhan data melalui website *USGS*, *BIG* dan *ArcGIS Pro online* untuk mendapatkan data citra sebagai data awal. Dilakukan pemrosesan data, pengecekan kebenaran data dengan survei *GPS*. Analisis data menggunakan analisis spasial. Pengambilan Keputusan dengan *AHP*. Prediksi dan penampilan model dengan aplikasi tools *ModelBuilder*.

Untuk memberikan keakuratan data citra foto udara maka akan dilakukan proses antara lain :

1. Koreksi Geometrik untuk perbaikan posisi citra dengan keadaan sebenarnya di lapangan, dibantu dengan data vektor terkoreksi milik Badan Informasi Geospasial (*BIG*) atau titik *GCP* pengambilan di lapangan untuk sampling land cover (tutupan lahan).
2. Koreksi Lapangan untuk mengetahui tingkat kebenaran analisis data dan pengumpulan data atribut;
3. Menghitung rasio konsistensi (*CR*) hasil analisis pakar / responden yang berkompeten pada *AHP*.

Ada tiga uji ketelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

a. Uji Ketelitian Data Utama

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah data vektor penggunaan lahan hasil digitasi data raster foto udara PT. IHM tahun 2007 dan data vektor penggunaan lahan hasil foto udara *BIG* tahun

2019. Untuk data raster foto udara PT. IHM tahun 2007 sebenarnya telah dilakukan proses koreksi geometrik oleh pihak perusahaan, namun untuk memastikannya dilakukan kembali pengecekan geometrik menggunakan data GCP hasil survei lapangan Desember 2020 menggunakan GPS Geodetik.

Sedangkan data utama berupa data vektor penggunaan lahan milik BIG (2019) telah dilakukan koreksi geometrik sehingga mampu menghasilkan skala peta 1 : 5.000.

Untuk data hasil akuisisi dengan drone uji ketelitian selain dilakukan menggunakan aplikasi juga diperbandingkan dengan GCP dan data vektor milik BIG (2019).

b. Uji akurasi analisis data

Data utama yang telah berbentuk data vektor menghasilkan beberapa klasifikasi penggunaan lahan. Klasifikasi penggunaan lahan mengikuti data vektor yang telah dihasilkan BIG dengan melakukan perbaikan apabila ditemukan ketidaksesuaian di lapangan.

Untuk meningkatkan akurasi interpretasinya dilakukan pengecekan lapangan dengan mengambil sampel.

c. Uji konsistensinya hasil kuisisioner AHP

Pada perangkat lunak *expert choice* telah dilengkapi tools untuk melihat seberapa konsistensi hasil penilaian dari responden berkompeten.

Kuisisioner digunakan untuk mendapatkan penilaian pakar / responden yang berkompeten atas pemilihan lokasi calon IKN. Narasumber yang dijadikan responden adalah dari masyarakat dan aparat daerah.