

BAB III

METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

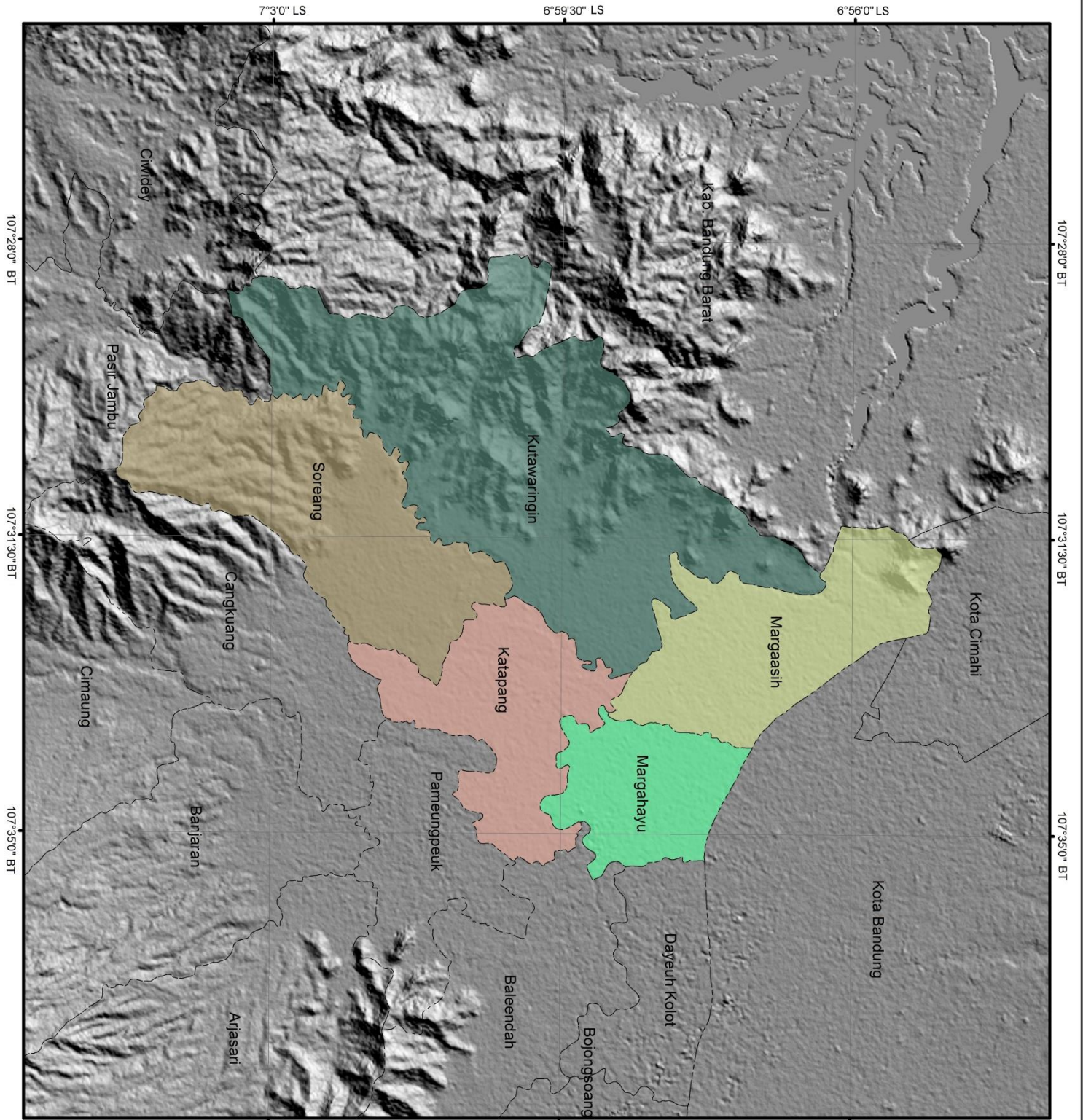
Penelitian dilakukan di wilayah yang secara administratif berada di Kabupaten Bandung, di Kecamatan Kutawaringin, Kecamatan Katapang, Kecamatan Soreang, Kecamatan Margaasih, dan Kecamatan Margahayu. Lima kecamatan tersebut berbatasan dengan beberapa kecamatan lainnya, yaitu sebagai berikut :

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Kota Bandung dan Kota Cimahi;
2. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Cililin, Kecamatan Cihampelas dan Kecamatan Batujajar;
3. Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Dayeuhkolot, Kecamatan Baleendah, Kecamatan Cangkuang dan Kecamatan Pamengpeuk;
4. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Ciwidey dan Kecamatan Pasir Jambu.

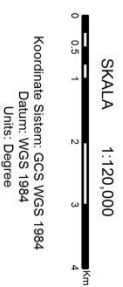
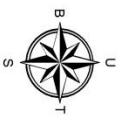
Untuk lebih jelas mengenai wilayah penelitian dapat dilihat pada peta lokasi atau peta batas administrasi wilayah penelitian.

3.1.1 Topografi

Wilayah kajian memiliki topografi yang relatif tinggi, kecamatan dengan topografi tertinggi dan terendah yaitu Kecamatan Margahayu 661-747 mdpl Kecamatan Margaasih 661-978 mdpl, Kecamatan Soreang yang memiliki ketinggian 661 -1383 mdpl, Kecamatan Kutawaringin dengan ketinggian 661-1383 mdpl. Dan Kecamatan Katapang 661-747 mdpl. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada peta topografi di wilayah penelitian.



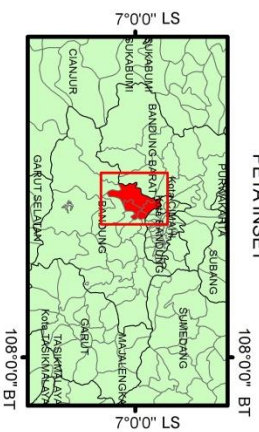
PETA BATAS ADMINISTRASI DI WILAYAH PENELITIAN



Legenda

- Batas Administrasi Kabupaten Bandung
- ... Batas Administrasi Kecamatan

PETA INSET



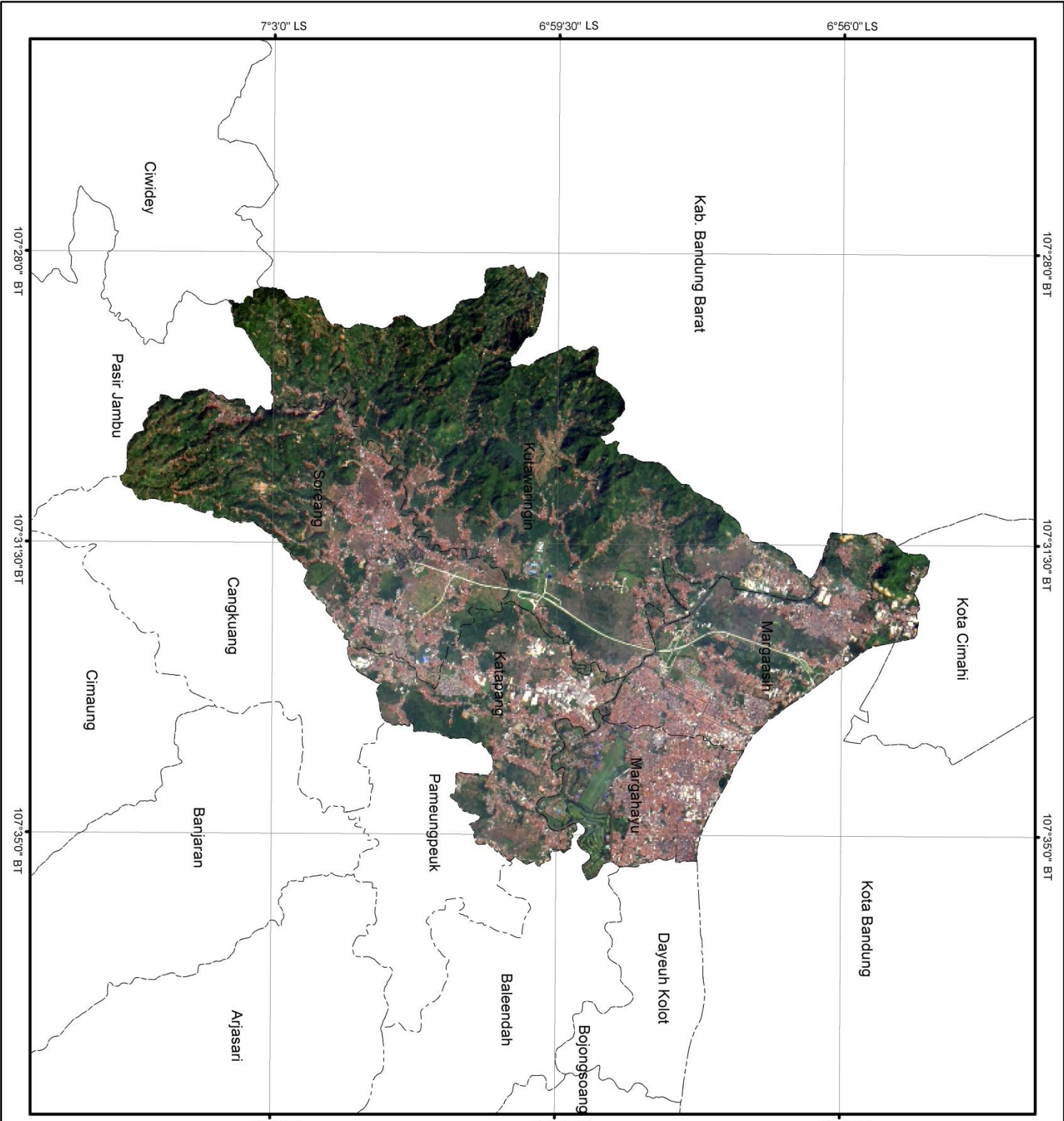
Sumber :

PETA BATAS ADMINISTRASI Bappeda KAB. BANDUNG,
TAHUN 2016-2036

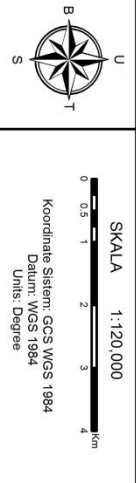
Dikutip oleh : Roh Belo Rogo S 1607391



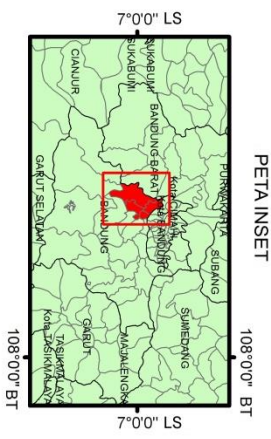
DEPARTEMEN GEOGRAFIS
PRODI SURVEY PEMETAAN DAN INFORMASI GEOGRAFIS
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA



**PETA LOKASI PENELITIAN
(DI KECAMATAN KUTAWARINGIN,
KATAPANG, MARGAASIH,
MARGAHAYU, DAN SOREANG
KAB.BANDUNG)**



- Legenda**
- Batas Administrasi Kabupaten Bandung
 - - - Batas Administrasi Kecamatan

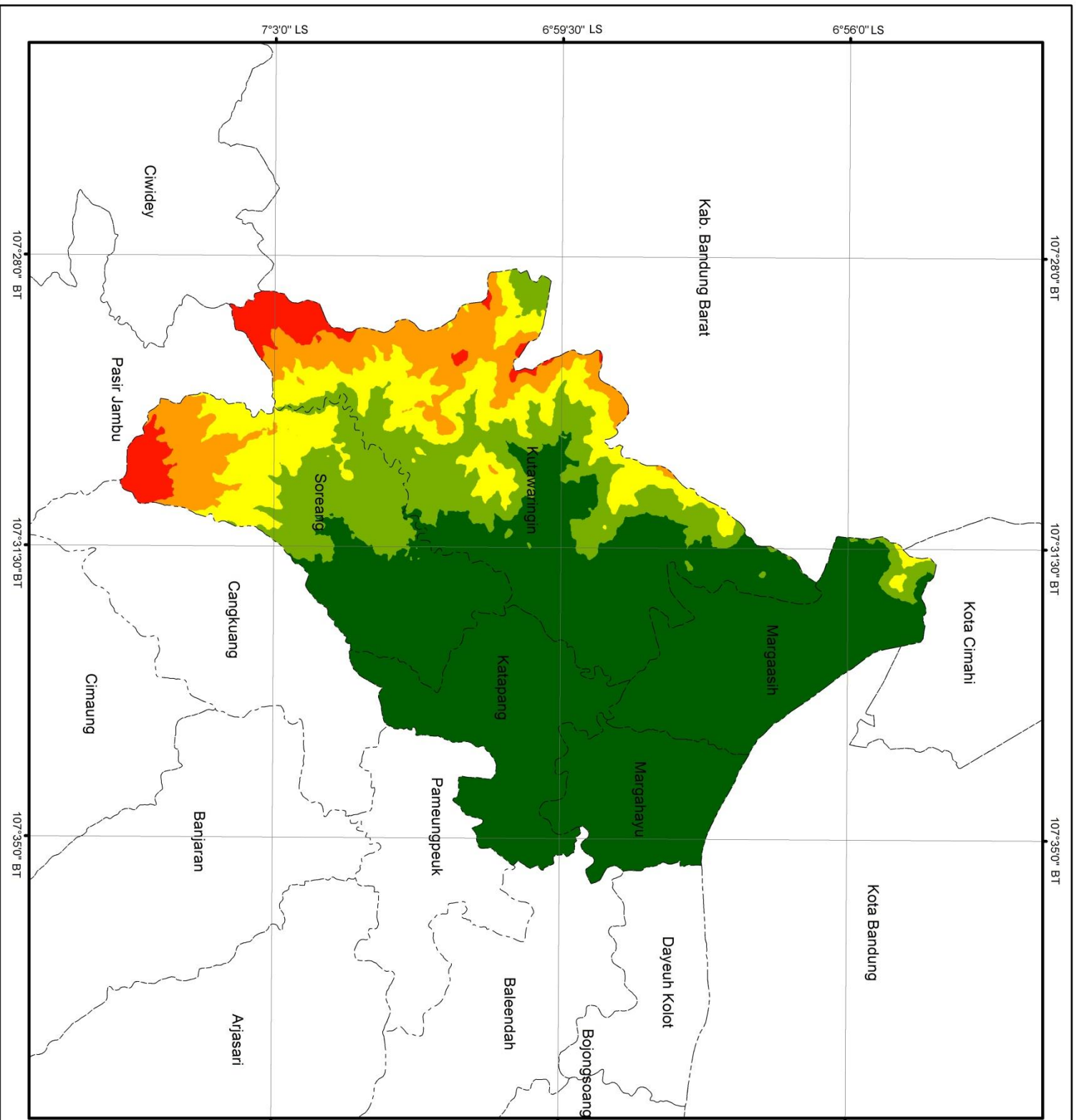


Sumber :
 PETA BATAS ADMINISTRASI Baappeda KAB BANDUNG,
 TAHUN 2016- 2036
 CITRA LANDSAT 8 OLI AKUISISI TAHUN 2019

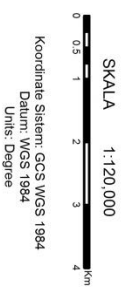
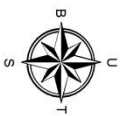
Dikutip oleh : Fon Belo Rogo S 1607591



DEPARTEMEN GEOGRAFI
 PRODI SURVEY PEMETAAN DAN INFORMASI GEOGRAFI
 FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
 UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA



**PETA TOPOGRAFI DI KECAMATAN
KUTAWARINGIN, KATAPANG,
MARGASASIH, MARGAHAYU,
DAN SOREANG KAB. BANDUNG**

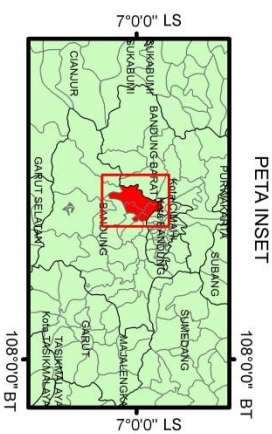


Legenda

- Batas Administrasi Kabupaten Bandung
- ... Batas Administrasi Kecamatan

Ketinggian

- 661 - 747 mdpl
- 747 - 856 mdpl
- 856 - 978 mdpl
- 978 - 1.126 mdpl
- 1.126 - 1.383 mdpl



Sumber :

PETA BATAS ADMINISTRASI Bappeda KAB BANDUNG,
TAHUN 2016-2036
CITRA SRTM ALOS-PALSAR, TAHUN 2018

Dikutip oleh : Roh Belo Rogo S 1607591



DEPARTEMEN GEOGRAFIS
PRODI SURVEY PEMETAAN DAN INFORMASI GEOGRAFIS
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

3.1.2 Jumlah Penduduk

Jumlah Penduduk pada wilayah kaji memiliki perbedaan yang bervariasi berdasarkan pada data desa di tiap kecamatan pada tahun 2018. Desa dalam wilayah penelitian berjumlah 27 desa. Data kependudukan diambil dari badan pusat statistik Kabupaten Bandung di tiap kecamatan pada wilayah penelitian.

Tabel 3.1 Jumlah penduduk di wilayah penelitian

Nama Kecamatan	Nama desa	Jumlah Penduduk
Kec.Kutawaringin	Jatisari	10351
Kec.Kutawaringin	Cilame	5589
Kec.Kutawaringin	Buninagara	6806
Kec.Kutawaringin	Padasuka	8803
Kec.Kutawaringin	Sukamulya	7440
Kec.Kutawaringin	Kutawaringin	6570
Kec.Kutawaringin	Cibodas	6474
Kec.Kutawaringin	Pameuntasan	7824
Kec.Kutawaringin	Jalegong	21356
Kec.Kutawaringin	Gajahmekar	9813
Kec.Kutawaringin	Kopo	7436
Kec.Soreang	Cingcin	25070
Kec.Soreang	Sukajadi	8137
Kec.Soreang	Sukanagara	5508
Kec.Soreang	Sadu	11297
Kec.Soreang	Pamekaran	15013
Kec.Soreang	Karamatmulya	8558
Kec.Soreang	Panyirapan	7538
Kec.Soreang	Soreang	21236
Kec.Soreang	Parungserab	8761
Kec.Katapang	Gandasari	17978
Kec.Katapang	Cilampeni	23951
Kec.Katapang	Katapang	16124
Kec.Katapang	Banyusari	8274
Kec.Katapang	Pangauban	17019
Kec.Katapang	Sukamukti	15310
Kec.Katapang	Sangkahurip	290004
Kec.Margaasih	Nanjung	18.543
Kec.Margaasih	Mekarrahayu	39.090
Kec.Margaasih	Rahayu	30.604
Kec.Margaasih	Cigondewah Hilir	13.856
Kec.Margaasih	Margaasih	29.519
Kec.Margaasih	Lagadar	25.057
Kec.Margahayu	Sulaeman	5344

Roh Belo Rogo Sucipto, 2019
PEMETAAN PERUBAHAN PENUTUP LAHAN DI KECAMATAN KUTAWARINGIN, KATAPANG, MARGAASIH, MARGAHAYU, DAN KECAMATAN SOREANG, KAB. BANDUNG MENGGUNAKAN METODE UNSUPERVISED

Kec.Margahayu	Sukamenak	30952
Kec.Margahayu	Sayati	37964
Kec.Margahayu	Margahayu Selatan	37574
Kec.Margahayu	Margahayu Tengah	21337

(sumber : kecamatan dalam angka Badan Pusat Statistik

Kab.Bandung Tahun 2018)

Pada wilayah penelitian desa dengan total jumlah penduduk sebesar 133327.669 jiwa pada wilayah penelitian. Desa yang memiliki jumlah penduduk terbanyak yaitu Desa Sukamenak di Kecamatan Margahayu yang berjumlah 30952 jiwa. Sementara itu, desa dengan jumlah penduduk terendah yaitu Desa Sukanagara di Kecamatan Soreang yang berjumlah 5508 jiwa.

3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada minggu kedua bulan April 2019 sampai dengan minggu keempat Bulan Juli 2019. Wilayah studi yang dikaji adalah wilayah yang secara administratif berada di Kabupaten Bandung.

Tabel 3.2 Waktu penelitian.

No	Kegiatan	April		Mei		Juni	Juli
1.	Tahap Persiapan Penelitian						
	a. Penyusunan dan pengajuan judul						
	b. Pengajuan Proposal						
2.	Tahap Pelaksanaan						
	a. Pengumpulan Data						
	b. Pengolahan Data						
3.	Tahap Penyusunan Laporan						

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Perangkat keras (*Hardware*) : Seperangkat Laptop Lenovo dengan spesifikasi AMD A9 CPU @2.30GHz, RAM 4 Gb sistem operasi *Windows 10* 64 bit;
- Perangkat Lunak (*Software*) : ENVI 4.5 untuk pengolahan citra satelit, koreksi geometrik, koreksi radiometrik dan penajaman Citra Satelit Landsat 8 OLI sementara ArcMap 10.3 untuk pengklasifikasian, perhitungan luas perubahan penutup lahan yang berubah dan pembuatan layout , *Software* Microsoft Word 2013, *Software* Microsoft Excel 2013
- Gps Essential* dan *Avenza map* untuk pengecekan survey lapangan
- Kendaraan untuk transportasi dalam survey lapangan
- Alat Tulis dan *Printer* untuk mencetak Laporan.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Bahan Penelitian

Data	Tahun	Resolusi / Skala	Jenis Data	Sumber
Citra Landsat 8 OLI Tahun 2013	2013	15 m	Sekunder	United States Geological Survey https://earthexplorer.usgs.gov/
Citra Landsat 8 OLI Tahun 2019	2019	15 m	Sekunder	United States Geological Survey https://earthexplorer.usgs.gov/
Peta Administrasi Kabupaten Bandung	2016	1: 135000	Sekunder	Bappeda Kabupaten Bandung
Penutup Lahan Aktual	2019	-	Primer	Survey Lapangan

Dalam pemetaan perubahan penutup lahan di pemetaan perubahan penutup lahan di Kecamatan Kutawaringin, Katapang ,Margaasih, Margahayu, dan Soreang, Kab. Bandung menggunakan metode unsupervised penulis mempersiapkan beberapa data sekunder dan data primer. Data sekunder yang didapatkan dari instansi terkait. Pencarian data dilakukan di Intansi Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

(BAPPEDA) Kabupaten Bandung dan terdapat beberapa data yang di download di situs resmi. Data-data yang terkumpul berupa peta seperti Peta Batas Administrasi Kabupaten Bandung skala 1 : 135.000, selain itu data Citra Satelit Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2013 dan tahun 2019 untuk acuan dalam penutup lahan pada wilayah yang dikaji. Citra tersebut di download pada situs *United States Geological Survey* (USGS) Earth Explorer (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Citra kemudian diolah dengan metode *unsupervised isocluster* untuk dapat diketahui persebaran penutup lahan di wilayah penelitian. Sedangkan, teknik pengumpulan data primer menggunakan metode observasi atau melihat kondisi lingkungan fisik di wilayah yang dikaji. Dari hasil data tersebut akan menentukan tingkat keakuratan peta yang dibuat.

3.4 Persiapan Penelitian

Pada tahap persiapan penelitian mengenai “Pemetaan Perubahan Penutup Lahan Di Kecamatan Kutawaringin, Katapang ,Margaasih, Margahayu, Dan Soreang, Kab. Bandung Menggunakan Metode Unsupervised “ beberapa kegiatan yang dilakukan peneliti seperti, mengidentifikasi masalah apa saja yang akan di bahas dalam penelitian seperti yang tercantum di dalam BAB I penelitian ini, penentuan lokasi penelitian dan pencarian literatur mengenai penelitian yang sudah ada terdahulu baik itu berupa jurnal-jurnal yang ada di internet maupun beberapa tugas akhir kakak tingkat di Prodi Survey Pemetaan dan Informasi Geografi. Penentuan lokasi didasarkan pada potensi akan perubahan penutup lahan yang terjadi. Lokasi tersebut berada pada kawasan yang kedepannya dapat semakin berkembang. Selain itu pada tahap persiapan ini penulis mencari beberapa buku-buku yang berisi mengenai tinjauan pustaka yang di butuhkan dalam penulisan penelitian ini.

3.5 Input Data Penelitian

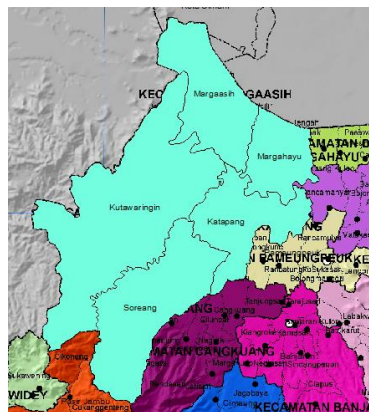
Di dalam tahapan input data penelitian di bahas metode penelitian berupa pengolahan yang dibagi ke dalam tahap-tahap utama yaitu sebagai berikut:

3.5.1 Teknik Pengolahan Data

Dalam Pemetaan Perubahan Penutup Lahan Di Kecamatan Kutawaringin, Katapang ,Margaasih, Margahayu, Dan Soreang, Kab. Bandung Menggunakan Metode Unsupervised dibagi ke dalam beberapa tahapan pengolahan data sebagai berikut :

3.5.1.1 Digitasi Peta Kecamatan Margaasih , Kecamatan Margahayu, Kecamatan Katapang, Kecamatan Kutawaringin dan Kecamatan Soreang.

Pada tahap ini penulis mendapatkan data dalam bentuk Peta dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Bandung, sehingga perlu dilakukan proses digitasi untuk membuat data baru yang berformat data vektor. Tahap ini penulis mendigitasi wilayah Kabupaten Bandung, Kecamatan yang dijadikan wilayah studi.



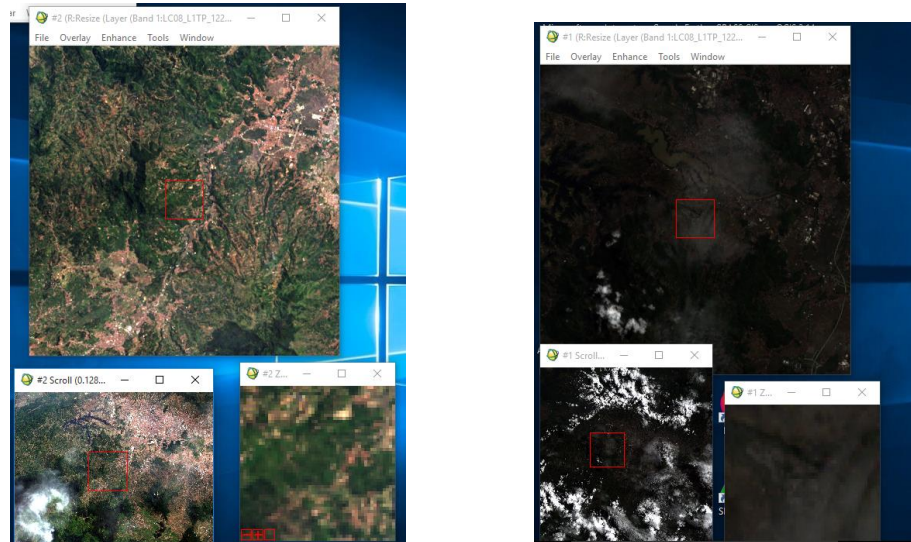
■ Hasil Digitasi Pada Peta

Gambar 3.1 hasil digitasi wilayah penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan hasil digitasi wilayah penelitian dari peta batas administrasi yang didapat dari instansi Bappeda Kabupaten Bandung.

3.5.1.2 Cropping atau *resize* citra

Pada tahap ini Citra Landsat 8 OLI yang telah di proses dipersempit untuk wilayah yang dikaji. Proses ini menghasilkan citra yang lebih kecil namun, memperjelas wilayah kajian. Juga mempercepat dalam memproses data. Gambar 3.2 menunjukkan hasil cropping citra.



Gambar 3.2 Citra Landsat 8 OLI Tahun 2013 (kiri) dan Citra landsat 8 OLI Tahun 2019 (kanan).

Citra yang telah di crop mempersempit kawasan penelitian dalam citra sehingga memudahkan dalam pengolahan citra selanjutnya juga memudahkan dalam pemrosesan data. Pada citra tahun 2013 terlihat lebih cerah sementara itu citra tahun 2019 terlihat berawan dapat disimpulkan perekaman citra tahun 2013 terjadi pada musim panas sementara itu, perekaman citra pada tahun 2019 terjadi pada musim hujan.

3.5.1.3 Koreksi Geometrik

Pada tahap ini citra Landsat 8 OLI yang telah didapatkan disesuaikan dengan koordinat di bumi sampai citra tersebut benar – benar menggambarkan kenampakan wilayah pada lokasi yang terekam oleh citra.

	Base X	Base Y	Warp X	Warp Y	Predict X	Predict Y	Error X	Error Y	RMS
#1+	4232.00	3177.50	6232.50	2661.50	6232.6732	2661.2745	0.1732	-0.2255	0.2844
#2+	3978.00	3708.50	6065.00	3015.00	6065.0821	3014.8428	0.0821	-0.1572	0.1773
#3+	4987.50	3498.25	6737.67	2874.83	6737.7455	2874.6536	0.0755	-0.1765	0.1920
#4+	4395.75	3364.25	6343.00	2785.83	6342.6976	2785.6126	-0.3024	-0.2174	0.3724
#5+	4410.50	3790.00	6352.50	3068.33	6352.6954	3068.6599	0.1994	0.3295	0.3830
#6+	4311.00	3429.00	6286.25	2828.50	6286.0886	2828.6482	-0.1514	0.1482	0.2192
#7+	4423.75	3101.00	6361.25	2610.25	6361.3952	2610.6264	0.1452	0.3764	0.4034
#8+	4408.50	3559.50	6351.50	2915.50	6351.2923	2915.4224	-0.2077	-0.0776	0.2217

Gambar 3.3 tabel gcp Citra Landsat 8 Tahun 2013.

Pada citra tahun 2013 menggunakan *ground control point* (*gcp*) sebanyak 8 point koordinat dengan hasil kesalahan geometrik paling maksimal di point 7 yaitu 0.40 yang memenuhi syarat minimal yaitu interval 0.5.

	Base X	Base Y	Warp X	Warp Y	Predict X	Predict Y	Error X	Error Y	RMS
#1+	4238.00	3344.00	6167.40	2772.00	6167.6385	2772.4456	0.2385	0.4456	0.5054
#2+	4518.50	3174.25	6354.25	2660.75	6354.1592	2660.1821	-0.0908	-0.5679	0.5752
#3+	3978.25	3708.50	5994.25	3014.75	5994.2482	3015.0931	-0.0018	0.3431	0.3431
#4+	4400.50	3787.75	6276.10	3068.00	6276.0527	3067.6629	-0.0473	-0.3371	0.3404
#5+	4127.75	3115.00	6094.50	2619.75	6094.4083	2619.7288	-0.0917	-0.0212	0.0941
#6+	4987.50	3497.50	6667.00	2875.00	6667.0202	2875.2373	0.0202	0.2373	0.2381
#7+	4987.50	3497.50	6667.00	2875.00	6667.0202	2875.2373	0.0202	0.2373	0.2381
#8+	4400.50	3787.75	6276.10	3068.00	6276.0527	3067.6629	-0.0473	-0.3371	0.3404

Gambar 3.4 tabel *gcp* Citra Landsat 8 Tahun 2019.

Pada citra tahun 2013 menggunakan *ground control point* (*gcp*) sebanyak 8 point koordinat dengan hasil kesalahan geometrik paling maksimal di point 2 yaitu 0.57 yang memenuhi syarat minimal yaitu interval 0.5. walaupun point tersebut memiliki kesalahan diatas 0.5 citra tersebut masih dapat dipakai karena tidak berpengaruh pada geometrik wilayah penelitian.

3.5.1.4 Koreksi Radiometrik

Pada tahap ini Citra Landsat 8 yang telah dikoreksi koordinatnya mempunyai distorsi cahaya yang merupakan akibat dari pengaruh atmosfer di bumi. Tampilan citra yang telah dikoreksi radiometrik mempunyai gambar yang lebih jernih. Koreksi Radiometrik Bertujuan untuk memperjelas kenampakan citra sehingga menghasilkan citra satelit yang lebih akurat terhadap permukaan bumi.

Adapun persamaan yang digunakan untuk mengubah nilai digital menjadi nilai radian adalah :

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L$$

Keterangan:

L_{λ} = nilai radian (Watts/($m^2 * srad * \mu m$))

M_L = RADIANCE_MULT_BAND_x, dimana x adalah band yang digunakan

$A_L = \text{RADIANCE_ADD_BAND_x}$, dimana x adalah band yang digunakan

$$Q_{cal} = \text{nilai digital (DN)}$$

Sedangkan persamaan untuk mengubah nilai digital menjadi nilai reflektan tanpa koreksi sudut matahari adalah :

$$\rho\lambda' = M\rho Q_{cal} + A\rho$$

Keterangan:

$\rho\lambda'$ = Nilai reflektan, tanpa koreksi untuk sudut matahari .

$M\rho$ = REFLECTANCE_MULT_BAND_x, di mana x adalah band yang digunakan

$A\rho$ = REFLECTANCE_ADD_BAND_x, di mana x adalah band yang digunakan

$$Q_{cal} = \text{Nilai digital (DN)}$$

Selanjutnya citra dikoreksi sudut matahari untuk menghilangkan perbedaan nilai digital yang diakibatkan oleh posisi matahari. Posisi matahari terhadap bumi berubah bergantung pada waktu perekaman dan lokasi obyek yang direkam. Persamaan untuk koreksi dengan sudut matahari yaitu:

$$\rho\lambda = \frac{\rho\lambda'}{\cos(\theta_{SZ})} = \frac{\rho\lambda'}{\sin(\theta_{SE})}$$

Keterangan:

$\rho\lambda$ = Nilai reflektan

θ_{SE} = Sudut elevasi matahari, terdapat pada metadata pada satuan derajat

θ_{SZ} = Sudut zenith matahari; $\theta_{SZ} = 90^\circ - \theta_{SE}$

Dari rumus Radiometrik tersebut dimasukkan ke dalam Citra Landsat 8 OLI Tahun 2013 dan citra tahun 2019 untuk memperjelas citra pada wilayah penelitian.

Adapun metadata dari citra Landsat 8 OLI tahun 2013 beserta rumus sebagai berikut :

Tabel 3.4 mengubah nilai digital citra ke dalam nilai radian pada Citra Landsat 8 OLI tahun 2013.

Band	Nilai ML	Nilai AL	Rumus Konversi ke Nilai Radians
1	1.23820E-02	-61.91070	(1.2283E-02*float(b1)) -61.91070
2	1.26790E-02	-63.39731	(1.2679E-02*float(b2)) -63.39731
3	1.16840E-02	-58.42008	(1.1684E-02*float(b3)) -58.42008
4	9.85260E-03	-49.26311	(9.8526E-03*float(b4)) -49.26311
5	6.02930E-03	-30.14656	(6.0293E-03*float(b5)) -30.14656
6	1.49940E-03	-7.49718	(1.4994E-03 *float(b6)) -7.49718
7	5.05390E-04	-2.52695	(5.0539E-04*float(b7)) -2.52695
9	2.35640E-03	-11.78196	(2.3564E-03*float(b9)) -11.78196
10	3.34200E-04	0.1	(3.3420E-04*float(b10)) + 0.10000
11	3.34200E-04	0.1	(3.3420E-04*float(b11)) + 0.10000

Sumber : Metadata Citra Landsat 8OLI tahun 2013

Tabel 3.5 mengubah nilai radian ke dalam nilai reflektan pada Citra Landsat 8 OLI tahun 2013.

Band	Nilai Mp	Nilai Ap	Rumus konversi ke nilai reflektansi
1	2.0000E-05	-0.1	(2.0000E-05*float (b1)) -0.100000
2	2.0000E-05	-0.1	(2.0000E-05* float (b2)) -0.100000
3	2.0000E-05	-0.1	(2.0000E-05* float (b3)) -0.100000
4	2.0000E-05	-0.1	(2.0000E-05* float (b4)) -0.100000
5	2.0000E-05	-0.1	(2.0000E-05* float (b5)) -0.100000
6	2.0000E-05	-0.1	(2.0000E-05* float (b6)) -0.100000
7	2.0000E-05	-0.1	(2.0000E-05* float (b7)) -0.100000
9	2.0000E-05	-0.1	(2.0000E-05* float (b9)) -0.100000

Sumber : Metadata Citra Landsat 8OLI tahun 2013

Tabel 3.6 mengubah nilai reflektan ke dalam nilai reflektan tanpa pertimbangan sudut matahari pada Citra Landsat 8 OLI tahun 2013.

Nilai θ_{SE}	Nilai Sin θ_{SE}
60.70625	0.87

Band	Rumus Konversi
1	float(b1)/0.87
2	float(b2)/0.87
3	float(b3)/0.87
4	float(b4)/0.87
5	float(b5)/0.87
6	float(b6)/0.87
7	float(b7)/0.87
9	float(b9)/0.87

Sumber : Metadata Citra Landsat 8OLI tahun 2013

Nilai digital pada citra yaitu tingkatan nilai pada tiap- tiap piksel dalam citra yang menampilkan warna piksel dalam sebuah citra. Kemudian di konversi ke dalam nilai radian. Nilai radian kemudian dikonversikan kedalam nilai reflektan, lalu di perhitungkan dengan nilai reflektan dengan pertimbangan sudut matahari.

Selain itu, adapaun tabel rumus radiometrik Citra Landsat 8 OLI Tahun 2019 dirincikan dalam tabel 3.7, 3.8, dan 3.9.

Tabel 3.7 mengubah nilai digital citra ke dalam nilai radian pada Citra Landsat 8 OLI tahun 2019.

Band	Nilai ML	Nilai AL	Rumus Konversi ke Nilai Radians
1	1.2556E-02	-61.27786	$(1.2556E-02 * \text{float}(b1)) - 61.27786$
2	1.2550E-02	-62.74928	$(1.2550E-02 * \text{float}(b2)) - 64.74928$
3	1.1565E-02	-57.82292	$(1.1565E-02 * \text{float}(b3)) - 57.82292$
4	9.7519E-03	-48.75955	$(9.7519E-03 * \text{float}(b4)) - 48.75955$
5	5.9677E-03	-29.83841	$(5.9677E-03 * \text{float}(b5)) - 29.83841$
6	1.4841E-03	-7.42054	$(1.4841E-03 * \text{float}(b6)) - 7.42054$
7	5.0022E-04	-2.50112	$(5.0022E-04 * \text{float}(b7)) - 2.50112$
9	2.3323E-03	-11.66153	$(2.3323E-03 * \text{float}(b9)) - 11.66153$
10	3.3420E-04	0.10000	$(3.3420E-04 * \text{float}(b10)) + 0.10000$
11	3.3420E-04	0.10000	$(3.3420E-04 * \text{float}(b11)) + 0.10000$

Sumber : Metadata Citra Landsat 8 OLI tahun 2019.

Tabel 3.8 mengubah nilai radian ke dalam nilai reflektan pada Citra Landsat 8 OLI tahun 2019.

Band	Nilai Mp	Nilai Ap	Rumus konversi ke nilai reflektansi
1	2.0000E-05	-0.1	$(2.0000E-05 * \text{float}(b1)) - 0.100000$
2	2.0000E-05	-0.1	$(2.0000E-05 * \text{float}(b2)) - 0.100000$
3	2.0000E-05	-0.1	$(2.0000E-05 * \text{float}(b3)) - 0.100000$
4	2.0000E-05	-0.1	$(2.0000E-05 * \text{float}(b4)) - 0.100000$
5	2.0000E-05	-0.1	$(2.0000E-05 * \text{float}(b5)) - 0.100000$
6	2.0000E-05	-0.1	$(2.0000E-05 * \text{float}(b6)) - 0.100000$
7	2.0000E-05	-0.1	$(2.0000E-05 * \text{float}(b7)) - 0.100000$
9	2.0000E-05	-0.1	$(2.0000E-05 * \text{float}(b9)) - 0.100000$

Sumber : Metadata Citra Landsat 8 OLI tahun 2019.

Tabel 3.9 mengubah nilai reflektan ke dalam nilai reflektan tanpa pertimbangan sudut matahari pada Citra Landsat 8 OLI tahun 2019.

Nilai θ_{SE}	Nilai Sin θ_{SE}
51.60378334	0.78

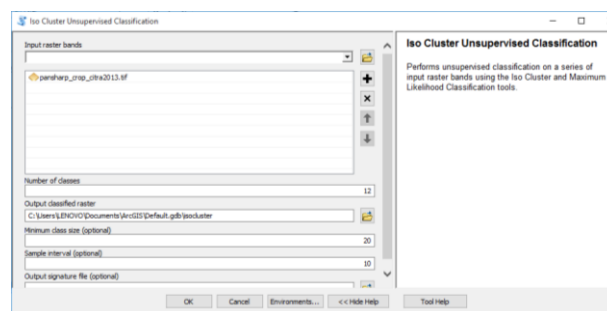
Band	Rumus Konversi
1	float(b1)/0.78
2	float(b2)/0.78
3	float(b3)/0.78
4	float(b4)/0.78
5	float(b5)/0.78
6	float(b6)/0.78
7	float(b7)/0.78
9	float(b9)/0.78

Sumber : Metadata Citra Landsat 8OLI tahun 2019.

Nilai citra yang telah dikonversi kedalam reflektan pertimbangan sudut matahari menjadi dasar bagi pengolahan selanjutnya. Pada tahap ini didapatkan citra yang lebih jernih dan sesuai dengan kondisi geografi bumi yang sebenarnya.

3.5.1.5 Klasifikasi Jenis Penutup Lahan

Pada tahap ini penulis menggunakan metode unsupervised Isocluster pada software arcmap 10.3. Yaitu klasifikasi penutup lahan secara otomatis dengan bantuan Komputer dan software *Arcgis*. Jumlah klasifikasi yang di gunakan menyesuaikan, dilihat semirip mungkin dengan kombinasi band komposit 432 yang telah di tajamkan resolusinya. Sehingga terjadi perbedaan jumlah iterasi dan kelas yang digunakan antara tahun 2013 dengan tahun 2019.



Gambar 3.5 jumlah kelas klasifikasi penutup lahan tahun 2019.

Gambar 3.5 memperlihatkan citra tahun 2013, pengolahan citra menggunakan metode unsupervised isocluster di klasifikasikan menjadi 12 kelas. Hal ini dikarenakan penyebaran klasifikasi penutup lahan agar tidak menyatu setelah diklasifikasi.

3.5.1.6 Export Data Raster menjadi Vektor

Di tahap ini data yang telah diolah berformat data raster menjadi berformat vektor sehingga mempermudah perhitungan luasan dengan software Arcgis 10.3.

3.5.1.7 Perhitungan Luas Penutup Lahan

Setelah data tersebut berformat vektor data kemudian dihitung berdasarkan jenis penutup lahan dengan *calculate geometry* yang terdapat pada tabel atribut arcgis. Data tersebut digunakan untuk membandingkan luas jenis penutup lahan pada seluruh lima kecamatan pada wilayah penelitian. Namun perlu dilakukan pengolahan terpisah karena jumlah polygon pada satu kelas mencapai ribuan, sehingga penulis mengolah satu demi satu jenis penutup lahan.

FID	Shape	Class_Name	Class_Id	Parts	Length	Area
791	Polygon	Sawah	3	4	4620	89100
792	Polygon	Sawah	3	1	900	13500
793	Polygon	Sawah	3	1	120	900
794	Polygon	Sawah	3	1	120	900
795	Polygon	Sawah	3	3	4200	67500
796	Polygon	Sawah	3	1	180	1800
797	Polygon	Sawah	3	1	240	2700
798	Polygon	Sawah	3	1	180	1800
799	Polygon	Sawah	3	1	120	900
800	Polygon	Sawah	3	1	120	900
801	Polygon	Sawah	3	2	3120	67500
802	Polygon	Sawah	3	1	240	2700
803	Polygon	Sawah	3	1	120	900
804	Polygon	Sawah	3	1	120	900
805	Polygon	Sawah	3	1	1080	13500
806	Polygon	Sawah	3	1	120	900
807	Polygon	Sawah	3	1	120	900
808	Polygon	Sawah	3	1	120	900

Gambar 3.6 penutup lahan sawah pada tahun 2019

Gambar 3.6 memperlihatkan salah satu hasil penutup lahan yang telah diekspor menjadi data vektor. Jumlah polygon pada penutup lahan sawah berjumlah 1455 dari total polygon sebesar 7236 di wilayah penelitian.

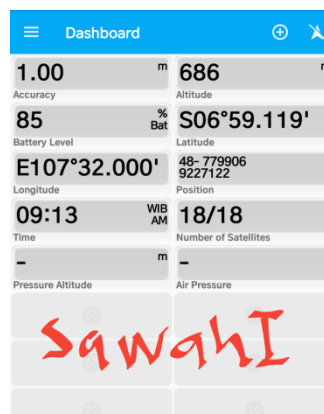
FID	Shape *	OBJECTID	Id	gridcode	Shape_Leng	Shape_Area	luas_ha
0	Polygon	1	1	3	180	1800	4857.25

Gambar 3.7 hasil perhitungan penutup lahan sawah

Gambar 3.7 merupakan hasil penyatuan polygon penutup lahan sawah yang berjumlah 1455 untuk diketahui luas total penutup lahan di wilayah penelitian. Penutup lahan sawah pada penelitian tahun 2019 sebesar 4857,25 ha.

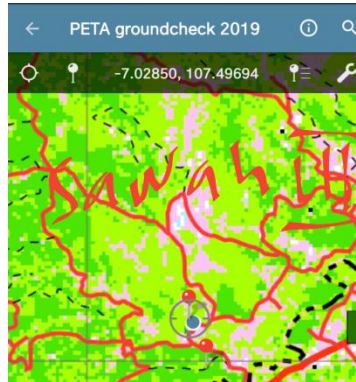
3.5.1.8 Survey Lapangan

Tahap ini penulis memvalidasi data yang telah dibuat sesuai dengan kenampakan bumi. Dengan cara melihat langsung di lapangan pada tiap jenis penutup lahan. Penulis menggunakan aplikasi *avenza map* untuk mengetahui posisi survey, dan akses jalan pada peta serta aplikasi *GPS essential* untuk mencari koordinat dilapangan. Peta Penutup Lahan tahun 2019 yang telah dibuat dimasukkan ke dalam aplikasi *avenza map* dan ditelusuri dilapangan. Pada penelitian ini terdapat 24 sampel yang berhasil didapat.



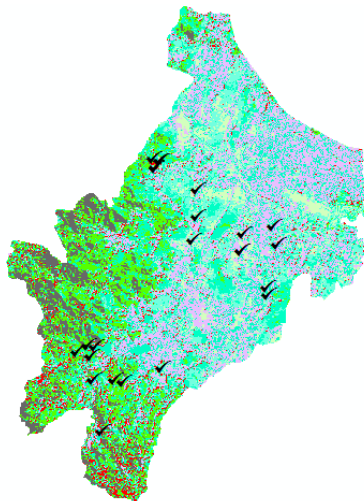
Gambar 3.8 Salah satu contoh screenshot pemplotan titik sampel dilapangan menggunakan aplikasi *gps essential*

Gambar 3.8 menunjukkan pengambilan koordinat utm untuk pengolahan data akurasi namun penulis juga mengambil koordinat geografis bila mana diperlukan dalam pengolahan penelitian selanjutnya. pada point tersebut sejauh 1 meter yang terbilang sangat baik.



Gambar 3.9 Salah satu contoh screenshoot pemplotan titik sampel dilapangan menggunakan aplikasi avenza map

Gambar 3.9 memperlihatkan pemplotan pada aplikasi *avenza map* yang mana pemplotan dilakukan langsung dilapangan.



Gambar 3.10 Sebaran titik survey lapangan yang berhasil didapat

Gambar 3.10 memperlihatkan hasil plot point yang berhasil didapat berjumlah 24 titik yang cukup tersebar di wilayah penelitian.

3.5.2 Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini tahap analisis terbagi dalam point utama sebagai berikut :

3.5.2.1 Uji akurasi lapangan

Pada tahap ini dilakukan setelah survey lapangan tahap ini menentukan ketelitian peta yang telah dibuat. Perhitungan dilakukan dengan cara menjumlahkan sampel yang benar dilapangan dibagi dengan total

sampel yang di survey kemudian dikali 100%. Adapun metode uji akurasi lapangan sebagai berikut .:

Tabel 3.10 uji akurasi hasil penutup lahan

Data Penelitian	Hasil Interpretasi							Jumlah	Tingkat Akurasi
	Objek	hp	hs	sb	kb	sw	lt		
hp	0	0	0	0	0	0	0	0	
hs	0	0	0	0	0	0	0	0	
sb	0	0	0	0	0	0	0	0	
kb	0	0	0	0	0	0	0	0	
sw	0	0	0	0	0	0	0	0	
lt	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jumlah	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : Sutanto (1986)

Keterangan :

Hp : Hutan Lahan Kering Primer

Hs : Hutan Lahan Kering Sekunder

Lt : Lahan Terbangun

Sw : Sawah

Sb : Semak Belukar

Kb : Kebun

Tabel uji akurasi penutup lahan mengindikasikan ketelitian peta yang telah dibuat. Semakin baik tingkat akurasi penutup lahan maka semakin baik peta yang dibuat menggunakan penginderaan jauh.

Setelah diketahui masing- masing jenis penutup lahan dengan tingkat akurasinya. Selanjutnya menghitung ketelitian peta yang telah dibuat.

$$\text{Ketelitian Peta} = \frac{\text{Jumlah Objek yang betul}}{\text{jumlah titik sampel}} \times 100\%$$

3.5.2.2 Perhitungan Luas Perubahan Penutup Lahan Pemetaan Perubahan Penutup Lahan Di Kecamatan Kutawaringin, Katapang, Margaasih, Margahayu, Dan Kecamatan Soreang.

Perhitungan dilakukan dengan cara menghitung dengan software arcgis 10.3 dengan fitur *calculate geometry* pada tabel atribut dengan data yang berformat vector. Hasil perhitungan kemudian di bantu dengan *microsoft excel* untuk membantu perhiungan luas.

3.6 Diagram Alur Penelitian

Alur pada penelitian ini divisualisasikan sebagai berikut :

