

PERBANDINGAN CITRA LANDSAT DENGAN BPS UNTUK PREDIKSI PRODUKSI PADI SAWAH (STUDI KASUS: KABUPATEN BLITAR, KABUPATEN LUMAJANG, KABUPATEN MALANG)

Rizky Fariz¹ Andry Kurniawan², Ermatita³

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer^{1,2,3}
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta
Jl. RS Fatmawati No. 1, Jakarta Selatan 12450-Jakarta, Indonesia
E-mail: kakay.kurniawan@gmail.com, ermatitaz.yahoo.com
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Penduduk Indonesia saat ini telah mempengaruhi lahan yang ada di setiap kabupaten. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan pada penggunaan lahan. Salah satu contohnya adalah lahan persawahan. Dampak dari masalah yang dihasilkan oleh sawah ialah padi. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), produksi padi paling banyak di Indonesia terletak di Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Blitar, Kabupaten Malang, Kabupaten Lumajang dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2017. Penelitian ini menggunakan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Klasifikasi menggunakan Maximum Likelihood. Didapatkan hasil nilai *Overall Accuracy* 73.53% dan *Kappa* 27.45%.

Kata kunci: Citra Landsat 8, NDVI, Maximum Likelihood.

1 PENDAHULUAN

Padatnya penduduk Indonesia saat ini telah mempengaruhi lahan yang ada di setiap wilayah. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan pada penggunaan lahan. Salah satu contohnya adalah lahan persawahan. Lahan persawahan sangat penting untuk masyarakat Indonesia karena persawahan memproduksi padi yang menjadi kebutuhan manusia

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), produksi padi paling banyak di Indonesia ada di Provinsi Jawa Timur. Masalah yang akan dijadikan pembahasan pada penelitian ini adalah perhitungan luas lahan sawah masih manual. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempermudah perhitungan estimasi produksi padi menggunakan Sistem Informasi dan Geografis dan penginderaan jauh. Kemudian dari hasil luas lahan tersebut, akan dihitung produktivitas panen padi di kabupaten Blitar, kabupaten Lumajang, dan kabupaten Malang.

Pada penelitian ini, citra satelit yang digunakan adalah citra Landsat dengan metode klasifikasi terbimbing. Data lapangan yang digunakan pada penelitian ini adalah data peta dari Google Earth. Data tersebut sebagai acuan untuk mengetahui kelas lahan persawahan. Untuk uji akurasi dilakukan menggunakan metode matriks kesalahan (Confusion Matrix).

Pada penulisan skripsi ini penulis memberikan batasan-batasan permasalahan, yaitu :

- Wilayah studi yang diambil adalah Kabupaten Blitar, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur.
- Data citra yang digunakan adalah Citra Landsat 8 Tahun 2015, 2016, dan 2017.
- Data produksi padi sawah di Kabupaten Blitar, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur adalah data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2015, 2016, dan 2017.
- Klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi terbimbing *Maximum Likelihood*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hasil luas lahan sawah menggunakan citra landsat 8, mengetahui proses klasifikasinya, mengetahui pola perubahan lahan sawah dan mengetahui hasil perbandingan antara perhitungan citra landsat dengan BPS.

Sedangkan luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah peta lahan sawah, matriks hasil dari perubahan lahan persawahan dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2017 dan tools untuk menghitung perubahan potensi lahan sawah.

Metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) merupakan suatu perhitungan citra untuk mengetahui nilai tingkatan kehijauan pada tumbuhan dan untuk mendapatkan nilai yang baik. NDVI juga dapat menunjukkan perkiraan nilai rentan vegetasi.

Adapun rumus NDVI:

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

Menurut Sitanayah Que VK (2018), kegunaan band NIR dan RED dalam citra landsat 8 yaitu jika Red (Band 4) digunakan untuk membedakan lereng vegetasi sedangkan NIR (Band 5) digunakan untuk menekankan konten biomassa dan garis pantai.

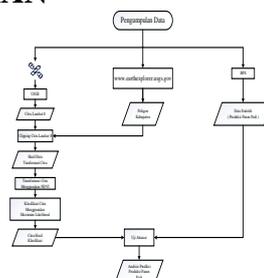
Menurut Erdas (1999), Kelebihan memakai metode klasifikasi maximum likelihood daripada metode klasifikasi lain adalah maximum likelihood menghitung nilai data ke dalam beberapa kelas dan metode maximum likelihood melakukan perhitungan klasifikasi lebih baik dari metode klasifikasi lainnya.

Metodologi yang di pergunakan pada penelitian ini merupakan studi kasus. Penelitian studi kasus ini adalah suatu penelitian yang dilakukan disuatu wilayah sebagai objek dari penelitian

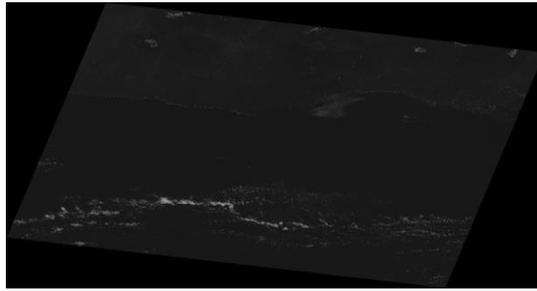
Tahapan penelitian :

- Pengumpulan data, Tahap ini adalah tahapan dimana pengumpulan data yang dilakukan untuk membantu penelitian.
- Clipping Citra Landsat, Tahap ini adalah tahapan dimana peneliti mengambil citra wilayah kabupaten Blitar, kabupaten Lumajang, kabupaten Malang dari citra landsat 8.
- Transformasi Citra, Tahap ini adalah tahapan dimana citra yang sudah diclipping akan diolah menggunakan metode NDVI (*Normal Difference Vegetation Index*).
- Klasifikasi Citra, Tahap ini adalah tahapan dimana klasifikasi citra dari wilayah kabupaten Blitar, kabupaten Lumajang, kabupaten Malang kedalam suatu kelas lahan persawahan.
- Uji Akurasi, Tahap ini dilakukan guna menguji akurasi dari klasifikasi citra yang sudah dibuat.
- Analisis Prediksi Produksi Padi, Tahap ini adalah tahapan dari hasil yang dilakukan.
- Membandingkan Citra Landsat dengan BPS, Tahap ini menghasilkan nilai atau angka yang diperlukan sebagai hasil akhir dari penelitian ini.

2 METODOLOGI PENELITIAN

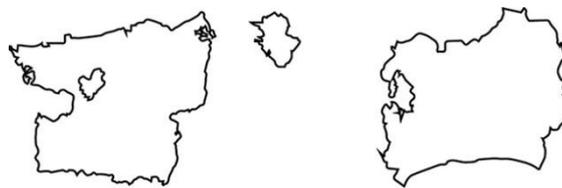


Gambar 1 Kerangka Penelitian



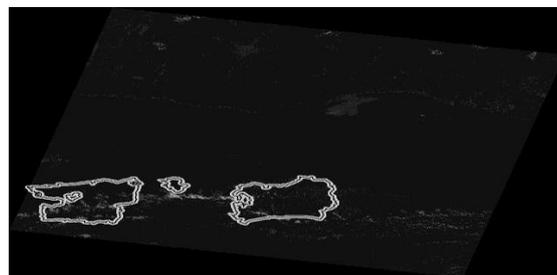
Gambar 2 Citra Landsat 8

Gambar 2 merupakan contoh dari citra landsat 8 yang telah diunduh. Citra ini diproses dengan polygon dimana data tersebut telah diunduh dari website resmi milik Badan Informasi Geospasial.



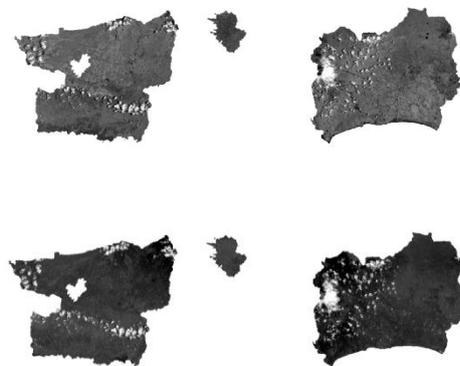
Gambar 3 Polygon

Setelah mengunduh data-data yang diperlukan, barulah masuk ke tahap clipping dengan cara memotong citra dengan polygon yang terlihat pada gambar 3.

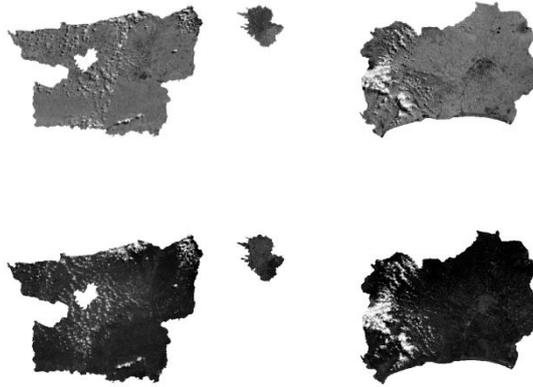


Gambar 4 Proses Clipping Citra

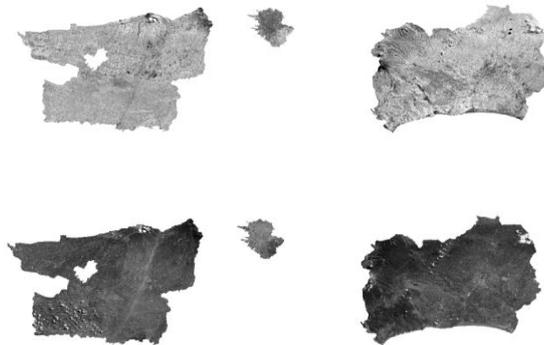
Proses clipping yang dilihat pada gambar 4 dilakukan menggunakan *tool clip raster* yang terdapat didalam aplikasi ArcGIS bisa dilihat urutannya dari gambar 5 sampai dengan gambar 7.



Gambar 5 Clipping Band 5 dan Band 4 tahun 2015



Gambar 6 Clipping Band 5 dan Band 4 tahun 2016



Gambar 7 Clipping Band 5 dan Band 4 tahun 2017

Transformasi dilakukan setelah proses clipping. Transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) ini menggunakan *tool raster calculator* yang tersedia di dalam aplikasi ArcGIS. Berikut gambar 8 sampai dengan gambar 10 merupakan transformasinya



Gambar 8 Tahun 2015 Hasil Transformasi NDVI

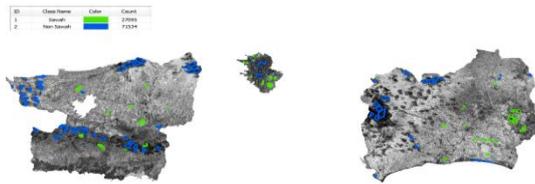


Gambar 9 Tahun 2016 Hasil Transformasi NDVI

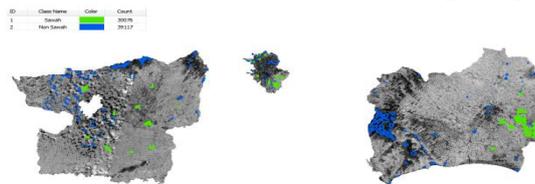


Gambar 10 Tahun 2017 Hasil Transformasi NDVI

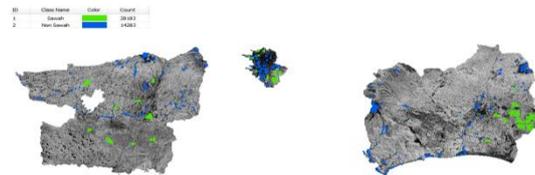
Sebelum proses klasifikasi ini, dilakukan dahulu proses *training sample* pada citra NDVI. Proses ini bertujuan untuk memudahkan proses klasifikasi untuk membedakan yang mana kelas sawah dan kelas bukan sawah yang disajikan pada gambar 11 sampai dengan gambar 13.



Gambar 11 Tahun 2015 Hasil Training Sample



Gambar 12 Tahun 2016 Hasil Training Sample

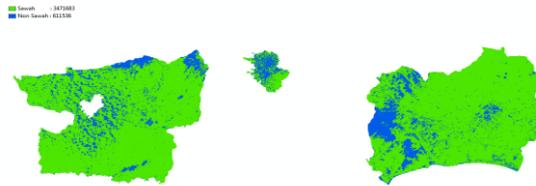


Gambar 13 Tahun 2017 Hasil Training Sample

Setelah melakukan proses *training sample*, citra kemudian diklasifikasi dengan tool *maximum likelihood* yang tersedia didalam aplikasi ArcGIS pada gambar 14 sampai gambar 16..



Gambar 14 Tahun 2015 Hasil Klasifikasi *Maximum Likelihood*



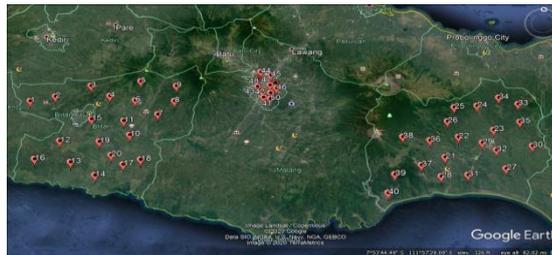
Gambar 15 Tahun 2016 Hasil Klasifikasi *Maximum Likelihood*



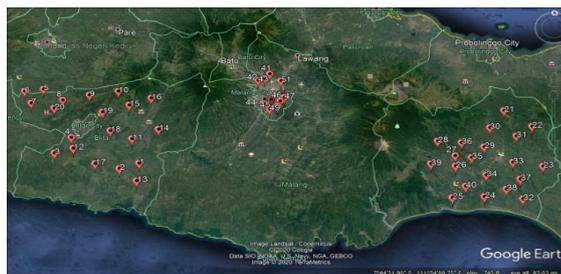
Gambar 16 Tahun 2017 Hasil Klasifikasi *Maximum Likelihood*

Proses klasifikasi ini mempermudah peneliti untuk membedakan kelas antara kelas sawah dan kelas bukan sawah. Namun, untuk mengetahui keakuratan data, dilakukanlah proses uji akurasi.

Pengujian akurasi ini dilakukan terhadap tahun yang paling baru. Di karenakan pada penelitian mengambil tahun 2015 – 2017, maka yang diambil adalah tahun 2017. Berikut gambar yang disediakan dari gambar 17 sampai dengan gambar 20.



Gambar 17 Titik Lokasi Uji Akurasi Sawah



Gambar 18 Titik Lokasi Uji Akurasi Bukan Sawah



Gambar 19 Titik Akurasi Sawah di dalam Citra Landsat



Gambar 20 Titik Akurasi Bukan Sawah di dalam Citra Landsat

Pada tabel 1 menjelaskan penjabaran perhitungan uji akurasi terhadap citra.

Table 1: Uji Akurasi

	Sawah	Bukan Sawah	Jumlah
Sawah	50	1	51
Bukan Sawah	36	15	51
Jumlah	86	16	102

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

a. User Accuracy

$$\text{Sawah} = \frac{50}{51} \times 100 = 98.04\%$$

$$\text{Bukan Sawah} = \frac{15}{51} \times 100 = 29.41\%$$

b. Producer's Accuracy

$$\text{Sawah} = \frac{50}{86} \times 100 = 58.14\%$$

$$\text{Bukan Sawah} = \frac{15}{16} \times 100 = 93.75\%$$

c. Overall Accuracy

$$\frac{50+15}{102} \times 100 = 73.53\%$$

d. Kappa

$$\sum_{i=1}^k X_{ii} = 50 + 15 = 65$$

$$\sum_{i=1}^k = 1 (X_{i+} \times X_{+i}) = (51 \times 86) + (51 \times 16) = 5202$$

Producer's Accuracy sawah 58.14% dan bukan sawah 93.75% menunjukkan tingkat kebenaran hasil NDVI terhadap kondisi di lapangan. Sedangkan *Kappa* 27.45 % menunjukkan jumlah nilai keseluruhan dari klasifikasi, yakni memperhitungkan klasifikasi keseluruhan semua kelas yang diidentifikasi. Sehingga perbandingan yang didapatkan dari citra landsat 8 dengan google earth memiliki tingkat kemiripan dan tingkat akurasi sebesar 27.45%.

Analisis Prediksi Produksi Sawah untuk menghitung produktivitas padi, terlebih dahulu menghitung luas lahan sawah kedalam satuan hektar. Berikut penjabarannya untuk wilayah Blitar, Lumajang, dan Malang:

1. Total Luas Sawah di Tahun 2015 = $3.542.922 \times 900 : 10.000 = 318.862,98$ Ha
2. Total Luas Sawah di Tahun 2016 = $3.471.683 \times 900 : 10.000 = 312.451,47$ Ha
3. Total Luas Sawah di Tahun 2017 = $3.828.641 \times 900 : 10.000 = 344.577,69$ Ha.

Menurut BPS, jumlah produksi padi di wilayah Blitar, Lumajang, dan Malang pada tahun 2015 sampai dengan 2017 mengalami grafik yang cenderung naik. Untuk perhitungan produktivitas, jumlah panen padi di bagi luas lahan sawah. Berikut penjabaran nya:

1. Produktivitas Padi Tahun 2015 = $1191385 : 318862.98 = 3.74$ ton / ha
2. Produktivitas Padi Tahun 2016 = $1212235 : 312451.47 = 3.88$ ton / ha
3. Produktivitas Padi Tahun 2017 = $1150227 : 344577.69 = 3.34$ ton / ha

Setelah melakukan perhitungan, dibuatlah tabel perhitungan jumlah produksi. Dilihat pada table 2 dan table 3.

Table 2: Produksi Padi Menurut Data BPS

	2015	2016	2017
Kabupaten Blitar	323325	355355	291959
Kabupaten Lumajang	418563	440523	437054
Kabupaten Malang	1191385	1212235	1150227
Jumlah	1191385	1212235	1150227

Table 3: Perhitungan Kemungkinan Produktivitas Padi

	Luas Sawah (ha)	Produksi Padi (ton)	Produktivitas Padi (ton/ha)
2015	318862,98	1191385	4
2016	312451,47	1212235	4
2017	3344577,69	1150227	3

Setelah penelitian dilakukan, produktivitas padi yang didapat oleh citra landsat 8 diketahui dari tahun 2015 sampai 2017 mengalami penurunan. Hasil dari penelitian produksi padi ini kemudian akan dibandingkan dengan hasil data produksi padi dari BPS. Dilihat pada table 4 dan table 5

Table 4: Data BPS

	2015	2016	2017
Produktivitas Padi di Kabupaten Blitar, Lumajang, Malang	19	17	17
Total Luas Sawah di Kabupaten Blitar, Lumajang, Malang	185021	197991,2	194335,7

Table 5: Data Citra Landsat

	2015	2016	2017
Produktivitas Padi di Kabupaten Blitar, Lumajang, Malang	4	4	3
Total Luas Sawah di Kabupaten Blitar, Lumajang, Malang	308862,98	312451,47	344577,69

Dikarenakan perbedaan total luas kabupaten antara data BPS dengan data citra landsat, maka perhitungan luas dijadikan persentase. Berikut adalah penjabarannya:

1. Luas Sawah menurut BPS Tahun 2015 = $19/185021 \times 100 = 0.0102\%$
2. Luas Sawah menurut BPS Tahun 2016 = $17/197991,2 \times 100 = 0.0085\%$
3. Luas Sawah menurut BPS Tahun 2017 = $17/194335,7 \times 100 = 0.0087\%$

Kemudian dilakukan lagi perhitungan persentase dari data citra landsat untuk melakukan perbandingan data. Berikut penjabarannya:

1. Luas Sawah menurut citra Landsat Tahun 2015 = $4/318862,98 \times 100 = 0.0012\%$
2. Luas Sawah menurut citra Landsat Tahun 2016 = $4/312451,47 \times 100 = 0.0013\%$
3. Luas Sawah menurut citra Landsat Tahun 2017 = $3/344577,69 \times 100 = 0.0008\%$

Setelah melakukan perhitungan, kemudian dilakukanlah perbandingan yang bisa dilihat pada table 6.

Table 6: Perbandingan Data

	2015		2016		2017	
	BPS	Landsat	BPS	Landsat	BPS	Landsat
Produktivitas Padi di Wilayah Blitar, Lumajang, dan Malang	0.0102%	0.0012%	0.0085%	0.0013%	0.0087%	0.0008%

Dari hasil perbandingan di atas dapat disimpulkan bahwa nilai persentase data BPS lebih tinggi dari data citra landsat.

4 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Luas sawah yang terdeteksi oleh citra landsat pada tahun 2015 sebesar 318.862,98 hektar, tahun 2016 sebesar 312.451,47 hektar, dan tahun 2017 sebesar 344.577,69 hektar.
2. Tingkat produktivitas padi dari ketiga kabupaten Blitar, Lumajang, dan Malang cenderung menurun. Dari tahun 2015 ke tahun 2016 tidak berubah, namun dilanjut ke tahun 2017 terjadi penurunan sebesar 1 ton/ha.
3. Setelah membandingkan data BPS dengan data citra landsat, ternyata data BPS dan data citra landsat memiliki hasil persentase yang berbeda. Yaitu di tahun 2015: 0.102% dan 0.0012%, di tahun 2016: 0.0085% dan 0.0013%, di tahun 2017: 0.0087% dan 0.0008%. Berikut beberapa alasan yang membedakan hasil BPS dan hasil penelitian yang telah dilakukan :
4. Hasil BPS tidak menggunakan metode yang sama dengan penelitian yang dilakukan dan mungkin menggunakan algoritma yang lebih kompleks dan data yang digunakan diambil langsung dari lapangan.
5. Metode yang digunakan dalam penelitian ini tidak melakukan klasifikasi spesifik terhadap sawah, namun bersifat general yaitu vegetasi.
6. Dengan menggunakan citra landsat terdapat banyak area yang sukar untuk diklasifikasi dengan benar salah satunya terdapatnya awan yang menutupi sebagian area citra.

Referensi

- Burrough, P.A. (1986) Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment. Monographs on Soil and Resources Survey No. 12, Oxford Science Publications, New York.
- Aronaff, S. 1989. Geographic Informasi Systems : A Management Perspective.
- Prahasta, Eddy. (2002). Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar. Bandung: Informatika.
- Demers, Michael N. (1997). Fundamentals of Geographic Information Systems. New Mexico State University: John Wiley and Sons.
- Lillesand, T. M., dkk, (2014). Remote Sensing And Image Interpretation. 7th Edition. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Jensen, J., (2015). Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. 4rd Edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Sutanto. (1994). Penginderaan Jauh: Jilid 2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sigit, H., (2011). Pemrosesan Citra Digital. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Syah, A. F., (2010). Penginderaan Jauh dan Aplikasinya di Wilayah Pesisir dan Lautan. Jurnal Kelautan, 3(1), pp. 18-28.
- Ramadan, Ilham., (2017). Memonitoring Perubahan Luas Kawasan Hutan Mangrove di Pantai Muara
- Horning, N., (2004). Global Land Vegetation; An Electronic Textbook. NASA Goddard Space Flight Center Earth Sciences Directorate Scientific and Educational Endeavors (SEE).

ERDAS. (1999). Erdas Field Guide. USA: ERDAS, Inc.

Wahyu Falah, M., (2019),Menggambar Peta dengan ArcGIS 10.1. Yogyakarta: ANDI.

Sampurno, R. M. & Thoriq, Ahmad, (2016). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kabupaten Sumedang. Jurnal Teknotan, Volume 10, pp. 61-70.

www.big.go.id, diakses: 30 juni 2019

www.bps.go.id, diakses: 30 juni 2019

www.earthexplorer.usgs.gov, diakses: 30 juni 2019