

KOMBINASI BAND 431-LANDSAT TM DALAM PROSES ANALISIS CLUSTERING UNTUK PENGENALAN POLA TATA GUNA TANAH DENGAN MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK IDRISI 4.2

Wiweka*, Hamzah Arief*, Izzawati*, Arum Tjahyaningsih*



ID990000018

ABSTRACT

LANDSAT TM BAND 431 COMBINE ON CLUSTERING ANALYSIS FOR PATTERN RECOGNITION LANDUSE USING IDRISI 4.2 SOFTWARE The recognition of earth object's pattern which is recorded on remote sensing digital image can do by classification process based on the group of spectral pixel value. The spectral assessment on a spasioal which represent the object characteristic can be helped through supervised or unsupervised. On certain case, there no media, such as maps, airborne, photo, the capability of field observation and the knowledge of object's location. Classification process can be done by clustering. The group of pixel based on the wide of the whole value interval of spectral image, then the class group based on the desired accuracy. The clustering method in Idris 4.2 software equipments are sequential method, statistic, isodata, and RGB. The clustering existance can help pre-process pattern recognition.

ABSTRAK

KOMBINASI BAND 431-LANDSAT TM DALAM PROSES ANALISIS CLUSTERING UNTUK PENGENALAN POLA TATA GUNA TANAH DENGAN MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK IDRISI 4.2. Pengenalan pola objek bumi yang terekam di citra digital penginderaan jauh dapat dilakukan melalui proses klasifikasi, berdasarkan pengelompokan nilai spektral pixel. Kajian spektral atas suatu spasioal yang mewakili karakteristik objek dapat dibantu melalui mode terawasi atau tidak terawasi. Pada kasus tertentu, tidak tersedianya alat bantu seperti peta, foto udara, kemampuan peninjauan lapangan dan pengetahuan lokasi objek, proses klasifikasi dapat dilaksanakan melalui clustering. Pengelompokan pixel didasarkan lebar selang nilai keseluruhan citra, kemudian pembagian kelas didasarkan ketelitian yang diinginkan. Metoda clustering yang tersedia di dalam perangkat lunak Idrisi 4.2, yaitu metoda sequential, statistik, isodata, dan RGB. keberadaan clustering dapat membantu pra-proses pengenalan pola yang lebih dalam.

PENDAHULUAN

Bumi beserta seluruh isinya yaitu matra darat, matra lingkungan dan matra laut merupakan objek pemetaan. Metoda yang dapat digunakan adalah penginderaan jauh, komponen-komponen meliputi satelit, sensor, atmosfer, sumber gelombang

* Lembaga Penelitian Antariksa Nasional - Jakarta

elektromagnetik, dan pusat pengolahan citra digital. Karakteristik yang dapat dimunculkan atas komponen penginderaan jauh itu berupa multimisi, multi waktu, multispektral, dan multispasial.

Hasil pengolahan data penginderaan jauh dapat disajikan dalam bentuk data analog (citra satelit) dan data digital (database), nilai tambah terhadap data muncul bila proses lanjutan dikerjakan yaitu interpretasi digital dan analog. Kegiatan interpretasi bertujuan agar dapat mengenal objek atau pola dan masuk kelompok yang sesuai dengan tematik/symbolisasi objek.

Umumnya, pengelompokan pola dapat menggunakan konsep klasifikasi terawasi dan tidak terawasi. Perbedaan prinsip klasifikasi tersebut terletak pada penggunaan referensi/acuan dalam melaksanakan pengelompokan kelas. Ketersediaan data referensi untuk semua lokasi umum tidak merata, bila data referensi tidak tersedia yang terpilih adalah proses klasifikasi tidak terawasi.

Kombinasi n-spektrum bermanfaat untuk memunculkan objek yang tersembunyi. Yang menjadi pokok kajian makalah ini adalah bagaimana dapat memberi korelasi kombinasi spektrum 431 dalam mengidentifikasi tata guna tanah dengan menggunakan proses klasifikasi tidak terawasi-clustering.

Gelombang Elektromagnetik Landsat TM

Spektrum elektromagnetik terletak pada selang gelombang gamma hingga gelombang radio, lihat tabel 1. Komponen gelombang elektromagnetik panjang gelombang λ , frekuensi f , dan kecepatan cahaya. Hubungan ketiga komponen tersebut bila dirumuskan menjadi energi (E_1), lihat rumus 1.

Tabel 1. Klasifikasi Spektru Gelombang Elektromagnetik

Kelas	Panjang Gelombang	Frekuensi
Ultraviolet	100A~0,4 μm	750~3000 THz
Sinar Tampak	0,4~0,7 μm	430~750 THz
Infra Merah	0,7~1 mm	430~22 THz
Gelombang Radio	0,1~100 Km	0,3~30 KHz

$$E_1 = h f \tag{1}$$

dimana : h = konstanta Plank's

Spektrum gelombang elektromagnetik yang digunakan pada penginderaan jauh terletak pada selang 0,4 μm ~ 1m. Interaksi antara objek-objek bumi dengan radiasi elektromagnetik, hasilnya berupa energi (E_2), lihat rumus 2.

$$E_2 = h c/\lambda \tag{2}$$

Perbedaan antara E_2 dengan E_1 adalah nilai energi yang terserap oleh benda, sebagian lagi energi dipantulkan kembali. Energi pantulan/radiasi ini akan ditangkap oleh sensor yang ditempatkan di satelit.

Satelit Landsat dengan sensor Tematik Mapper (TM), memiliki karakteristik sensor dengan jumlah 7 (tujuh) buah. Istilah sensor memiliki arti sama dengan istilah band, sensor adalah alat yang peka menangkap gelombang elektromagnetik, sedang band adalah himpunan nilai data untuk suatu selang spektrum elektromagnetik yang spesifik. Untuk jelasnya lihat tabel 2.

Tabel 2. Spektrum Elektromagnetik dan Band Landsat TM

Sensor	Selang Spektrum Elektromagnetik	Warna	Band
	0,45~0,52	Biru	1
	0,52~0,60	Hijau	2
	0,63~0,69	Merah	3
TM	0,76~0,90	Infra Merah Dekat	4
	1,55~1,75	Infra Merah Intermediate	5
	10,40~12,50	Infra Merah Panas	6
	2,08~2,35	Infra Merah Mid	7

Fungsionalisasi dari setiap band dalam proses interaksinya dapat dinyatakan sebagai berikut:

- Band 1, dapat digunakan untuk melaksanakan pemetaan pantai, dan dapat membedakan tanah, vegetasi dan hutan.
- Band 2, dapat mendeteksi derajat kesehatan tumbuhan.
- Band 3, mendeskriminasi batas tanah dan geologi.
- Band 4, selalu dihubungkan menuju responsif biomassa vegetasi, mengidentifikasi dan menekankan kontras, air dan pertanian.
- Band 5, sensitif terhadap plant air, mendeteksi awan, kesehatan tanaman.
- Band 6, berguna untuk mendeteksi tanaman pertanian, intensitas panas, pemanfaatan insektisida, polusi udara dan mengamati lokasi geothermal.
- Band 7, penting untuk mendiskriminasi formasi geologi dan batas tanah serta isi kelembaban tanah.

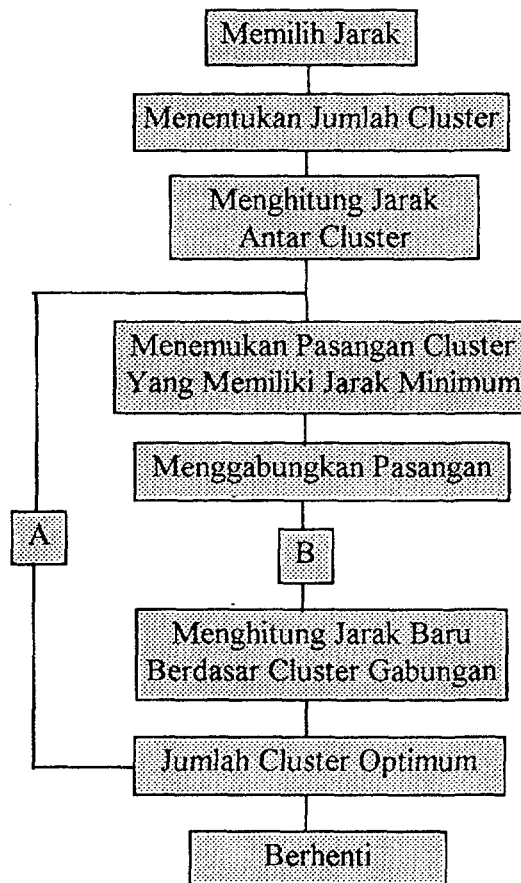
Landasan Teori Klasifikasi Tidak Terawasi-Clustering

Clustering adalah pengelompokan data dengan karakter sejenis, metoda clustering dapat dibagi menjadi berjenjang (hirarki) dan clustering tidak berjenjang (non-hirarki).

Clustering berjenjang, mengelompokkan dengan sejenis evaluasi didasarkan atas jarak yang terukur. Jarak minimum antara cluster akan digabungkan menjadi suatu cluster setelah prosedur diulangi beberapa kali dari awal suatu piksel hingga jumlah cluster optimum.

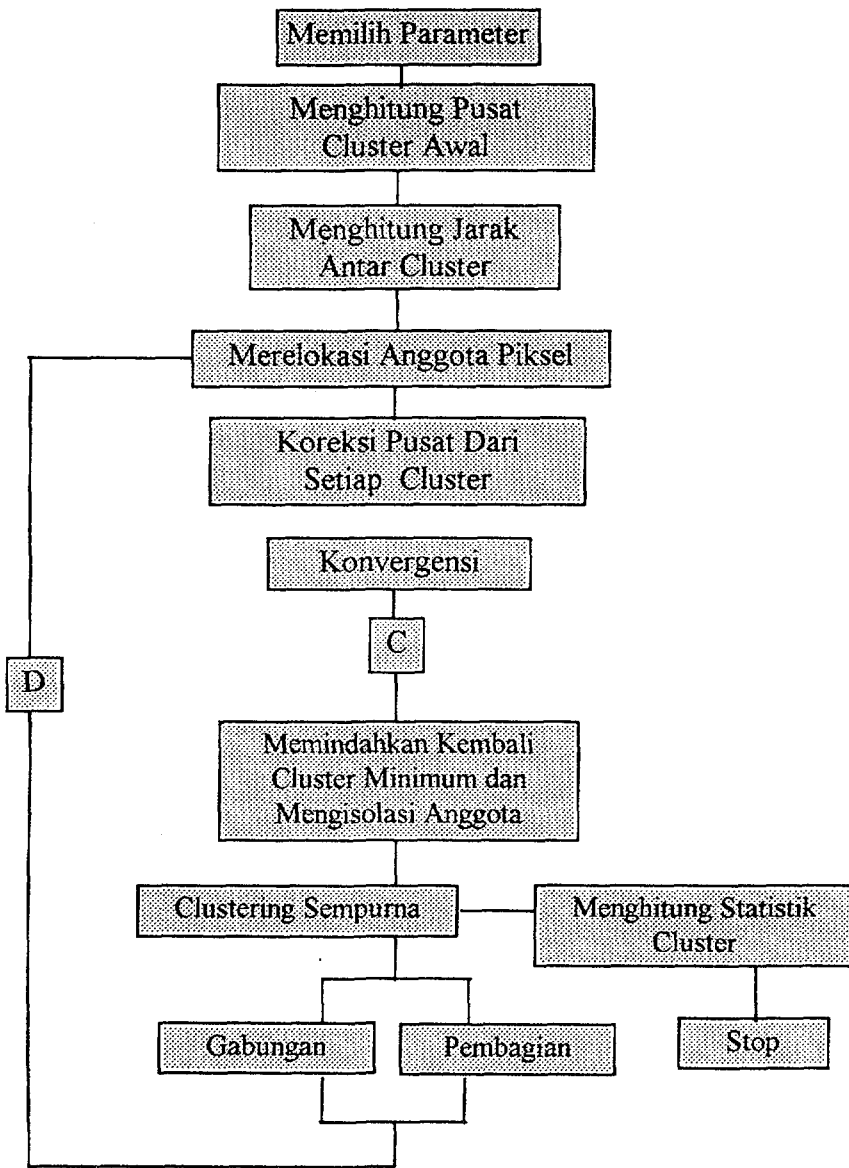
- ◇ Metoda evaluasi kesamaan dapat digunakan sejumlah rumusan jarak yaitu:
- ◇ Metoda tetangga terdekat (nearest neighbour)
- ◇ Metoda tetangga jauh (futhest neighbour)
- ◇ Metoda terpusat (centroid)
- ◇ Metoda rata-rata grup
- ◇ Metoda ward

Diagram alir prosedur clustering berjenjang, lihat gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Clustering Berjenjang

Clustering bukan berjenjang pada tahap awal ditentukan secara bebas jumlah cluster. Anggota pola untuk setiap cluster diteliti untuk dihitung parameter atau jarak dan direlokasi masuk sesuai dengan cluster dengan pemisahan yang sangat tinggi. Umumnya metoda yang digunakan Isodata dan K-rata-rata. Diagram alir proses clustering bukan berjenjang, lihat gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Clustering Bukan Berjenjang

Hasil Pengolahan Data

Realisasi pengolahan data pada penelitian ini menggunakan clustering bukan berjenjang, langkah yang dilakukan:

- Mengakuisisi data landsat TM 3 (tiga) band yaitu band 4, band 3, dan band 1, lokasi penelitian kotamadya semarang. Nama file KSMG-4, KSMG-3, dan KSMG-1.
- Melakukan proses komposit (lihat lampiran 1 modul operasional Idrisi 4.2-pengolahan Citra Digital), yaitu menggabungkan ketiga band tersebut menjadi citra tunggal, nama file KOMSMG-1, lihat gambar 3.
- Melaksanakan proses clustering, yaitu pada iterasi pertama menentukan jumlah cluster sebanyak 15 buah, hasil hitungan berupa rata-rata cluster dan histogram, nama file KOMSMG-2, lihat tabel 3 dan gambar 4.
- Melaksanakan proses clustering, yaitu pada iterasi kedua menentukan jumlah cluster sebanyak 9 buah, hasil hitungan berupa rata-rata cluster dan histogram, nama file KOMSMG-3, lihat tabel 4 dan gambar 5.
- Melaksanakan proses clustering, yaitu pada iterasi ketiga menentukan jumlah cluster sebanyak 9 buah, hasil hitungan berupa rata-rata cluster, histogram, dan matriks konfuse, nama file KOMSMG-4, lihat tabel 5, gambar 6 dan tabel 6.

Tabel 6. Matriks Konfuse Iterasi Ketiga

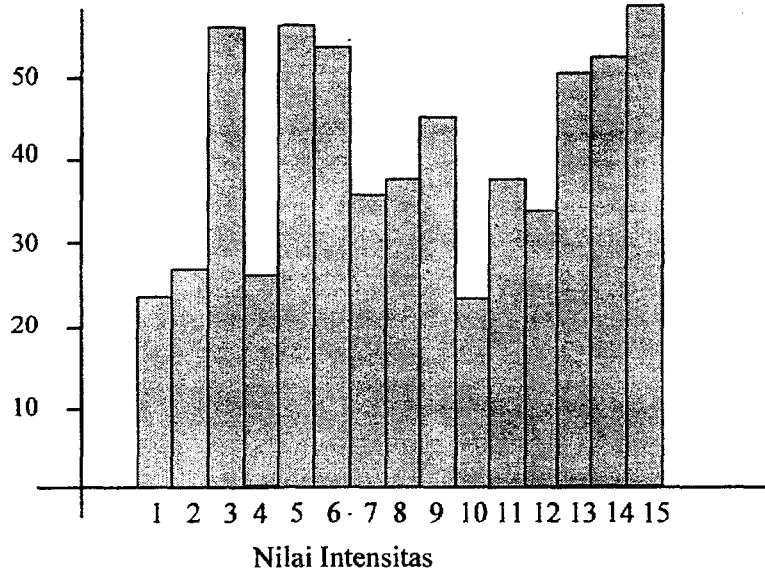
	1	2	3	4	5	6	Total
1	62562	0	0	0	0	0	62562
2	0	60395	0	0	0	0	60395
3	0	0	28677		0	0	28677
4	0	0	0	20334	0	0	20334
5	0	0	0	0	18212	0	18212
6	0	0	0	0	0	14620	14620
Total	62562	60395	28677	20334	18212	14620	204800



Gambar 3. Citra Komposit Kotamadya Semarang

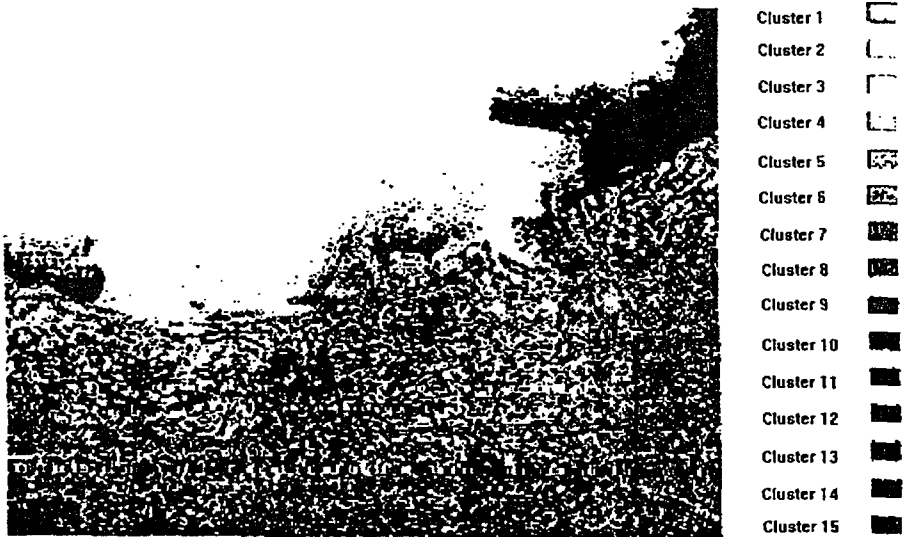
CLUSTER	KOMSAG-1
1	25,5
2	29,3
3	52,3
4	27,5
5	56,7
6	53,8
7	58,2
8	74,5
9	44,7
10	23,5
11	51,4
12	32,4
13	50,1
14	57,2
15	63,1

Tabel 3. Rata-rata Cluster Pada Iterasi Peratama



Gambar 4. Histogram Distribusi Frekuensi Spektral Iterasi Pertama

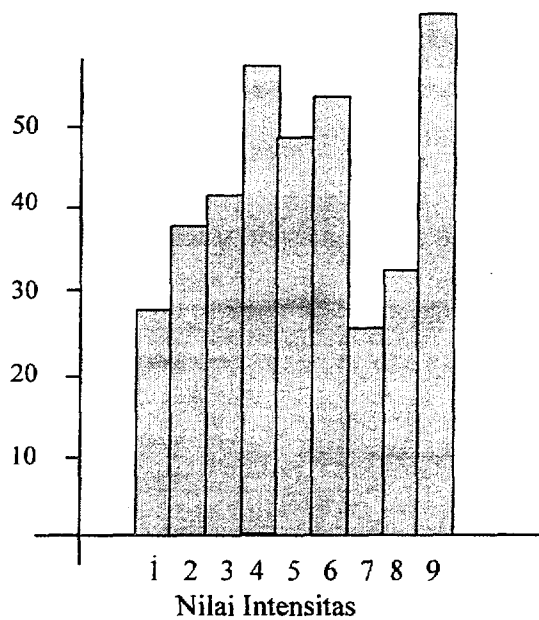
PENGELOMPOKAN CITRA SEMARANG PADA ITERASI PERTAMA



Gambar 5. Citra Kotamadya Semarang Hasil Clustering Iterasi Pertama

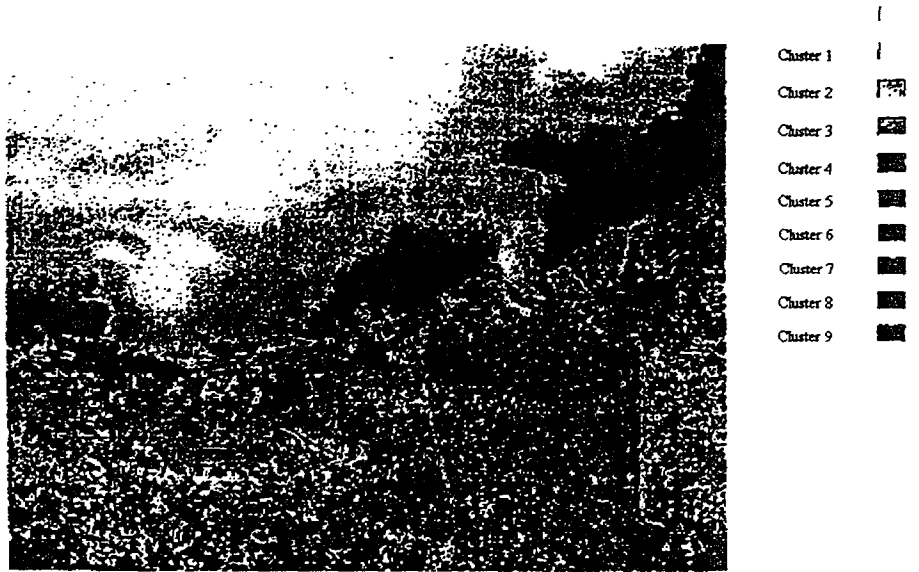
CLUSTER	KOMSMG-1
1	29,3
2	35,6
3	48,2
4	58,2
5	48,6
6	52,1
7	25,4
8	32,9
9	64,6

Tabel 4. Rata-rata Cluster Iterasi kedua



Gambar 6. Histogram Distribusi Frekuensi Spektral Iterasi kedua

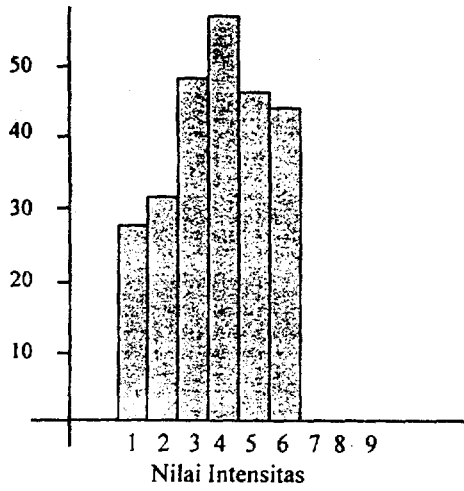
INTERASI KE II CLUSTER



Gambar 7. Citra Kotamadya Semarang Hasil Clustering-Iterasi Kedua

CLUSTER	KOMSMG-1
1	29,8
2	32,5
3	49,6
4	57,4
5	48,6
6	46,6

Tabel 5. Rata-Rata Cluster Pada Iterasi Ketiga



Gambar 8. Histogram Distribusi Frekuensi Spektral Iterasi Ketiga



Gambar 9. Citra Kotamadya Semarang Hasil Clustering-Iterasi Ketiga

- f. Hasil asosiasi clustering untuk kategori objek, dilakukan uji statistik-hipotesis, lihat tabel 7, dilaksanakan melalui proses yaitu pernyataan hipotesis, pernyataan taraf ini yang dipilih, pengkajian perhitungan, pernyataan ditolak/diterima dan kesimpulan.

Tabel 7. Uji Hipotesis

CLUSTER	HASIL UJI HIPOTESIS	KETERANGAN
1	1,89	DITERIMA
2	0,30	DITERIMA
3	1,39	DITERIMA
4	2,45	DITOLAK
5	0,7	DITERIMA
6	0,11	DITERIMA

- g. Memberi makna simbolisasi atau semantik terhadap setiap cluster berdasar nilai spektral dan karakteristik bentuk objek. Dari 6 (enam) cluster yang terbentuk maka terdapat 6 (enam) kelas yaitu : vegetasi, pemukiman tidak diketahui, pertanian, dan lahan terbuka.

KESIMPULAN

Pendayagunaan clustering ini bermanfaat bila tidak adanya data penunjang yang cukup, diperlukan kemampuan menginterpretasikan serta menggabungkan membaca grafik reflektansi.

Kemampuan menentukan jumlah cluster pertama adalah tahap awal yang bersyarat agar proses clustering ini dapat diselesaikan secara cepat dan menuju organisasi data yang baik, yaitu menuju mean cluster sampai tidak berubah lagi.

Uji hipotesis perlu dilakukan untuk menindaklanjuti apakah data tersebut dapat diklasifikasikan atau tidak, seperti pada kelas 4 tidak dikenal objeknya. Juga dapat dikatakan kombinasi 431 akan dapat memberikan informasi tata guna lahan yang cukup.

DAFTAR PUSTAKA

1. JEFREY, STAR, "*Erdas Field Of Guide*", National Centre for Geography Information Analysis, USA, 1987
2. MURNI, ARIATI, ; SURYANA, SETIAWAN, "*Pengantar Pengolahan Citra*", Gramedia, Jakarta, 1993
3. SUTANTO, "*Penginderaan Jauh Jilid I dan II*", Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta Indonesia, 1986