

## **ANALISA KESEHATAN TANAMAN PADI BERDASARKAN NILAI *NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX (NDVI)* MENGGUNAKAN CITRA ASTER (Studi Kasus : Kabupaten Indramayu - Jawa Barat)**

**Prasetyo Rahaldi<sup>1</sup>, Hepi Hapsari Handayani<sup>1</sup>, Agus Wibowo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111

<sup>2</sup>Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Jakarta-10120

Email : -

### **Abstrak**

Padi merupakan salah satu tanaman budidaya yang terpenting karena merupakan makanan pokok bagi 90% penduduk Indonesia. Oleh sebab itu dibutuhkan analisa yang cepat dan akurat mengenai kesehatan tanaman padi. Dalam Penelitian ini *NDVI* atau *Normalized Difference Vegetation Index* merupakan metode yang digunakan dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi yang berasal dari citra ASTER. Dari nilai *NDVI* tersebut dapat diketahui klasifikasi kesehatan tanaman padi. Dalam penelitian ini klasifikasi kesehatan tanaman padi dibagi menjadi 4 kelas. Kesehatan sangat baik terdapat pada rentang nilai *NDVI* 0.721-0.92, untuk kesehatan baik rentang nilai *NDVI* antara 0.421-0.72, dan nilai *NDVI* kesehatan normal terdapat pada rentang 0.221-0.42, sedangkan kesehatan buruk nilai *NDVI* 0.11-0.22. Selain itu juga menggunakan data Field Spectrometer sebanyak 14 titik sebagai data lapangan yang digunakan untuk proses validasi. Validasi ini mempunyai koefisien korelasi (R) sebesar 0.829. Sehingga dapat dikatakan antara nilai hasil prediksi dan hasil pengukuran lapangan berkorelasi sebesar 82,9 %. Dengan data citra ASTER juga dihasilkan pustaka spektral dan peta kesehatan tanaman padi, dalam pustaka spektral semakin sehat tanaman nilai Digital Number pada band 2 semakin kecil. Sedangkan band 3 banyak dipantulkan atau tidak digunakan sehingga nilai Digital Number pada tanaman padi yang semakin sehat, nilainya semakin tinggi. Sedangkan dalam peta kesehatan tanaman padi klasifikasi kesehatan buruk luas areanya 3.949.560 Ha. Pada klasifikasi kesehatan normal luas areanya 14.877.315 Ha. Sedangkan pada klasifikasi kesehatan baik luas areanya 9.846.833 Ha dan pada klasifikasi kesehatan sangat baik luas areanya 8.922.892.

Kata Kunci : Tanaman Padi, *NDVI*, Citra ASTER, *Field Spectrometer*, Pustaka Spektral

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Padi merupakan salah satu tanaman budidaya yang terpenting dalam peradaban manusia, padi juga merupakan makanan pokok bagi 90% penduduk Indonesia. Oleh sebab itu pemenuhan atau swasembada beras atau padi merupakan salah satu peran fundamental dalam kestabilan politik sebuah negara. Kendala yang dihadapi saat ini adalah dalam hal pemantauan pertumbuhan tanaman padi secara cepat dan kontinu sehingga dapat memperkirakan produktivitas yang mengarah kepada stok beras lokal (Darmawan, 2010).

*NDVI* atau *Normalized Difference Vegetation Index* merupakan metode yang digunakan dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi yang berasal dari citra satelit. Nilai *NDVI* antara -1 hingga +1, dimana nilai (-) menunjukkan obyek air atau lahan bera dan basah dan nilai (+)

menunjukkan obyek vegetasi. Parameter ini diperoleh dengan mengekstrak nilai spektral band infra merah dengan band merah pada hasil rekaman citra satelit. Nilai-nilai *NDVI* adalah parameter dasar yang diturunkan dari data penginderaan jauh optik seperti citra satelit *Landsat Thematic Mapper (TM)* yang digunakan untuk mendeteksi nilai kehijauan vegetasi termasuk tanaman padi (Lillesand and Keifer, 1994 dan Thiruvengadachari et al., 1997)

Kabupaten Indramayu merupakan daerah yang cukup subur. Dari wilayah seluas 204.011 hektar, 41,90% merupakan tanah sawah. Sebagai lumbung beras di Jawa Barat, sejak tahun 2001 Indramayu masih nomor satu dalam produksi padi se-Provinsi Jawa Barat. Produksi padi selama kurun waktu tersebut mencapai lebih dari satu juta ton per tahun. Produksi gabah dapat mencapai 1,2 juta ton per tahun. Dari jumlah itu yang dikonsumsi sendiri di Indramayu sekitar 400.000 ton, sisanya 800.000 ton dipasarkan ke

luar daerah atau sektor pertanian menyumbang 16,02 persen dari total Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Produksi padi pada tahun 2008 mencapai 1.299.476,75 ton dari luas lahan panen 190.090 H. Selain itu data penduduk Indramayu berdasarkan sektor usaha utama menunjukkan 52,71 persen penduduk yang berusia diatas 10 tahun bekerja disektor pertanian (indramayukab.bps.go.id).

Teknologi penginderaan jauh sangat tepat digunakan untuk pendeteksian kesehatan tanaman padi sehingga membantu dalam pengembangan potensi pertanian yang terdapat di Indonesia. Penginderaan jauh umumnya sangat berkaitan erat dengan radiasi matahari yang dipantulkan. Sensor merekam objek (permukaan bumi) yang mendapat sinar matahari sebagai sumber energi, sehingga kualitas citra bergantung pada intensitas sinar matahari. Para ilmuwan dan pengguna citra penginderaan jauh (fotografi atau citra satelit) menggunakan informasi panjang gelombang tersebut dalam menganalisis suatu objek yang kemudian disebut sebagai *spectral signatures*. Melalui interpretasi data penginderaan jauh/citra satelit, dapat mengembangkan pemahaman mengenai *pattern recognition* dan bagaimana reaksi dari pantulan sinar matahari yang mengenai suatu objek. Ide dasarnya adalah bahwa sinar pantul terdiri dari kontinum panjang gelombang dan panjang gelombang tersebut akan memberikan respon yang berbeda tergantung pada objek yang dikenai (Darmawan, 2010).

Dalam penelitian ini digunakan data citra *ASTER* dan data *Filed Spectrometer* untuk melakukan analisa terhadap kesehatan tanaman padi. Menggunakan data Citra *ASTER* mempunyai kelebihan resolusi temporal yang tinggi sehingga sangat mendukung pemantauan tanaman padi. Kelebihan ini dapat meningkatkan keakurasian hasil analisa dengan menggunakan citra ini. Sedangkan data *Filed Spectrometer* merupakan data lapangan yang digunakan sebagai acuan.

#### Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendapatkan klasifikasi kesehatan padi dari parameter nilai *NDVI* data citra *ASTER*?
2. Bagaimana hubungan nilai *NDVI* citra *ASTER* dengan nilai *NDVI* data *Field Spectrometer*?
3. Bagaimana mendapatkan pustaka spektral kesehatan tanaman padi?
4. Bagaimana cara pembuatan peta kesehatan tanaman padi dengan data citra *ASTER*?

#### Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah studi adalah daerah Indramayu dalam Provinsi Jawa Barat. Secara administrasi lokasi studi mencakup 9 dari 31 kecamatan di Kabupaten Indramayu, yaitu kecamatan Sukra, Kandang Haur, Losarang, Anjatan, Bongas, Gabus Wetan, Kroya, Cikedung dan Haur Geulis.
2. Dari 9 tahap (*Seedling, Tillering, Stem Elongation, Panicle, Heading, Flowering, Milik Grain, Dough Grain, dan Mature Grain*) fase pertumbuhan tanaman padi, dalam penelitian ini yang tidak digunakan adalah 2 tahap yaitu *Seedling* dan *Heading*.
3. Data citra satelit yang digunakan adalah citra *ASTER*.
4. Data lapangan adalah data *Field Spectrometer* berdasarkan nilai vegetasi.

#### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeteksi dan menganalisa kondisi kesehatan tanaman padi secara cepat dengan menggunakan nilai *NDVI* pada teknologi penginderaan jauh dengan data citra *ASTER*.
2. Menganalisa dan membandingkan nilai *NDVI* citra *ASTER* dengan nilai *NDVI* data *ground spectrometer / FieldSpec*.
3. Membuat pustaka spektral kesehatan tanaman padi yang berguna untuk menganalisa kesehatan tanaman padi.
4. Membuat peta kesehatan tanaman padi dengan data citra *ASTER* sebagai gambaran spasial yang mudah dipahami.

#### Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah suatu informasi mengenai:

1. Memberi suatu informasi mengenai tingkat kesehatan dan kondisi tanaman padi.
2. Dapat dimanfaatkan Pemerintahan Indramayu untuk memonitoring kesehatan tanaman padi secara cepat dengan peta kesehatan tanaman padi berdasar nilai *NDVI* data citra *ASTER*.

- a. *ENVI 4.6.1* untuk pengolahan data citra *ASTER*
- b. *ArcGIS 9.3* untuk pembuatan peta kesehatan tanaman padi.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di lahan tanaman padi daerah Indramayu, Provinsi Jawa Barat, secara geografis terletak pada  $107^{\circ} 52' - 108^{\circ} 10'$  BT dan  $6^{\circ} 17' - 6^{\circ} 40'$  LS (Gambar 3.1). Secara administrasi lokasi studi mencakup 9 dari 31 kecamatan di Kabupaten Indramayu, yaitu kecamatan yaitu Sukra, Kandang Haur, Losarang, Anjatan, Bongas, Gabus Wetan, Kroya, Cikedung dan Haurgeulis. Luas wilayah yang dicakup dalam studi ini adalah 37.697 ha. Area ini merupakan daerah lumbung beras dengan beberapa varietas seperti Ciherang, ketan dan IR-42. Selama survei berlangsung, ada 3 fase pertumbuhan padi yang diukur yaitu, fase vegetatif, fase reproduktif, dan fase pematangan (*ripening*).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Data Dan Peralatan

#### Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

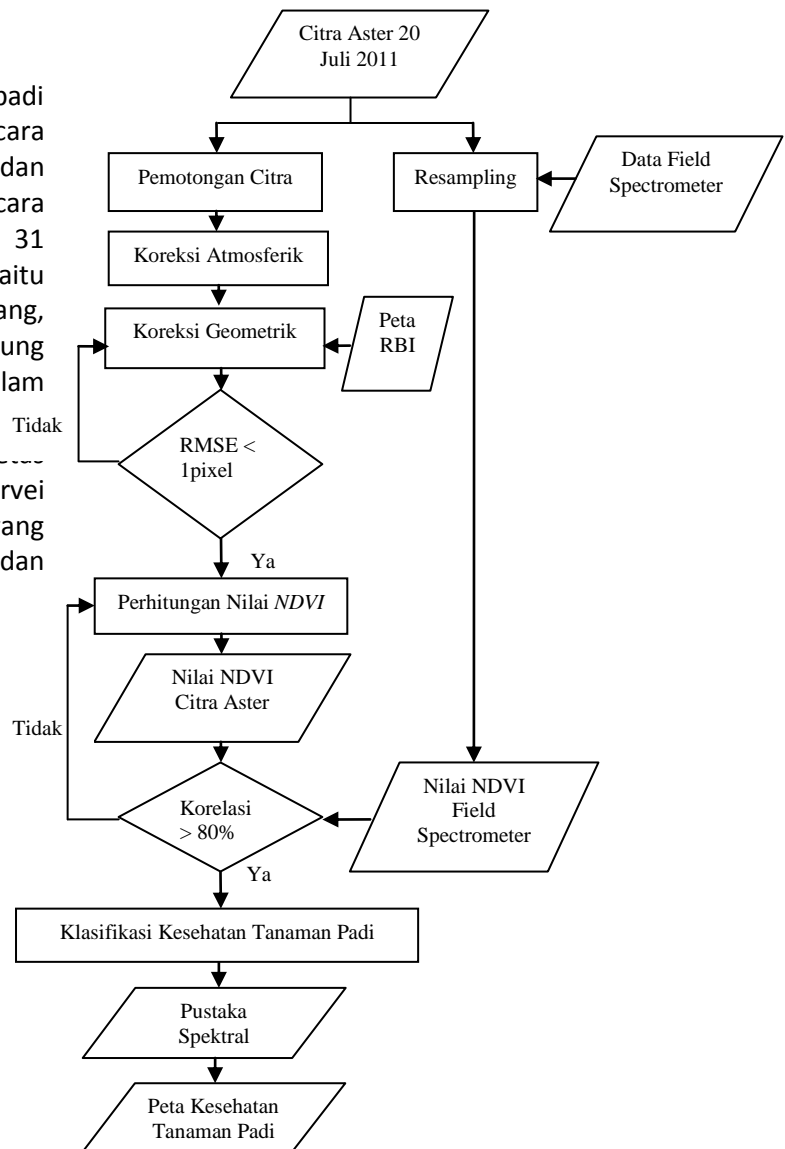
1. Citra *ASTER* pada tanggal 20 juli 2011
2. Peta vektor RBI skala 1 : 25.000
3. Data lapangan berupa data *Field Spectrometer* daerah Indramayu

#### Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Perangkat Keras (Hardware)
  - a. Laptop
2. Perangkat Lunak (Software)

### Diagram Alir Pengolahan Data



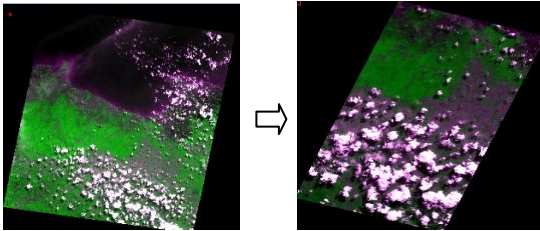
Gambar 2. Diagram Tahap Pengolahan Data

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemotongan Citra

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra *ASTER* level 3 data dengan resolusi 15 meter direkam pada tanggal 20 juli 2011 daerah kabupaten Indramayu. Pemotongan citra

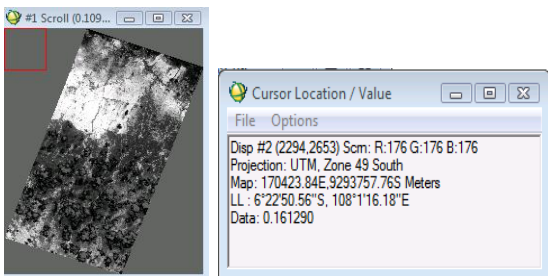
dilakukan untuk lebih memfokuskan pengolahan data sesuai dengan daerah penelitian.



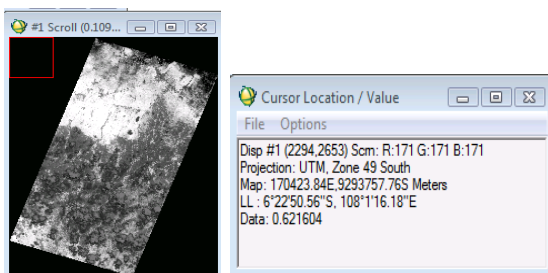
Gambar 3. Citra sebelum dan sesudah dipotong

**Koreksi Atmosferik**

Proses ini bertujuan untuk menghilangkan pengaruh partikel-partikel atmosfer yang menyebabkan nilai digital citra meningkat sebanding dengan kandungan partikel tersebut menuju suatu nilai digital tertentu. Koreksi Atmosferik ini dilakukan dengan fungsi *Quick Atmospheric Correction (QUAC)* pada *ENVI*. *QUAC* adalah metode koreksi atmosfer untuk gambar citra multispektral dan hiperspektral melalui gelombang *VNIR* dan *SWIR*.



Gambar 3. Citra Sebelum Koreksi Atmosferik

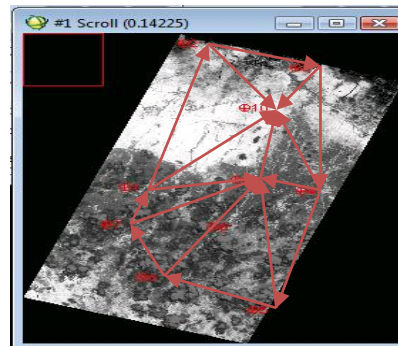


Gambar 4. Citra Setelah Koreksi Atmosferik

Pada gambar 3. dan gambar 4. terlihat perbedaan pada nilai *NDVI* pada data *cursor location/value*. Citra setelah proses koreksi atmosferik nilai *NDVI* pada data *cursor location/value* lebih besar dibandingkan sebelum koreksi atmosferik.

**Koreksi Geometrik**

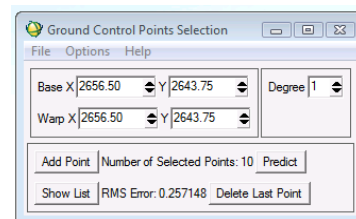
Registrasi citra *ASTER* tahun 2011 dengan peta topografi Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 wilayah Indramayu. Sistem proyeksi yang dipakai adalah sistem *UTM (Universal Transverse Mercator)* zona 49 S, dengan datum *WGS (World Geodetic System)* 1984. Dari hasil pelaksanaan koreksi geometrik menggunakan 12 titik *GCP (Ground Control Point)*, nilai kesalahan *RMS (Root men Square)* rata-rata citra Aster 20 Juli 2011 adalah 0.257148 piksel. Hal ini telah masuk toleransi yang disyaratkan yaitu kurang dari 1 piksel.



Gambar 5. Desain jaring *ASTER* 20 Juli 2011

#	Base X	Base Y	Warp X	Warp Y	Predict X	Predict Y	Error X	Error Y	RMS
#1-	2061.25	3241.50	2061.25	3241.75	2061.2014	3241.7297	-0.0486	-0.0203	0.0527
#2-	2354.75	2162.00	2354.75	2162.00	2354.6784	2162.0534	-0.0716	0.0534	0.0893
#3-	2905.00	2339.00	2905.00	2339.00	2904.8970	2338.9638	-0.1030	-0.0362	0.1092
#4-	2932.50	3271.75	2932.50	3272.00	2932.5943	3271.8095	0.0943	-0.1905	0.2126
#5-	2836.00	4162.75	2836.50	4163.00	2836.1913	4162.9535	-0.3087	-0.0465	0.3122
#6-	2145.67	3919.67	2145.75	3919.75	2145.6411	3919.9572	-0.1089	0.2072	0.2341
#7-	1973.33	3519.67	1973.25	3520.25	1973.2578	3519.9478	0.0078	-0.3022	0.3023
#8-	2496.75	3533.75	2496.25	3533.75	2496.7990	3533.9249	0.5490	0.1749	0.5762
#9-	2610.75	3185.25	2610.75	3185.25	2610.7801	3185.3642	0.0301	0.1142	0.1181
#10-	2656.50	2643.75	2656.50	2643.75	2656.4596	2643.7961	-0.0404	0.0461	0.0613

Gambar 6. Tabel *RMS error* per titik



Gambar 7. Hasil Perhitungan *RMS error* citra *ASTER*

**Perhitungan Nilai *NDVI***

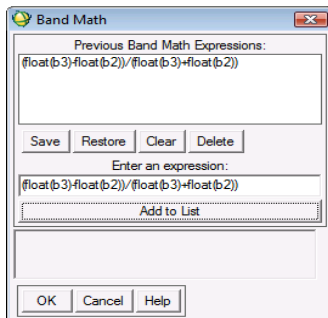
Dalam perhitungan nilai *NDVI* menggunakan fungsi *Band Math* dalam *ENVI*. *Band Math* adalah sebuah fungsi untuk memasukkan fungsi matematika dalam *ENVI* dengan mudah. Dalam penelitian ini *band math* digunakan untuk mendapatkan nilai *NDVI* citra *ASTER*. Fungsi yang dipakai adalah:

$$(\text{float}(b3)-\text{float}(b2))/(\text{float}(b3)+\text{float}(b2)) \dots(1)$$

Keterangan:

b3 = nilai reflektan kanal spektral infra merah dekat

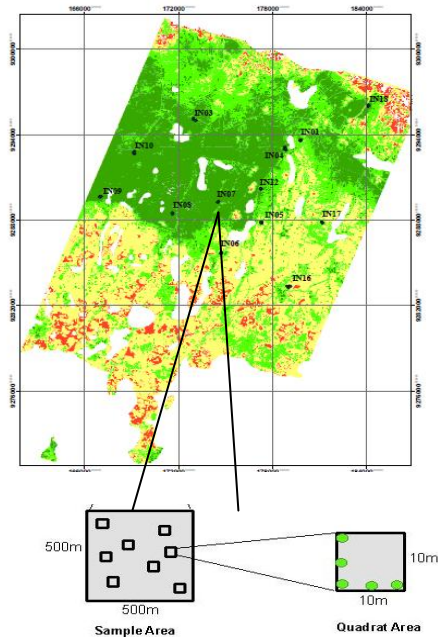
b2 = nilai reflektan kanal spektral merah



Gambar 8. Band Math Expression

### Pengolahan Data Reflektan *Field Spectrometer*

#### ➤ Penyiapan data *Field Spectrometer*

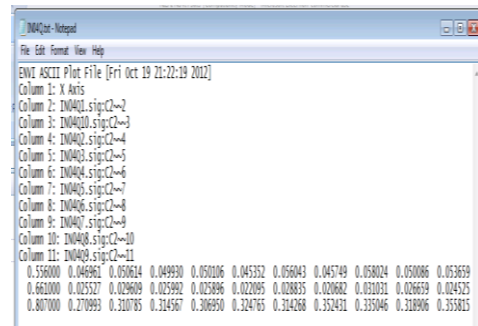


Gambar 9. Lokasi *Sampling Area* (SA)

Penelitian tidak dilakukan di seluruh wilayah Kabupaten Indramayu tetapi hanya pada pada areal sawah tertentu yang disebut sebagai *region of interest* (ROI). *Sampling area* (SA) atau lokasi pengambilan sampel merupakan lahan padi dengan luasan 500m x 500m. Di dalam SA ditentukan 10 *kuadrat area* (QA) / area kuadrat dengan ukuran 10m x 10m, lokasi QA dipilih yang mempunyai varietas padi dan tahap pertumbuhan yang seragam.

#### ➤ *Resampling* data *Field Spectrometer* ke citra Aster

Proses *Resampling* dilakukan dengan fungsi *Spectral Library Builder* pada ENVI. Hal ini dilakukan untuk spesifikasi reflektan spektral data lapangan yang akan di tambahkan dan *resampling* yang bertujuan untuk mencocokkan band *multispectral* atau *hyperspectral* dengan data *airborne* atau satelit. Agar kedua data mempunyai pola yang sama, hal ini terkait data *Field Spectrometer* yang mempunyai 2500 band sedangkan citra Aster mempunyai 14 band. Untuk itu data *Field Spectrometer* harus diresampling ke data citra Aster. Proses *Resampling* ini hasilnya berupa *text documen*.



Gambar 10. Hasil *Resampling* SA IN04

Setelah melalui proses *resampling* dan mendapatkan nilai band 3 dan band 2 terlihat pada gambar 9, kemudian menghitung nilai *NDVI* dengan cara  $NDVI = (band\ 3 - band\ 2) / (band\ 3 + band\ 2)$ .

### Klasifikasi Nilai *NDVI*

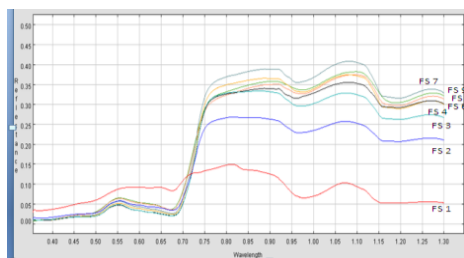
Untuk melihat pola reflektan tiap fase pertumbuhan dilakukan pengelompokkan fase pertumbuhan untuk *Quadrat Area*. Dimana pengelompokkannya sebagai berikut:

Tabel 1. Pengelompokan fase pertumbuhan QA (Sukmono, 2012)

Fase Pertumbuhan	Anggota kelompok <i>Quadrat Area</i>
FS 1( <i>Seedling</i> )	IN03Q2, IN03Q4, IN03Q6, IN03Q7, IN03Q8, IN03Q9, IN03Q10
FS2( <i>Tillering</i> )	IN08Q1, IN08Q2, IN08Q3, IN08Q4, IN08Q5, IN08Q6, IN08Q7, IN08Q8, IN08Q9, IN08Q10, IN18Q5, IN18Q9
FS3( <i>Stem Elongation</i> )	IN04Q1, IN04Q5, IN04Q7, IN04Q9, IN09Q1, IN09Q10, IN10Q1, IN10Q2, IN10Q3, IN10Q4, IN10Q5, IN10Q6,

FS4(Panicle)	INQ10Q7, IN10Q8, IN10Q9, IN10Q10
FS5(Heading)	IN04Q3, IN04Q4, IN04Q6
FS6(Flowering)	IN04Q8, IN04Q10, IN12NQ1, IN12NQ2, IN12NQ3, IN12NQ8, IN12NQ10, IN17Q7
FS7(Milk Grain)	IN12NQ9, IN17Q2
Fase Pertumbuhan	Anggota kelompok Quadrat Area
FS8(Dough Grain)	IN06Q3, IN06Q5, IN06Q7, IN16Q4, IN16Q9, IN17Q4, IN17Q6
FS9(Mature Grain)	IN06Q1, IN06Q2, IN06Q4, IN06Q6, IN06Q8, IN06Q9

Dari data reflektan setiap Quadrat Area dikumpulkan pada fase pertumbuhan masing-masing, Kemudian dilakukan rata-rata reflektan dalam setiap fase untuk melihat pola reflektan pada setiap fase pertumbuhan. Dimana didapat pola reflektan pada setiap fase sebagai berikut :



**Gambar 11. Reflektan tiap fase pertumbuhan**  
Keterangan FS → Fase tumbuh padi ke-x

Dari gambar hasil ekstraksi reflektan tiap fase pertumbuhan, Untuk reflektan pada fase 2, 3, 4, 6, 7, 8 dan 9 mempunyai pola reflektan yang relatif sama, tetapi terlihat reflektan pada fase pertumbuhan fase 1 (seedling) mempunyai pola reflektan yang berbeda dari pada fase pertumbuhan lainnya. Hal ini dapat disebabkan karena faktor pengaruh kerapatan daun dan air yang dominan pada fase 1. Pada fase 1 tanaman padi belum tumbuh atau daunnya belum bertambah, sehingga keadaan air pada sawah akan dominan dari pada tanaman padi. Hal ini akan sangat mempengaruhi pola reflektan yang ada pada fase 1. Dengan pertimbangan ini maka reflektan pada fase 1 tidak akan digunakan untuk analisa selanjutnya.

Tahapan klasifikasi nilai *NDVI* citra *ASTER* ini bertujuan untuk mengklasifikasikan kesehatan tanaman padi. Dalam penelitian ini hasil proses pengolahan citra *ASTER* berupa nilai *NDVI* diklasifikasikan menjadi 4, yaitu:

**Tabel 2. Klasifikasi Kesehatan Tanaman Padi**  
(<http://endeleo.vgt.vito.be/dataproducts.html>)

Kesehatan Tanaman	Nilai <i>NDVI</i>
Sangat Baik	0.721 – 0.92
Baik	0.421 – 0.72
Normal	0.221 – 0.42
Buruk	0.11 – 0.22

Dari klasifikasi di atas didapatkan hasil:

- Pada *Sampel Area (SA)* IN01 Q10 kesehatan tanaman padi hasilnya baik dengan nilai *NDVI* 0.674695
- Pada *SA* IN04 mayoritas *Quadrat Area (Q)* mempunyai nilai *NDVI* di atas 0.72 yang berarti kesehatan tanaman padi sangat baik. Hal ini disebabkan *SA* IN04 pada fase *Stem Elongation* hingga fase *Flowering*

**Tabel 3. *NDVI* dan Kesehatan IN04**

<i>Quadrat Area</i>	Nilai <i>NDVI</i>	Kesehatan
IN04 Q1	0.795455	Sangat Baik
IN04 Q2	0.771904	Sangat Baik
IN04 Q3	0.742474	Sangat Baik
IN04 Q4	0.763083	Sangat Baik
IN04 Q5	0.789227	Sangat Baik
IN04 Q6	0.765599	Sangat Baik
IN04 Q7	0.708688	Baik
IN04 Q8	0.739332	Sangat Baik
IN04 Q9	0.693266	Baik
IN04 Q10	0.765075	Sangat Baik

- Pada *SA* IN06 sangat terlihat nilai *NDVI* menurun. Hal ini dikarenakan *SA* IN06 adalah fase *Dough Grain* dan *Mature Grain*

**Tabel 4. *NDVI* dan Kesehatan IN06**

<i>Quadrat Area</i>	Nilai <i>NDVI</i>	Kesehatan
IN06 Q1	0.473266	Baik
IN06 Q2	0.473266	Baik
IN06 Q3	0.588073	Baik
IN06 Q4	0.355826	Normal
IN06 Q5	0.575195	Baik
IN06 Q6	0.322738	Normal
IN06 Q7	0.471286	Baik
IN06 Q8	0.376582	Normal
IN06 Q9	0.375784	Normal
IN06 Q10	0.328562	Normal

- Pada SA IN08 semua *Quadrat Area* mempunyai nilai *NDVI* di atas 0.72 yang berarti kesehatan tanaman padi sangat baik dan terdapat pada fase *Tillering*.

**Tabel 5. NDVI dan Kesehatan IN08**

<i>Quadrat Area</i>	Nilai <i>NDVI</i>	Kesehatan
IN08 Q1	0.831531	Sangat Baik
IN08 Q2	0.784914	Sangat Baik
IN08 Q3	0.854504	Sangat Baik
IN08 Q4	0.868109	Sangat Baik
IN08 Q5	0.846615	Sangat Baik
IN08 Q6	0.859918	Sangat Baik
IN08 Q7	0.848655	Sangat Baik
IN08 Q8	0.874834	Sangat Baik
IN08 Q9	0.845982	Sangat Baik
IN08 Q10	0.877784	Sangat Baik

- Pada SA IN09 Q1 dan IN09 Q10 keduanya mempunyai nilai *NDVI* di atas 0.72 yang berarti kesehatan tanaman padi sangat baik. Pada IN09 Q1 *NDVI* bernilai 0.793424 sedangkan pada IN09 Q1 *NDVI* bernilai 0.80647. Kedua SA ini terdapat pada fase *Stem Elongation*.
- Pada SA IN10 semua *Quadrat Area* kesehatan tanaman padinya sangat baik. Bahkan nilai *NDVI* mencapai 0.8 keatas. Hal dikarenakan SA IN10 terdapat pada fase *Stem Elongation*.

**Tabel 6. NDVI dan Kesehatan IN10**

<i>Quadrat Area</i>	Nilai <i>NDVI</i>	Kesehatan
IN10 Q1	0.868524	Sangat Baik
IN10 Q2	0.876879	Sangat Baik
IN10 Q3	0.858172	Sangat Baik
IN10 Q4	0.875287	Sangat Baik
IN10 Q5	0.844024	Sangat Baik
IN10 Q6	0.890434	Sangat Baik
IN10 Q7	0.858172	Sangat Baik
IN10 Q8	0.849538	Sangat Baik
IN10 Q9	0.866817	Sangat Baik
IN10 Q10	0.812123	Sangat Baik

- Pada SA IN12 semua *Quadrat Area* mempunyai nilai *NDVI* di atas 0.72 yang berarti kesehatan tanaman padi sangat baik. Hal ini dikarenakan SA IN06 adalah fase *Flowering* dan *Milk Grain*

**Tabel 7. NDVI dan Kesehatan IN12**

<i>Quadrat Area</i>	Nilai <i>NDVI</i>	Kesehatan
IN12 Q1	0.735717	Sangat Baik
IN12 Q2	0.743176	Sangat Baik
IN12 Q3	0.740252	Sangat Baik
IN12 Q8	0.729206	Sangat Baik
IN12 Q9	0.746712	Sangat Baik
IN12 Q10	0.746712	Sangat Baik

- Pada SA IN16 Q4 memiliki nilai *NDVI* 0.289035 dan SA IN16 Q9 bernilai *NDVI* 0.272491. Keduanya mempunyai kesehatan yang normal. Pada SA IN16 terlihat nilai *NDVI* menurun, hal ini dikarenakan terdapat pada fase *Dough Grain*.
- Pada SA IN17 sangat terlihat nilai *NDVI* menurun. Hal ini dikarenakan SA IN06 adalah fase *Dough Grain*.

**Tabel 8. NDVI dan Kesehatan IN17**

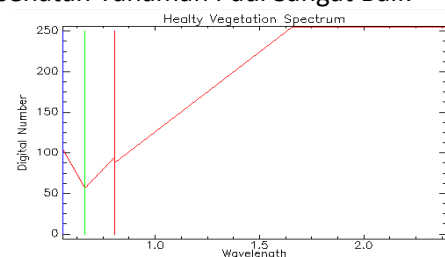
<i>Quadrat Area</i>	Nilai <i>NDVI</i>	Kesehatan
IN17 Q2	0.289382	Normal
IN17 Q4	0.291483	Normal
IN17 Q6	0.297939	Normal
IN17 Q7	0.459904	Baik
IN17 Q10	0.295926	Normal

- Pada SA IN18 Q5 memiliki nilai *NDVI* 0.772436 dan SA IN18 Q9 bernilai *NDVI* 0.766794. Keduanya mempunyai kesehatan sangat baik.

### Pustaka Spektral

Dari data citra *ASTER* dapat digunakan untuk membuat pustaka spektral kesehatan tanaman padi. Gambar dibawah ini adalah pustaka spektral tersebut:

- Kesehatan Tanaman Padi Sangat Baik

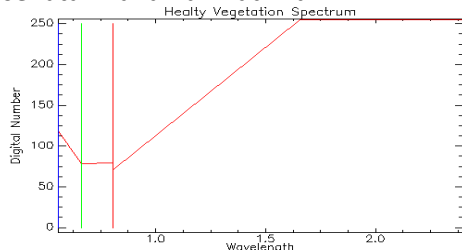


**Gambar 12. Pustaka Spektral Kesehatan Tanaman Padi Sangat Baik**

Pada klasifikasi kesehatan padi sangat baik terlihat grafik band 2 yang berwarna hijau lebih

menurun dibandingkan band 1 yang berwarna biru. Setelah itu terlihat grafik naik kembali pada band 3 yang berwarna merah.

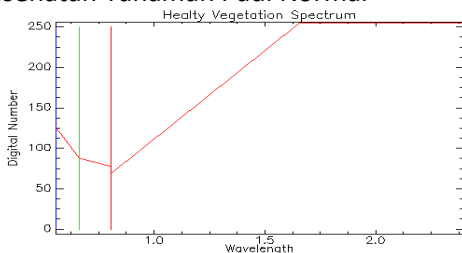
• Kesehatan Tanaman Padi Baik



Gambar 13. Pustaka Spektral Kesehatan Tanaman Padi Baik

Pada gambar 12. terlihat grafik band 2 yang berwarna hijau lebih menurun dibandingkan band 1 yang berwarna biru. Setelah itu terlihat grafik hanya naik sedikit bahkan hampir datar pada band 3 yang berwarna merah.

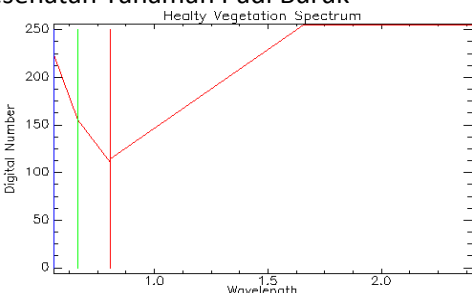
• Kesehatan Tanaman Padi Normal



Gambar 14. Pustaka Spektral Kesehatan Tanaman Padi Normal

Pada gambar 13. diatas terlihat grafik band 2 yang berwarna hijau lebih menurun dibandingkan band 1 yang berwarna biru. Setelah itu terlihat grafik turun pada band 3 yang berwarna merah.

• Kesehatan Tanaman Padi Buruk



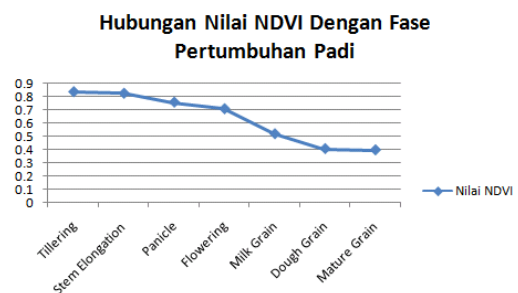
Gambar 15. Pustaka Spektral Kesehatan Tanaman Padi Buruk

Sedangkan pada klasifikasi kesehatan tanaman padi buruk terlihat grafik band 2 yang berwarna hijau lebih menurun dibandingkan band 1 yang

berwarna biru. Setelah itu terlihat grafik turun drastis pada band 3 yang berwarna merah. Pada gambar-gambar pustaka spektral di atas dapat dilihat grafik yang berbeda antara yang satu dengan yang lainnya. Pada grafik di atas terlihat semakin sehat tanaman, nilai *Digital Number* pada band 2 semakin kecil. Hal ini dikarenakan band 2 pada citra *ASTER* terletak pada panjang gelombang 0.6610 μm. Dimana dalam proses fotosintesis panjang gelombang tersebut banyak digunakan atau diserap. Sedangkan band 3 pada panjang gelombang 0.8070 μm, banyak dipantulkan atau tidak digunakan sehingga nilai *Digital Number* pada tanaman padi yang semakin sehat, nilainya semakin tinggi.

Hubungan Nilai *NDVI* Citra *ASTER* Dengan Fase Pertumbuhan Padi

Nilai *NDVI* Citra *ASTER* Dengan Fase Pertumbuhan Padi sangat berhubungan. Hal ini terlihat pada gambar 15. dibawah ini. Terlihat semakin bertambah fase pertumbuhan tanaman padi atau semakin tua umur tanaman padi semakin rendah pula nilai *NDVI* tanaman padi tersebut. Hal ini disebabkan tingkat kehijauan tanaman padi akan semakin berkurang seiring bertambahnya fase atau umur tanaman padi.



Gambar 16. Hubungan Nilai *NDVI* Citra *ASTER* Dengan Fase Pertumbuhan Padi

Validasi Citra *Aster* Dengan Data *Field Spectrometer*

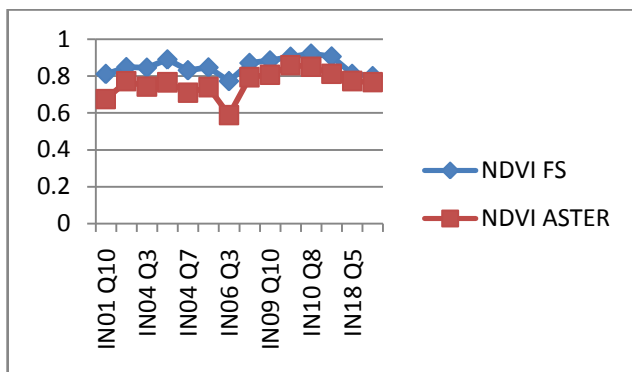
Validasi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebenaran dari pengolahan data. Dalam proses validasi ini digunakan 14 *Quadrat Area* sebagai berikut:



**Tabel 9. Nilai NDVI Citra ASTER dan Field Spectrometer**

Quadrat Area	NDVI FS	NDVI ASTER
IN01 Q10	0.8105906	0.674695
IN04 Q2	0.8473568	0.771904
IN04 Q3	0.8443965	0.742474
IN04 Q6	0.8891381	0.765599
IN04 Q7	0.8304674	0.708688
IN04 Q8	0.8457078	0.739332
IN06 Q3	0.7717547	0.588073
IN09 Q1	0.8700625	0.793424
IN09 Q10	0.883647	0.80647
IN10 Q7	0.9037958	0.858172
IN10 Q8	0.9204973	0.849538
IN10 Q10	0.9051723	0.812123
IN18 Q5	0.8107038	0.772436
IN18 Q9	0.7985651	0.766794

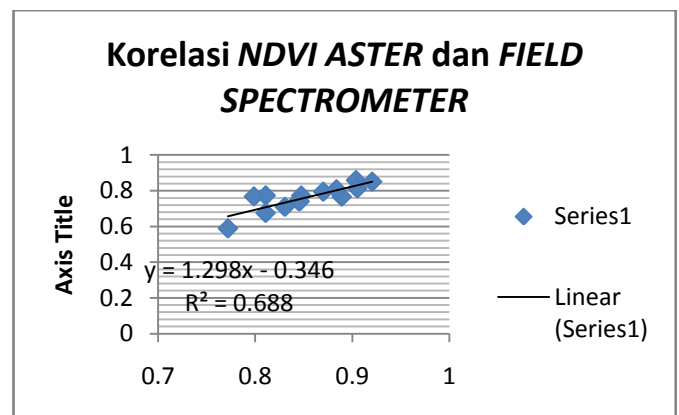
Sedangkan ini adalah perbandingan grafik nilai NDVI citra Aster dengan data Field Spectrometer



**Gambar 17. Grafik Nilai NDVI Citra Aster Dan Data Field Spectrometer**

Pada gambar 16. terlihat grafik nilai NDVI antara citra Aster dan data Field Spectrometer mempunyai pola yang sama. Hal ini menunjukkan nilai NDVI antara citra Aster dan data Field Spectrometer memiliki korelasi yang bagus yaitu lebih dari 80%. Nilai koefien korelasinya (R) sebesar 0.829, sehingga dapat dikatakan antara nilai hasil prediksi dan hasil pengukuran lapangan berkorelasi sebesar 82,9 %. Dari pola yang serupa dan nilai korelasi ini berarti data mempunyai hubungan atau dapat dikatakan nilai NDVI citra ASTER dapat diterapkan dalam hasil akhir berupa peta kesehatan tanaman padi. Hal ini dapat dimaklumi karena pengukuran dengan penginderaan jauh sudah tentu tidak akan seteliti

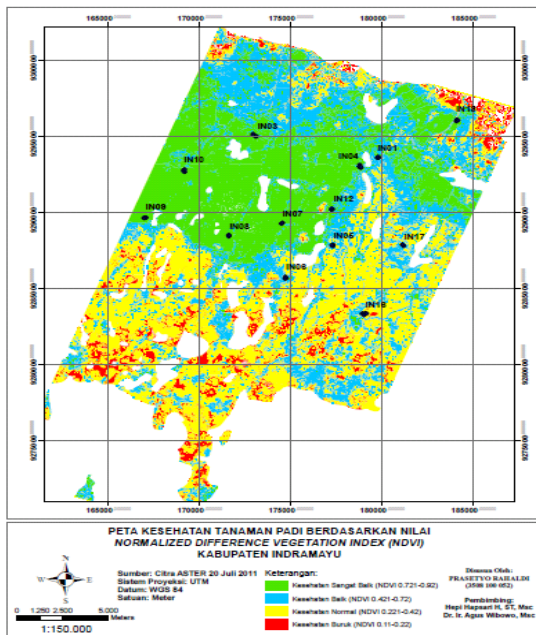
dengan pengukuran langsung dilapangan. Selain itu dalam penelitian ini terjadi perbedaan waktu pengukuran antara pengukuran lapangan dan data citra ASTER. Dimana pengukuran lapangan dilaksanakan pada tanggal 25-06 juli sedangkan citra ASTER diunduh pada tanggal 20 juli 2011. Perbedaan waktu pengukuran yang mencapai dua minggu dapat memberikan data nilai NDVI yang berbeda pada tanaman padi, sehingga hal ini sangat berpengaruh terhadap nilai validasinya. Sebagai prinsip, data reflektan pada Field Spectrometer merupakan data yang lebih benar karena merupakan data pengukuran secara langsung dilapangan.



**Gambar 18. Korelasi Nilai NDVI Citra Aster Dan Data Field Spectromete**

#### Peta Kesehatan Tanaman Padi

Tujuan akhir dari proses yang telah dilalui ini adalah pembuatan peta kesehatan tanaman padi kabupaten Indramayu dari perhitungan nilai NDVI citra Aster. Peta kesehatan tanaman padi ini merupakan gambaran secara spasial pada daerah studi. Peta ini telah di tampilkan dengan peta RBI skala 1:25.000 untuk menghilangkan daerah yang bukan sawah.



**Gambar 19. Gambar Peta Kesehatan Tanaman Padi Kabupaten Indramayu**

```

Filename: F:\Kuliah\TA\Data TA\citra aster\tes aster\test_rice_image
Dias: Full Scene (4,387,920 points)

Class Distribution Summary
Kesehatan Buruk [Red] 180000 points: 180,000 points (4.102%) (4,050.0000 Hectares)
Kesehatan Normal [Yellow] 661214 points: 661,214 points (15.069%) (14,877.3150 Hectares)
Kesehatan Baik [Blue] 437637 points: 437,637 points (9.974%) (9,846.8325 Hectares)
Kesehatan Sangat Baik [Green] 396573 points: 396,573 points (9.038%) (8,922.8925 Hectares)

Stats for Class: Kesehatan Buruk [Red] 180000 points
Basic Stats  Min  Max  Mean  Stdev
Band 1      1    1    1.000000  0.000000
    
```

**Gambar 20. Gambar Luasan Klasifikasi Kesehatan Tanaman Padi**

Pada gambar diatas terlihat hasil luasan dari klasifikasi kesehatan tanaman padi. Pada klasifikasi kesehatan buruk luas areanya 4.050 Ha. Pada klasifikasi kesehatan normal luas areanya 14.877 Ha. Sedangkan pada klasifikasi kesehatan baik luas areanya 9.847 Ha dan pada klasifikasi kesehatan sangat baik luas areanya 8.923 Ha. Hal ini menunjukkan pada wilayah studi paling banyak padi dengan kesehatan yang normal dengan nilai NDVI 0.221 – 0.42.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dalam penelitian ini klasifikasi kesehatan tanaman padi dibagi menjadi 4. Kesehatan sangat baik terdapat pada rentang nilai NDVI 0.721-0.92, untuk kesehatan baik rentang nilai

NDVI antara 0.421-0.72, dan nilai NDVI kesehatan normal terdapat pada rentang 0.221-0.42, sedangkan kesehatan buruk nilai NDVI 0.11-0.22.

2. Dari hasil pengolahan nilai NDVI Citra Aster Dan Data Field Spectrometer memiliki korelasi yang bagus yaitu lebih dari 80%. Nilai koefien korelasinya (R) sebesar 0.829, sehingga dapat dikatakan antara nilai hasil prediksi dan hasil pengukuran lapangan berkorelasi sebesar 82,9 %. Dari pola yang serupa dan nilai korelasi ini berarti data mempunyai hubungan atau dapat dikatakan nilai NDVI citra ASTER dapat diterapkan dalam hasil akhir berupa peta kesehatan tanaman padi.
3. Dari hasil analisa pustaka spektral, semakin sehat tanaman nilai Digital Number pada band 2 semakin kecil. Sedangkan band 3 banyak dipantulkan atau tidak digunakan sehingga nilai Digital Number pada tanaman padi yang semakin sehat, nilainya semakin tinggi.
4. Dari hasil analisa peta kesehatan tanaman padi kabupaten Indramayu pada klasifikasi kesehatan buruk luas areanya 4.050 Ha. Pada klasifikasi kesehatan normal luas areanya 14.877 Ha. Sedangkan pada klasifikasi kesehatan baik luas areanya 9.847 Ha dan pada klasifikasi kesehatan sangat baik luas areanya 8.923 Ha.

**Saran**

1. Dalam melakukan kegiatan pemetaan kesehatan tanaman padi dengan nilai NDVI, sebaiknya dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif dan reproduktif. Hal ini dikarenakan pada fase tersebut pertumbuhan padi cukup optimal.
2. Pengambilan data sample lapangan untuk validasi data sebaiknya dilakukan kurang dari satu minggu dari proses pengunduhan data citra satelit. Karena pertumbuhan padi yang relatif cepat.

**DAFTAR PUSTAKA**

Danoedoro, Projo. 1996. Pengolahan Citra Digital (Teori dan Aplikasi Dalam Penginderaan Jauh). Fakultas Geografi UGM: Yogyakarta

- Darmawan, A. 2012. Pembangunan Model Hyperspectral Untuk Estimasi Produktivitas Vegetasi Padi Berdasarkan Metode Derivatif Regresi Linier. ITS 2012
- Dyah, R. Panuju, Febria Heidina, Bambang H. Trisasongko, Boedi Tjahjonol, A. Kasno, Afa H.A. Syafril. 2009. Variasi Nilai Indeks Vegetasi MODIS pada Siklus Pertumbuhan Padi. Faperta.
- Febrianto, Adi. 2007. Interpretasi citra satelit SPOT 5 untuk Pemetaan penggunaan lahan Kecamatan Semarang Barat Kota Semarang. Semarang : Studi Geografi-Universitas Negeri Semarang
- Furqon. 1999. Statistika Terapan Untuk Penelitian. Bandung : Penerbit CV Alfabeta
- Huete, A., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E.P., Gao, X., and Ferreira, L.G. 2002. Overview of The Radiometric and Biophysical Performance of The MODIS Vegetation Indices. Remote Sensing of Environment 83: 195–
- Jensen, J. R., 1986. Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective. London: Prentice Hall: 95-104.
- Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. LAPAN.
- Lillesand Th.M. and Kiefer, R.W. 1994. Remote Sensing and Image Interpretation. John Willey and Sons. USA: New York.
- Lillesand, Thomas M, Ralph W Kiefer. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Malingreau J.P. 1981. Remote Sensing for Monitoring Rice Production in the Wet Tropics: Approach and Implication. Symposium on Application of Remote Sensing for Rice Production. India: Hyderabad.
- Martin, S. 2004. An Introduction to Ocean Remote Sensing. United Kingdom : University of Cambridge.
- Purwadhi, F. dan Sri Hardiyati. 2001. Interpretasi Citra Digital . PT.Gramedia Widiasarana Indonesia: Jakarta.
- Siddik Thoha, Achmad. 2008. Karakteristik Citra Satelit. Medan: Fakultas Pertanian-Universitas Sumatera Utara.
- Sukmono, Abdi. 2012. Algoritma Estimasi Kandungan Klorofil Tanaman Padi Dengan Data Airbone Hypersectral. Surabaya: ITS 2012.
- Thenkabail, P.S., R.B. Smith, and E. De Pauw., 2001. "Hyperspectral vegetation indices and their relationships with agricultural crop characteristics". Remote Sensing of Environment, 71, pp.158-182.
- Thiruvengadachari and R. Skathivadivel. 1997. Satellite Remote Sensing for Assessment of Irrigation System Performance : A Case Study in India. Sri Langka: International Irrigation Management Institute.
- Wass, H.J.D. dan Nababan, B., 2010. "Pemetaan Dan Analisis Index Vegetasi Mangrove Di Pulau Saparua", Maluku Tengah. E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis 2, 1:50-58.
- Wibowo, Agus. 2011. Pengembangan Metode Estimasi Kandungan Air Kanopi Daun (Canopy Water Content) Tanaman Padi dengan Data Hyperspektral. ITS 2011.
- Yoshida, S. 1981. "Fundamental of rice crop science". Philipina: The International Rice Research Institute.
- <URL:<http://www.aster-indonesia.com> > Dikunjungi pada tanggal 2 Juli 2012, Jam 18.00 WIB.
- <URL:<http://endeleo.vgt.vito.be/dataproducts.html> > Dikunjungi pada tanggal 27 Juni 2012, Jam 20.00 WIB.
- <URL:<http://indramayukab.bps.go.id/index.php/sms/pertanian>>. Dikunjungi pada tanggal 12 Maret 2012, jam 09.00WIB.
- <URL:<http://www.spacegrant.montana.edu/msiproject/NDVI.html> > Dikunjungi pada tanggal 30 Juni 2012, Jam 18.30 WIB.