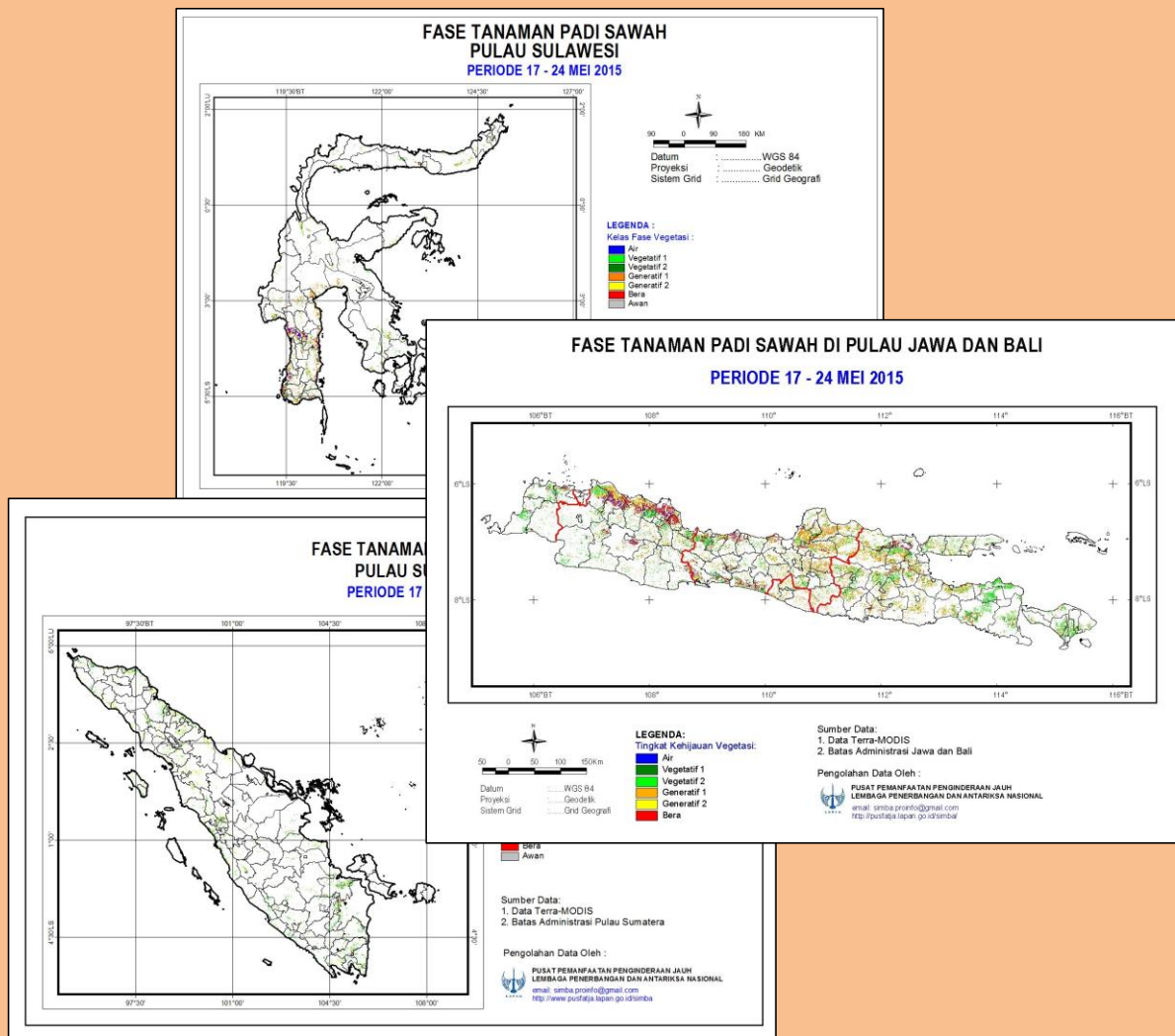


# 2015

PUSAT PEMANFAATAN  
PENGINDERAAN JAUH

LAPAN



**PEDOMAN PEMANTAUAN FASE PERTUMBUHAN  
TANAMAN PADI MENGGUNAKAN DATA SATELIT  
PENGINDERAAN JAUH**



**PEDOMAN PEMANTAUAN FASE  
PERTUMBUHAN TANAMAN PADI  
MENGUNAKAN DATA SATELIT  
PENGINDERAAN JAUH**

**PUSAT PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH  
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL**

**2015**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT bahwa Panduan Penyusunan Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh telah dapat diselesaikan dengan baik. Pedoman ini disusun sebagai salah satu tugas Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh (Pusfatja) Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) untuk merumuskan “Pedoman Pemantauan Fase Pertumbuhan Tanaman Padi Menggunakan Data Satelit Penginderaan Jauh” sebagai amanat Undang-Undang No. 21 tahun 2013.

Berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi baik langsung maupun tidak langsung dalam membuat buku penyusunan pedoman ini, untuk itu perkenalkan kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Segenap pimpinan LAPAN yang telah memberikan segala bentuk naungan dan dukungan dalam kegiatan ini.
2. Para narasumber yang telah mencurahkan segala kemampuan dan ilmunya demi terwujudnya buku panduan penyusunan pedoman ini.
3. Tim penyusun, tim verifikasi dan tim pelaksana dari instansi sektoral terkait maupun dari kalangan intern yang telah bekerja keras hingga terselesaikannya buku panduan penyusunan pedoman ini.

Akhir kata, tak ada gading yang tak retak, kritik dan saran kami harapkan demi perbaikan buku pedoman ini pada masa yang akan datang. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi para pengguna.

Jakarta, 14 Desember 2015  
Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh  
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional  
Kepala

Dr. M. Rokhis Khomarudin, M.Si  
NIP : 197407221999031006







# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Peningkatan produksi tanaman pangan khususnya tanaman padi perlu dilakukan oleh pemerintah untuk mencapai swasembada pangan. Kondisi tersebut harus dapat dicapai karena berdasarkan UU RI No.7 tahun 1996, dinyatakan bahwa ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Namun produksi padi di Indonesia setiap tahunnya mengalami fluktuasi akibat adanya bencana kekeringan dan banjir di lahan sawah. Sedangkan luas panen dan produksi padi dapat berkurang karena terjadinya konversi lahan sawah menjadi non sawah. Dengan demikian perlu adanya upaya untuk mencapai swasembada pangan, yang salah satunya adalah dengan melakukan pemantauan terhadap kondisi pertanaman padi di Wilayah sentra produksi di Indonesia, terutama di Pulau Jawa, Pulau Sumatera, dan Pulau Sulawesi. Dengan adanya pemantauan tersebut diharapkan pemerintah dapat segera mengambil tindakan yang cepat dan efisien untuk mempertahankan dan meningkatkan produksi padi nasional.

Salah satu metode pemantauan tanaman padi atau tanaman semusim lainnya yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan data satelit penginderaan jauh yang memiliki resolusi temporal tinggi dan resolusi spasial yang memadai. Data satelit yang dapat digunakan untuk pemantauan tanaman padi dengan cakupan wilayah yang luas dan temporal yang tinggi adalah data MODIS dari satelit TERRA-AQUA dan Landsat 8. Parameter Biologi tanaman yang dapat diekstrak dari data Inderaja tersebut antara lain nilai indeks vegetasi. Dengan menggunakan data Indeks vegetasi temporal diharapkan dapat dideteksi dan dicirikan fluktuasi pertumbuhan tanaman padi atau tanaman semusim lain di lahan sawah.

Penelitian pemantauan fase pertumbuhan tanaman padi menggunakan data satelit penginderaan jauh (NOAA, MODIS, LANDSAT) telah lama dilakukan oleh LAPAN dengan menghasilkan suatu metode yang telah dioperasionalkan dan dimanfaatkan oleh beberapa pihak seperti KEMENTAN, BPS, dll.

Pasal 19 ayat(2) dan Pasal 22 ayat (1) Undang-Undang Keantariksaan No.21 Tahun 2013 menyatakan bahwa lembaga (disini adalah LAPAN) mempunyai tugas untuk menetapkan metode dan kualitas pengolahan data penginderaan jauh, dan selanjutnya pemanfaatan data dan diseminasi informasi penginderaan jauh wajib dilaksanakan berdasarkan pedoman yang dibuat oleh lembaga. Berdasarkan amanah undang-undang tersebut maka disusunlah Pedoman pemantauan fase pertumbuhan tanaman padi menggunakan data penginderaan jauh

### 1.2. Tujuan

Tujuan penyusunan pedoman pemantauan fase pertumbuhan tanaman padi menggunakan data penginderaan jauh adalah untuk menyediakan pedoman teknis



bagi kementerian/lembaga/masyarakat dalam melakukan kegiatan pemantauan fase pertumbuhan dan umur tanaman padi sawah sejak awal tanam hingga panen.

### **1.3. Ruang Lingkup**

Lingkup kegiatan yang akan dikerjakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Standarisasi Pengolahan awal data inderaja (Koreksi Radiometrik dan Geometrik)
2. Standarisasi Pengolahan Reflektansi dan pemisahan awan
3. Standarisasi Pengolahan Indek Vegetasi (EVI) + Awan
4. Standarisasi Pengolahan data untuk ekstraksi Informasi Spasial Tingkat Kehijauan (TKV) dan umur / fase pertumbuhan tanaman padi
5. Standarisasi Pengolahan penggabungan data EVI Multitemporal tahunan
6. Standarisasi Pengolahan Analisis Statistik data EVI Multitemporal
7. Standarisasi Pengolahan Ekstraksi Parameter Biologi /Pertumbuhan tanaman Padi
8. Standarisasi Pengolahan untuk membuat profil pertumbuhan tanaman padi
9. Standarisasi Pengolahan untuk membuat Model pertumbuhan tanaman padi

### **1.4. Pengertian**

1. Lahan padi sawah : lahan sawah yang ditanami padi berturut-turut selama 3-6 musim tanam (1.5- 2 tahun) dengan sistem pengairan irigasi sederhana, hingga teknis /semi teknis.
2. Lahan baku sawah : lahan sawah yang disepakati untuk tetap ditanami padi (tidak terjadi konversi lahan)
3. Fase pertumbuhan tanaman padi : tahapan pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi yang terbagi menjadi 4 tahap/fase, yaitu : fase awal tanam (dominasi air), Vegetatif, Generatif, dan bera. Selanjutnya fase vegetatif dan generatif dapat dibagi lagi menjadi beberapa tahap berdasarkan umur dan fenomena pertumbuhan daun, bunga, organ reproduksi, pengisian bulir dan pematangan . Fase Vegetatif maksimum ditandai dengan tumbuhnya malai bunga, daun yang lebat dan hijau, sehingga memiliki nilai Indeks vegetasi yang tinggi (maksimum).

## BAB II

### TAHAPAN PENGOLAHAN

#### 2.1. Pemetaan Unit Pedoman

Kode Unit : LI 1 03 002 01 01

Judul Unit : Pemantauan Fase Pertumbuhan Tanaman Padi Menggunakan Data Satelit Penginderaan Jauh

#### 2.2. Deskripsi Unit

Analisis citra multispektral dilakukan secara digital untuk memantau fase pertumbuhan padi di lahan sawah dengan menggunakan data penginderaan jauh.

Tahapan	Uraian
1. Menyiapkan perangkat dan bahan pengolahan data	1.1. Perangkat keras dan perangkat lunak pengolahan citra yang diperlukan disiapkan 1.2. Metode yang akan digunakan diidentifikasi 1.3. Data penginderaan jauh dan non penginderaan jauh yang akan digunakan ditentukan sesuai kebutuhan
2. Melakukan koreksi data	2.1. Melakukan koreksi radiometrik Bow-tie untuk menghilangkan adanya duplikasi baris, destripping. 2.2. Melakukan koreksi geometrik dan proyeksi peta dengan bantuan software MRT Win (Produk USGS) 2.3. Pengolahan nilai piksel menjadi reflektansi
3. Penyusunan basis data EVI multitemporal	3.1. Pembuatan EVI 8 harian menggunakan metode Huete 3.2. Pembuatan EVI 8 bit (Unsigned8bit) 3.3. Pemisahan awan dengan metode RGB clustering partisi 766 3.4. Penggabungan data EVI 8 harian selama 1 tahun sampai 3 tahun (multitemporal) 3.5. Melakukan eliminasi awan dan penghalusan data EVI 8 harian multitemporal
4. Melakukan analisis spasial data EVI multitemporal	4.1. Melakukan analisis statistik spasial EVI multitemporal (EVI minimum dan EVI maksimum) 4.2. Pengambilan sampel tanaman padi berdasarkan beberapa persyaratan homegenitas 4.3. Ekstraksi nilai EVI selama beberapa musim tanam padi pada sampel kelas tanaman padi

	<p>4.4. Analisis regresi untuk membuat model pertumbuhan tanaman padi</p> <p>4.5. Implementasi model pertumbuhan tanaman padi</p>
--	---

## **2.3. Prosedur / Metode**

### **2.3.1. Perencanaan dan Persiapan**

#### **2.3.1.1. Perencanaan**

Perencanaan merupakan bagian penting dalam setiap tindakan terhadap apa yang dilakukan sehingga menjadi jelas agar mencapai tujuan. Perencanaan harus memberikan peningkatan produktivitas kerja dan membuat pekerjaan lebih efektif. Dalam pedoman ini perencanaan kerja minimal terdiri dari inventarisasi dokumen, rekrutmen SDM dan menyusun persiapan tahapan kerja.

##### **a. Inventarisasi Dokumen Teknis**

Dokumen teknis terkait dengan koreksi data, penurunan EVI (Enhanced Vegetation Index) dan eliminasi awan menggunakan data penginderaan jauh diinventarisirasi untuk digunakan sebagai referensi atau acuan. Dokumen teknis bisa berupa laporan teknis, literature media cetak maupun media elektronik.

##### **b. Sumberdaya Manusia**

Kompetensi merupakan seperangkat pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang harus dimiliki, dihayati, dikuasai, dan diaktualisasikan oleh pengolah dalam melaksanakan tugas keprofesionalan. Pengolah dalam hal ini personel / sumberdaya manusia yang berkompeten sangat dibutuhkan dalam bidang penginderaan jauh sangat penting. Kompetensi sumberdaya manusia yang dibutuhkan dalam pengolahan data penginderaan jauh minimal memiliki keahlian bidang penginderaan jauh, memiliki kemampuan dan ketrampilan kompeterisasi.

#### **2.3.1.2. Persiapan Kerja**

Persiapan kerja yang terkait dengan pengolahan data untuk pemantauan perubahan luas permukaan air danau menggunakan penginderaan jauh disiapkan secara komprehensif, teratur dan terarah agar pelaksanaan pekerjaan lebih mudah mencapai tujuan. Persiapan kerja yang perlu dilakukan antara lain: menyiapkan data penginderaan jauh dan data pendukungnya, mempersiapkan alat pengolah baik perangkat keras maupun perangkat lunak, menyiapkan metode yang efektif dan efisien yang dimiliki untuk pengolahan dan penyajian hasil.

### **2.3.2. Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis, yaitu data penginderaan jauh dan data non penginderaan jauh.

#### **2.3.2.1. Data Penginderaan Jauh**

Data Satelit Inderaja yang memiliki resolusi temporal tinggi ( 8-16 hari) dan resolusi spasial yang dapat mengidentifikasi hamparan lahan sawah minimal seluas 6 Ha. Data yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut antara lain :

- a. Data Reflektansi MODIS (Level 2) yang memiliki resolusi temporal harian dan resolusi spasial 250 m dan 7 kanal spektral (Biru – SWIR). Data harus sudah terkoreksi Radiometrik (Koreksi Bow-Tie) dan Atmosfir (haze, aerosol) serta terkoreksi Geometrik dengan proyeksi dan Datum standar, misalnya Geodetic dan WGS 84
- b. Data Reflektansi Landsat 8 yang memiliki resolusi temporal 16 harian dan resolusi spasial 30 m dan 7 kanal spektral (Biru – SWIR). Data harus sudah terkoreksi Radiometrik dan Atmosfir (haze, aerosol) serta terkoreksi Geometrik presisi dengan proyeksi dan Datum standar, misalnya Geodetic atau UTM dan WGS 84

### **2.3.2.2. Data Pendukung**

Data non penginderaan jauh terdiri dari dari:

- a. Data Lahan Baku sawah dalam format vektor maupun raster dengan resolusi 250 m, 30 m, atau sesuai dengan data Inderaja yang digunakan. (dari mana data ini diperoleh)
- b. Batas administrasi Kabupaten, Kecamatan dalam bentuk vektor dan raster
- c. Data Tabular sebaran varietas padi, luas tanam, panen dan produktivitas

### **2.3.3. Peralatan**

Peralatan yang digunakan berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang memiliki spesifikasi memadai untuk pengolahan data penginderaan jauh dan system informasi spasial.

#### **a. Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan adalah perangkat komputer dekstop atau laptop dengan memori lebih dari 4 GB dan dilengkapi dengan mouse.

#### **b. Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah perangkat lunak yang mampu melakukan pengolahan data (*Image processing*) dan Sistem Informasi Geografis (SIG), dan perangkat lunak untuk pemograman (misalnya: Visual Basic, Visual C, dll) untuk membuat program khusus yang dapat melakukan pengolahan data citra secara otomatis atau yang tidak tersedia pada software standar.

### **2.3.4. Pengolahan Data dan Analisis**

#### **2.3.4.1. Pengolahan Data**

Kegiatan terdiri dari dua tahap utama, yaitu :

##### **A. Tahap 1 : Deteksi tanaman padi di lahan sawah dalam 1 musim tanam**

Dalam pelaksanaannya dibutuhkan Data EVI Multitemporal 8 harian minimal 2-3 tahun. Parameter biologi/pertumbuhan yang dapat diekstrak antara lain: Nilai treshod/ambang EVI saat awal tanam, minimal nilai EVI Maksimum saat fase vegetatif maksimum (umur 60-64 hari), EVI saat panen dan bera, serta Range antara EVI Maksimum-Tanam. Citra Komposit RGB EVI Multitemporal berdasarkan parameter pertumbuhan tersebut (EVI Min, EVI Maksimum, EVI

Mean) dapat digunakan sebagai acuan untuk identifikasi tanaman padi di lahan sawah.

**B. Tahap 2 : Membuat profil pertumbuhan tanaman padi berdasarkan EVI sebagai input dalam membuat model pertumbuhan.**

Pembuatannya dilakukan pada lokasi sawah yang memiliki kisaran EVI maksimum yang berbeda-beda. Kriteria penentuan sampel yang relatif homogen adalah berdasarkan kriteria awal tanam yang sama nilai kisaran EVI mak

Diagram Alirnya adalah metode deteksi area tanaman padi di lahan sawah dan pembuatan model pertumbuhan tanaman padi (studi kasus di Pulau Jawa) diperlihatkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Adapun rincian tahapan kegiatan adalah sebagai berikut :

**a. Koreksi Radiometrik, Geometrik , dan Proyeksi Data Citra**

Koreksi radiometrik yang harus dilakukan pada data L1b (Produk Pustekdata) adalah *Bow-tie*, yaitu penghilangan adanya duplikasi baris, *destripping*. Pengolahan dapat dilakukan dengan bantuan SW antara lain ENVI, MRT Swath (produk USGS). Koreksi Geometrik dan proyeksi peta bisa dilakukan dengan bantuan SW ENVI, MRT Win (produk USGS).

**b. Pengolahan Reflektansi, EVI periode tertentu (8 harian), deteksi awan serta Penggabungan EVI dan Awan dalam 1 file citra**

Formula EVI yang digunakan adalah sebagai berikut (Huete, 1997):

$$EVI = 2.5 * ( R\_NIR - R\_Red ) / ( 1 + R\_NIR + 6 * R\_Red - 7.5 * R\_Blue ) \quad (1)$$

jika  $R\_Blue > R\_Red$  atau  $R\_Red > R\_NIR$ , maka EVI yang dihitung:

$$EVI = 1.5 * ( R\_NIR - R\_Red ) / ( 0.5 + R\_NIR + R\_Red ) \quad (2)$$

dimana,  $R\_NIR$ ,  $R\_Red$ , dan  $R\_Blue$  adalah reflektansi kanal infra merah dekat, merah, dan biru ( 0 – 1.0). Berdasarkan formula tersebut maka nilai EVI memiliki kisaran -1 s/d 1.

Pada saat pengolahannya citra EVI dijadikan 8 bit (Unsigned8bit) dengan formula :

$$EVI8 = 125 + 125 * EVI \quad (3)$$

berdasarkan formula tersebut, maka citra EVI8 (EVI dengan 8 bit) memiliki kisaran nilai 3 s/d 253.

Pemisahan awan dilakukan dengan Metode RGB Clustering partisi 766, yaitu salah satu metode untuk konversi citra 3 kanal RGB menjadi 1 kanal dengan nilai kelas berdasarkan partisi warna (Indek Warna RGB). Formula untuk menghitung Indeks Warna (Iw) adalah sebagai berikut:

$$Iw = 36 * Ri + 6 * Gi + Bi \quad (4)$$

dimana,

Ri : Indeks warna merah, berkisar antara 0 – 6

Gi : Indeks warna hijau, berkisar antara 0 – 5

Bi : Indeks warna biru, berkisar antara 0 – 5

Ri, Gi, dan Bi diperoleh dengan membagi hasil *stretching* optimal (2 standar deviasi) layer Red (Reflektansi NIR data Inderaja), layer Green (Reflektansi Merah), dan layer Blue (Reflektansi biru) menjadi 7,6,6 partisi yang sama. Berdasarkan metode RGB766 tersebut, maka nilai awan tebal untuk semua data yang berbeda tanggal, maupun yang berbeda sensor satelit memiliki nilai yang tetap yaitu 251. Selanjutnya citra EVI8 bit digabung dengan citra awan hasil RGB 766 yang diberi nilai 1.

### c. Penyusunan Basis Data EVI Multitemporal

Menggabungkan data EVI 8 harian dalam 1 tahun hingga 3 tahun (Multitemporal). Penggabungan citra tersebut dengan tujuan untuk analisis profil pertumbuhan tanaman padi selama beberapa musim tanam. Data EVI8 harian Multitemporal digabung dalam 1 file dengan format BIL (Er-Mapper) atau BSQ (ENVI).

### d. Eliminasi awan dan penghalusan (Smoothing) Data EVI Multitemporal

Proses ini dilakukan agar diperoleh grafik dan data EVI Multitemporal yang lebih halus dan kontinyu membentuk suatu fluktuasi obyek atau profil pertumbuhan berdasarkan EVI terutama untuk tanaman semusim. Pola tanam pertanian dapat dideteksi berdasarkan Data EVI Multitemporal, sehingga dapat diketahui potensi IP (Indek Pertanaman) di suatu lokasi.

## 2.3.4.2. Analisis Spasial

### a. Analisis statistik spasial data EVI Multitemporal

Parameter biofisik/pertumbuhan tanaman padi yang dapat diekstraksi berdasarkan EVI, antara lain : EVI minimum dan saat tanam, EVI maksimum, EVI saat panen, dan range EVI maksimum-EVI saat tanam. Parameter-parameter tersebut dapat diketahui melalui Analisis Statistik Spasial EVI Multitemporal. Selanjutnya dilakukan analisis spasial dan perhitungan nilai-nilai ambang (*Threshold*) EVI saat tanam, EVI maksimum, dan Range EVI Max-Tanam untuk deteksi tanaman padi selama 1 musim tanam (110-120 hari) dalam lahan baku sawah.

### b. Pengambilan sample tanaman padi

Pengambilan sample dilakukan berdasarkan piksel-piksel yang memiliki kesamaan dalam hal :

1. Kelas EVI Maksimum dengan interval 0.025 – 0.050, sehingga dengan proses reklas (*density slicing*) terbentuk 5-7 kelas dimulai dari kisaran EVI max 0.40-0.45 sebagai kelas 1.
2. Range EVI Max-EVI tanam, dibagi menjadi 3 kelas dengan interval 0.1-0.15, dimulai dengan kisaran 0.30-0.45
3. Awal tanam (AT) yang sama. Informasi awal tanam dapat diperoleh dengan cara mengurangi waktu saat EVI Maksimum (LM), yang diasumsikan saat padi berumur 60-64 HST dengan jumlah periode yang digunakan (P), sehingga hasilnya menjadi 0 HST. Rumus sederhananya sebagai berikut.

$$AT = LM - 64/P$$

(5)

dimana,

LM = Letak data saat EVI max selama 2- 3 tahun

P = Periode harian yang digunakan (1,5,8, atau 16 harian)

Selanjutnya penentuan sampel berdasarkan citra hasil overlay/kombinasi 3 citra tersebut. Tahap pertama dibuat lebih dahulu kombinasi kelas EVI Max (Max\_id) dengan Range EVI\_Max-Tanam (Range\_Id) yang memiliki jumlah kelas sebanyak JKr, dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Sawah\_Id} = \text{Range\_id} + \text{JKr} * (\text{Max\_Id} - 1) \quad (6)$$

Jika Max\_id ada 7 kelas dan Range\_Id ada 3 kelas, maka hasil overlay tersebut bisa menghasilkan sebanyak 21 kelas. Selanjutnya citra Sawah\_Id tersebut dioverlay dengan citra Awal Tanam (AT) yang jumlah kelasnya bervariasi selama 3 tahun di setiap piksel dengan nilai minimum 1. Awal tanam ini sebagai ulangan dari kelas yang terbentuk pada Sawah\_id, sehingga formula Overlay antara Sawah\_Id dengan AT\_Id untuk menghasilkan sampel tanaman padi (Padi\_Id) adalah sebagai berikut :

$$\text{Padi\_Id} = \text{Sawah\_id} + 21 * (\text{AT\_Id} - 1) \quad (7)$$

**c. Ekstraksi nilai EVI selama beberapa musim tanam padi pada sample kelas tanaman padi**

Profil tanaman padi pada sampel yang dipilih selama beberapa musim tanam dalam 2-3 tahun dapat diketahui. Contoh profil tanaman padi selama 2 tahun dapat dilihat pada Gambar 3.

**d. Analisis Regresi untuk membuat Model Pertumbuhan tanaman padi**

Model pertumbuhan tanaman padi terbagi dapat mengacu pada:

1. Model Kuadratik (orde 2), Kubik (Orde 3), atau Sigmoid : berdasarkan EVI 8 harian, dalam fase vegetatif dan generatif.
2. Kombinasi linier Reflektan band Biru,Merah,NIR, dan SWIR

**e. Implementasi Model pertumbuhan tanaman padi**

Model pertumbuhan tanaman padi yang dihasilkan selanjutnya dapat digunakan untuk membuat sebaran spasial fase dan umur tanaman padi dengan perincian sebagai berikut:

- (1) Fase pertumbuhan tanaman padi (*standing crop*) yang terbagi 6 fase, al : Awal tanam (air), Vegetatif 1, Vegetatif 2, Generatif 1, Generatif 2, dan bera
- (2) Umur tanaman padi dengan kisaran 5-10 harian, untuk prediksi kapan dan luas panen padi periode bulanan

untuk tujuan tersebut, maka diperlukan:

- (1) Tabulasi hubungan umur tanaman padi berdasarkan kisaran nilai EVI 8 harian atau Indek Kombinasi Reflektan berdasarkan model.

- (2) Perubahan Indeks Vegetasi (dIV) antara data yang akan dibuat fase pertumbuhannya dengan data sebelumnya, sehingga terbentuk citra dIV yang bernilai negatif (fase generatif) dan bernilai positif (fase vegetatif).
- (3) Citra digital baku sawah yang dikelaskan menjadi 5-7 kelas EVI Maksimum dengan resolusi spasial sama dengan data inderaja yang akan diolah

Dalam prakteknya secara teknis untuk menerapkan model pertumbuhan tersebut harus dibuat citra fase padi sebagai masking untuk menduga umur tanaman padi dalam suatu citra tunggal. Untuk membuat citra fase tersebut diperlukan minimal dua citra EVI pada 2 waktu yang berbeda ( $t$  dan  $t-1$ ), misalnya dengan perbedaan waktu 8-10 hari. Kondisi fase vegetatif (perubahan positif) dan generatif (perubahan negatif) lahan dapat dideteksi berdasarkan perubahan nilai EVI atau dEVI dengan kriteria sebagai berikut:

$$dEVI(t) = EVI(t) - EVI(t-1)$$

dimana,

- (a) Fase dominan air, jika  $EVI(t) \leq 0.10$
- (b) Fase bera, jika  $EVI(t) > 0.10$  dan  $EVI(t) < 0.22$
- (c) Fase vegetatif jika nilai  $dEVI > 0$
- (d) Fase generatif jika nilai  $dEVI < 0$

Fase pertumbuhan tanaman selanjutnya dapat dibagi lagi menjadi dua di setiap fase Vegetatif dan generatif. Penentuan batas umur pada fase vegetatif dan generatif dapat diketahui dengan memplot perubahan EVI (dEVI) terhadap waktu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar tersebut, maka penentuan kelas Vegetatif 1 jika umur padi  $\leq 40$  HST, kelas Vegetatif 2 pada saat umur 41 hingga 64HST (Vegetatif maksimum), Generatif 1 pada saat umur 96 HST, dan Kelas Generatif 2 pada umur  $> 96$  HST.

Umur tanaman padi dapat ditentukan berdasarkan kisaran nilai EVI yang diduga berdasarkan persamaan pertama jika memenuhi kriteria a, dan c serta diduga berdasarkan model persamaan kedua jika memenuhi kriteria d. Sebagai contoh jika ingin dibuat citra spasial umur tanaman padi dengan selang 10 harian, maka klasifikasi citra EVI menjadi umur padi dapat dilakukan dengan kriteria seperti yang tercantum pada Tabel 1.



## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **3.1. Ucapan Terimakasih**

Pedoman teknis pemantauan luas permukaan air danau menggunakan data satelit penginderaan jauh telah diselesaikan dikerjakan. Pembuatan pedoman teknis ini merupakan salah satu tugas yang telah ditetapkan dalam Undang-Undang Keantariksaan No.21 Tahun 2013, Pasal 19 ayat(2) dan Pasal 22 ayat (1) yang menyatakan bahwa lembaga (disini adalah LAPAN) mempunyai tugas untuk menetapkan metode dan kualitas pengolahan data penginderaan jauh. Pemanfaatan data dan diseminasi informasi penginderaan jauh oleh stakeholder wajib dilaksanakan berdasarkan pedoman yang dibuat oleh lembaga.

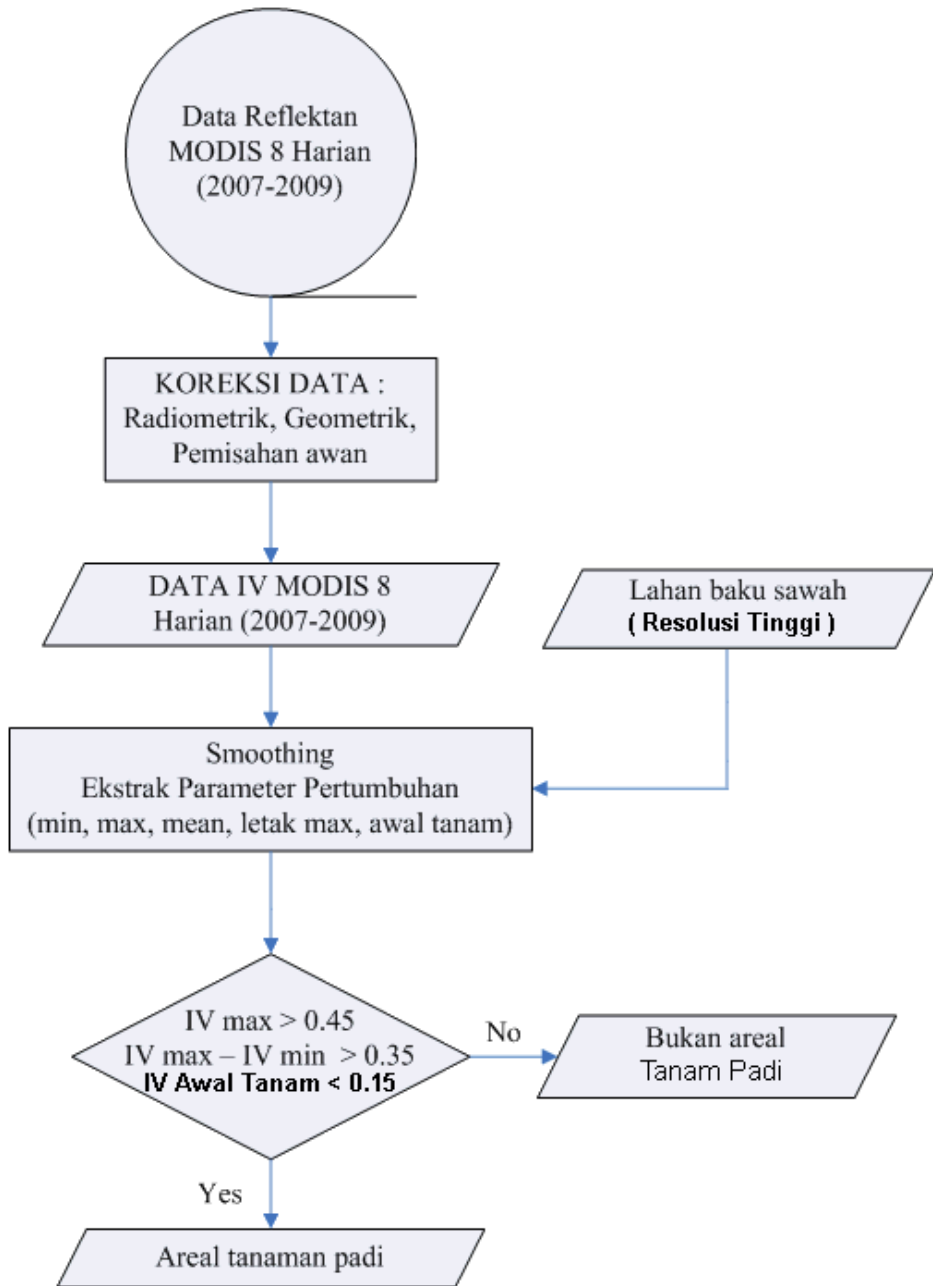
Pedoman pemantauan fase pertumbuhan tanaman padi menggunakan data penginderaan jauh diharapkan dapat digunakan sebagai pedoman teknis bagi Kementerian/Lembaga dan masyarakat dalam menghasilkan informasi fase pertumbuhan tanaman padi berbasis data penginderaan jauh. Selanjutnya informasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk mendukung program Kementerian Pertanian

#### **3.2. Lampiran**

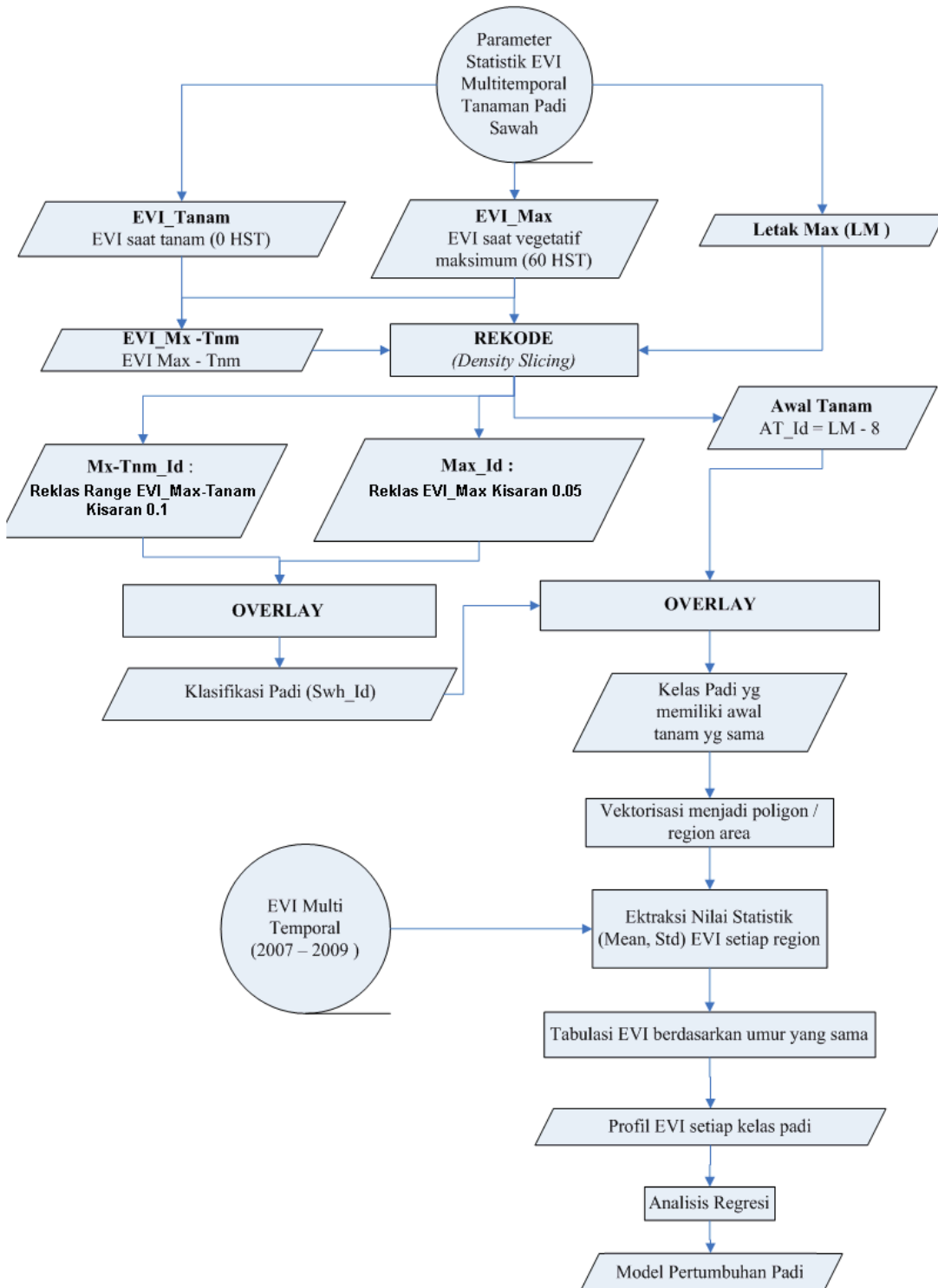
Lampiran 1: Gambar yang digunakan di dalam pedoman

Lampiran 2: Tabel Kisaran EVI untuk menduga Umur Tanaman Padi

**Lampiran 1:** Gambar yang digunakan di dalam pedoman

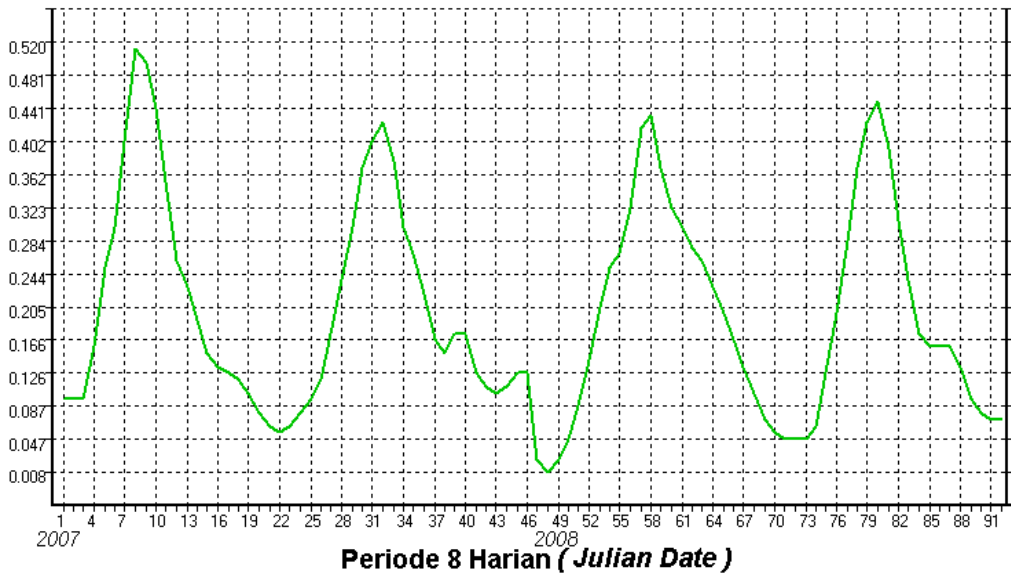


**Gambar 1.** Diagram alir metode penentuan Tanaman Padi dan non padi di lahan sawah (Studi Kasus di Areal Sawah Pulau Jawa)



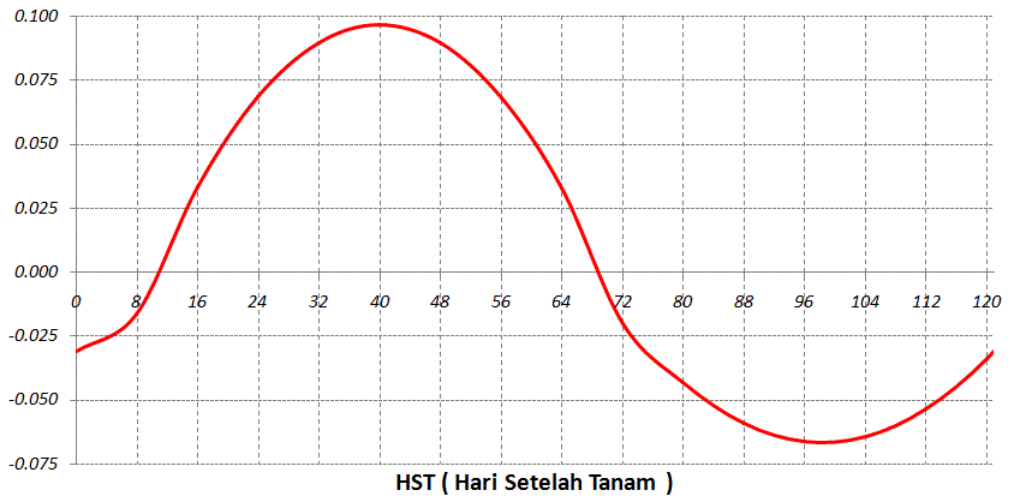
**Gambar 2 .** Diagram Alir Model Pertumbuhan Tanaman Padi

EVI



Gambar 3. Profil Pertumbuhan Tanaman Padi

dEVI



Gambar 4. Kurva Perubahan EVI (dEVI) selama Pertumbuhan Padi pada Fase Vegetatif dan Generatif

**Lampiran 2 : Tabel Kisaran EVI untuk menduga Umur Tanaman Padi**

**Tabel 1.** Kisaran EVI untuk menduga Umur Tanaman Padi

No	Umur (HST)	KISARAN EVI8		dIV
1	0-10	145	150	+
2	11-20	151	159	+
3	21-30	160	169	+
4	31-40	170	181	+
5	41-50	182	192	+
6	51-60	193	200	+
7	61-70	199	193	-
8	71-80	192	182	-
9	81-90	181	171	-
10	91-100	170	161	-
11	101-110	160	153	-
12	111-120	152	149	-

Keterangan :  $EVI8 = 128 + 125 \cdot EVI$



**PUSAT PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH - 2015**