

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
INTISARI	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I.....	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pertanyaan Penelitian	7
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Batas Penelitian.....	9
BAB II	10
2.1 Konsep Dasar Penginderaan Jauh	10
2.1.1 Pengetian Penginderaan Jauh.....	10
2.1.2 Sistem Penginderaan Jauh.....	11
2.2 Penginderaan Jauh Untuk Kajian Pertanian.....	11
2.3 Pengelolaan Citra Digital.....	15
2.3.1 Profil Citra PlanetScope.....	15
2.3.2 Klasifikasi Citra Berbasis Digital	17
2.3.3 Transformasi Indeks Vegetasi.....	19
2.4 Tanaman Tebu	22
2.4.1 Profil Tebu	22

2.4.2 Syarat Tumbuh Tanaman Tebu	23
2.4.3 Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu	24
2.4.4 Penanaman Tebu	25
2.4.5 Tebu Keprasan	26
2.5 Estimasi Produksi Tanaman Tebu.....	27
2.6 Produksi Tebu Menjadi Gula	28
2.7 Penelitian Sebelumnya.....	29
2.8 Kerangka Pemikiran/Kerangka Teori	35
2.9 Batasan Operasional.....	37
BAB III.....	38
3.1 Lokasi Penelitian.....	38
3.1.1 Deskripsi Daerah Penelitian.....	38
3.2 Alat dan Bahan.....	40
3.2.1 Alat.....	40
3.2.2 Bahan	40
3.3 Tahapan Pra Lapangan.....	41
3.3.1 Pengumpulan Data	41
3.3.2 Pemrosesan Awal Citra Penginderaan Jauh	42
3.3.3 Klasifikasi Penutup dan Penggunaan Lahan	43
3.3.4 Transformasi Indeks Vegetasi.....	44
3.4 Tahap Kerja Lapangan	44
3.4.1 Penentuan Titik Sampel	44
3.4.2 Pengambilan Data Produksi Tebu dan Produksi Gula	45
3.5 Tahapan Pasca Lapangan.....	45
3.5.1 Pemodelan Klasifikasi Jenis Budidaya Tebu	45
3.5.2 Pemodelan Estimasi Produksi Tebu Berdasarkan Pendekatan Spektral	47
3.6 Perhitungan Uji Akurasi.....	50
3.6.1 Uji Akurasi Model Estimasi Produksi Tebu	50

3.6.2 Uji Akurasi Model Klasifikasi Jenis Budidaya Tebu.....	51
3.7 Diagram Alir Penelitian	54
BAB IV	55
4.1 Kondisi Biofisik Kecamatan Tajinan.....	55
4.1.1. Kondisi Topografi, Jenis Tanah dan Iklim.....	55
4.2 Tahapan Pra Lapangan.....	56
4.2.1. Koreksi Citra PlanetScope	56
4.2.2 Klasifikasi Penutup Lahan dan Penggunaan Lahan dengan Algoritma <i>Random Forest</i>	57
4.2.3 Pemetaan Penggunaan Lahan Daerah Penelitian	63
4.3 Pemodelan Klasifikasi Jenis Budidaya Tebu	70
4.3.1 Sampel Lapangan.....	70
4.3.2 Pemetaan Jenis Budidaya Tebu dengan Klasifikasi Berbasis <i>Random Forest</i> (RF)	72
4.4 Pemodelan Estimasi Produksi Tebu.....	84
4.4.1 Transformasi Indeks Vegetasi Citra PlanetScope	84
4.4.2 Analisis Bentuk Hubungan Korelasi dan Regresi	85
4.4.3 Pemodelan Estimasi Produksi Tebu Dengan Menggunakan Citra PlanetScope.	92
4.4.4 Perhitungan Estimasi Produksi Tebu Berdasarkan Skema Klasifikasi Dengan Menggunakan Citra PlanetScope.	96
4.4.5 Perhitungan Estimasi Produksi Gula.....	97
4.5 Uji Akurasi Model Estimasi Produksi Tebu	98
4.6 Perbandingan Hasil Estimasi Produksi Tebu	103
4.6.1 Perbandingan Hasil Estimasi Produksi Tebu antara Indeks Vegetasi	103
4.6.2 Perbandingan Hasil Estimasi Produksi Tebu Berdasarkan Klasifikasi Skema 2.....	108
BAB V.....	112
5.1 Kesimpulan	112

5.2 Saran	113
Daftar Pustaka.....	116
Lampiran	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakteristik spektral pada vegetasi.....	12
Gambar 2.2 Spektral serapan pigmen klorofil dan karotin	13
Gambar 2.3 Jaringan Daun.....	14
Gambar 2.4 Fase pertumbuhan tebu	24
Gambar 2.5 Produktivitas tanaman tebu	26
Gambar 2.6 Skema kerangka pemikiran penelitian	36
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian.....	39
Gambar 3. 2 Contoh plot goodness of fit 1:1	51
Gambar 3.3 Contoh tabel confusion matrix	52
Gambar 3.4 Diagram Alir	54
Gambar 4.1 Peta kelas ketinggian lokasi penelitian.....	56
Gambar 4.2 Peta komposit 642 citra PlanetScope	59
Gambar 4.3 Peta komposit 862 citra PlanetScope	59
Gambar 4.4 Parameter klasifikasi Random Forest pada software EnMAP-Box 2.2.1	62
Gambar 4.5 Peta Penutup Lahan Hasil Klasifikasi Random Forest.....	63
Gambar 4.6 Peta Penggunaan Lahan Hasil Klasifikasi Random Forest	66
Gambar 4.7 Peta sebaran sampel jenis budidaya tebu	72
Gambar 4.8 Peta Hasil Klasifikasi Tanaman Tebu Skema 1	77
Gambar 4.9 Peta hasil klasifikasi tanaman tebu skema 2	79
Gambar 4.10 Peta hasil klasifikasi tanaman tebu skema 3	81
Gambar 4.11 Pantulan spektral jenis budidaya tanaman tebu.....	82
Gambar 4.12 Indeks vegetasi yang digunakan dalam penelitian	85
Gambar 4.13 Peta sampel produksi tanaman tebu di lokasi penelitian.....	88
Gambar 4. 14 Grafik hasil regresi masing-masing indeks	91
Gambar 4. 15 Proses penebang tebu di Kecamatan Tajinan pada tahun 2024	92
Gambar 4.16 Peta hasil estimasi produksi tebu menggunakan model indeks vegetasi NDVI.....	93
Gambar 4.17 Peta hasil estimasi produksi tebu menggunakan model indeks vegetasi GNDVI.....	94
Gambar 4.18 Peta Hasil Estimasi Produksi Tebu Menggunakan Model Indeks	



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**PEMANFAATAN CITRA PLANETSCOPE UNTUK ESTIMASI PRODUKSI TEBU (*Saccharum officinarum* L) DENGAN
MENGUNAKAN TRANSFORMASI INDEKS VEGETASI DI KECAMATAN TAJINAN KABUPATEN
MALANG**

Muhammad Nurhadi, Dr. Prima Widayani, S.Si, M.Si. ; Dr. Sandy Budi Wibowo, S.P, M.Sc

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Vegetasi EVI	95
Gambar 4. 19 Plot goodness of fit 1:1 produksi dari ketiga indeks vegetasi yang digunakan	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik citra PlanetScope	16
Tabel 2.2 Fase Tanaman Tebu Berdasarkan Umur	24
Tabel 2.3 Penelitian Sebelumnya	32
Tabel 3.1 Luas wilayah Kecamatan Tajinan di tingkat desa tahun 2024	39
Tabel 3.2 Penggunaan alat dan fungsinya	40
Tabel 3.3 Penggunaan bahan dan kegunaannya	40
Tabel 3.4 Jenis data, sumber data, dan teknik perolehan	42
Tabel 3.5 Indeks vegetasi yang digunakan	44
Tabel 3.6 Skema klasifikasi jenis budidaya tebu yang digunakan	46
Tabel 3.7 Tingkat hubungan koefisien korelasi	49
Tabel 4.1 Konversi nilai DN ke surface reflectance	57
Tabel 4.2 Luas penggunaan lahan wilayah Kecamatan Tajinan	65
Tabel 4.3 Hasil uji akurasi dengan menggunakan software EnMAP-Box 2.2.1	69
Tabel 4.4 Jumlah sampel jenis budidaya tebu	71
Tabel 4.5 Akurasi pemetaan jenis budidaya tebu menggunakan berbagai skenario RF untuk tiap skema klasifikasi jenis budidaya tebu	74
Tabel 4.6 Hasil klasifikasi skema 1 dengan algoritma Random Forest	76
Tabel 4.7 Hasil klasifikasi skema 2 dengan algoritma Random Forest	78
Tabel 4.8 Hasil klasifikasi skema 3 dengan algoritma Random Forest	80
Tabel 4.9 Data titik sampel estimasi produktivitas tanaman tebu berdasarkan perolehan di lapangan	86
Tabel 4.10 Data titik sampel model untuk estimasi produktivitas	89
Tabel 4.11 Hasil uji regresi dan uji korelasi pada masing-masing Indeks Vegetasi	90
Tabel 4.12 Rumus regresi pada masing-masing indeks vegetasi	93
Tabel 4.13 Hasil perhitungan produksi tebu skema 2	96
Tabel 4.14 Hasil perhitungan estimasi produksi tebu	98
Tabel 4.15 Nilai uji akurasi estimasi produksi tebu	98
Tabel 4.16 Hasil estimasi produksi tebu per desa metode NDVI	103
Tabel 4.17 Hasil estimasi produksi tebu per desa metode GNDVI	104
Tabel 4.18 Hasil estimasi produksi tebu per desa metode EVI	105

Tabel 4.19 Jumlah Produksi Tebu Kecamatan Tajinan berdasarkan data BPS	
Kabupaten Malang	106
Tabel 4.20 Perbandingan hasil estimasi produksi tebu antara indeks vegetasi...	106
Tabel 4.21 Hasil perhitungan estimasi produksi tebu keprasan < 3 hasil klasifikasi skema 2.....	108
Tabel 4.22 Hasil perhitungan estimasi produksi tebu keprasan 3 hasil klasifikasi skema 2.....	109
Tabel 4.23 Hasil perhitungan estimasi produksi tebu keprasan > 3 hasil klasifikasi skema 2.....	110