

**ANALISIS KERAPATAN HUTAN MENGGUNAKAN MODEL *FOREST  
CANOPY DENSITY (FCD)***

**(Studi Kasus: Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur)**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**Viki Farik Amanda**

**19.25.027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS KERAPATAN HUTAN MENGGUNAKAN MODEL *FOREST  
CANOPY DENSITY (FCD)***

**(Studi Kasus: Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur)**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi  
Institut Teknologi Nasional Malang**

**Oleh:**

**Viki Farik Amanda**

**19.25.027**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing Utama**



**Silvester Sari Sai, ST.,MT**

**NIP.P. 1030600413**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing Pendamping**



**Feny Arafah, ST., MT**

**NIP.P. 1031500516**

**Menyetujui,**

**Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1**



**Dedy Kurnia Sunarvo, ST.,MT.**

**NIP.Y.1039500280**



**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA** : Viki Farik Amanda  
**NIM** : 19.25.027  
**JURUSAN** : Teknik Geodesi S-1  
**JUDUL** : ANALISIS KERAPATAN HUTAN MENGGUNAKAN  
**MODEL *FOREST CANOPY DENSITY (FCD)* (Studi Kasus:  
Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur)**

Telah **Dipertahankan** di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang  
Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Selasa

Tanggal : 06 Februari 2024

Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua**

**Heri Purwanto, ST., M.Sc**

**NIP.Y.1030000345**

**Penguji I**

**Dosen Pendamping**

**Penguji II**

**Adkha Yulianandha M. ST, MT**  
**NIP.P.1031700526**

**Feny Arafah, ST., MT**  
**NIP.P. 1031500516**

**Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng**  
**NIP.P.1012000582**

# ANALISIS KERAPATAN HUTAN MENGGUNAKAN MODEL *FOREST CANOPY DENSITY (FCD)*

(Studi Kasus: Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur)

Viki Farik Amanda 1925027

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST., MT

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, ST., MT

## ABSTRAK

Kerusakan Hutan yang terus berlanjut telah menyebabkan berbagai masalah lingkungan. Salah satu penyebab dari kerusakan hutan adalah alih fungsi lahan dari hutan menjadi non-hutan. Selain itu, penebangan hutan secara ilegal juga turut berkontribusi terhadap kerusakan hutan. Penelitian ini berfokus pada kerapatan hutan di Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur, yang disebabkan oleh pembalakan liar dan alih fungsi lahan untuk pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai perubahan kerapatan hutan yang disebabkan oleh faktor-faktor tersebut. Penelitian ini menggunakan citra satelit Landsat-8 dan menggunakan model *Forest Canopy Density (FCD)* untuk pengolahan data. Hasil analisis *Forest Canopy Density (FCD)* di Kabupaten Tulungagung antara tahun 2018 dan 2023 menunjukkan peningkatan kerapatan rendah dan penurunan kerapatan sedang dan tinggi pada tahun 2023. Area hutan dengan kerapatan tinggi menurun dari 3830.747 Ha (2018) menjadi 1920.013 Ha (2023), sementara luasan dengan kerapatan sedang turun dari 27852.790 Ha (2018) menjadi 27620.442 Ha (2023). Luas Tanah terbuka juga menurun dari 58.594 Ha (2018) menjadi 41.291 Ha (2023). Peningkatan luasan terjadi pada kerapatan rendah, dari 8525.195 Ha (2018) menjadi 10685.581 Ha (2023). Perubahan ini diidentifikasi melalui analisis FCD dan wawancara dengan Kepala Cabang Dinas Kehutanan Wilayah Tulungagung, sesuai dengan Surat Keputusan No 287 Tahun 2022, menunjukkan bahwa perbaikan terjadi di wilayah Kecamatan Besuki, salah satu dari 14 Kecamatan yang sudah melakukan perbaikan. Penelitian ini juga menunjukkan efektivitas metode *Forest Canopy Density (FCD)* dalam menganalisis kerapatan hutan, dengan tingkat akurasi 90,38% dan akurasi kappa 85,28% pada tahun 2023.

**Kata Kunci:** Kerusakan Hutan, *Forest Canopy Density (FCD)*, Kabupaten Tulungagung, Citra Satelit Landsat-8.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Viki Farik Amanda

NIM : 19.25.027

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

### **ANALISIS KERAPATAN HUTAN MENGGUNAKAN MODEL *FOREST CANOPY DENSITY (FCD)***

**(Studi Kasus: Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur)**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 15 Febuari 2024  
Yang membuat pernyataan



Viki Farik Amanda  
NIM:19.25.027

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan ALHAMDULILLAH sebagai bentuk rasa Syukur saya terhadap Allah SWT dan tidak lupa juga sholawat serta salam tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi akhir zaman Rosulullah Muhammad SAW, kepadan keluarganya serta para sahabatnya. Setelah sekian lama yang melibatkan penuh dengan drama, akhirnya saya dapat menyelesaikan salah satu tanggung jawab saya yaitu menyelesaikan skripsi.

Tentunya skripsi atau tugas akhir ini saya persembahkan untuk orang-orang yang sangat saya cintai dan berjasa dimasa perjalanan kuliah saya sampai meraih gelar sarjana.

Pertama, saya persembahkan untuk Kedua orang tua saya yang telah memberikan semangat, do'a, serta dukungan yang tiada hentinya untuk saya.

Kedua, Saya persembahkan untuk Kakak saya yang selalu menjadi alasan mengapa saya harus menyelesaikan skripsi ini, karena ini adalah salah satu mimpi darinya. Akhirnya saya bisa mewujudkan salah satu mimpi dari kakak saya.

Ketiga, saya persembahkan untuk adik Perempuan saya, yang sangat cuek, introvert tapi pintar. Belajar yang rajin ya, Aa percaya kamu dapat menggapai cita-citamu diwaktu yang akan datang.

Keempat, Saya persembahkan untuk Adinda Yunita Putri, seseorang yang selalu menemani mengerjakan skripsi, menyemangati ketika saya sedang merasa tidak mampu menyelesaikan masalah, membantu dalam menyelesaikan skripsi dan mendorong saya untuk bangkit dari keterpurukan.

Kemudian yang terakhir saya persembahkan untuk Teman-teman kuliah maupun diluar kuliah yang telah membantu maupun memberikan dorongan moral kepada saya selama masa kuliah.

**“Setidaknya jika kita tidak bisa menjadi orang pintar, maka jadilah orang yang berguna. Tidak bisa menjadi orang yang berguna, setidaknya jadilah orang yang menyenangkan. Tidak bisa menjadi orang yang menyenangkan lebih baik diam daripada mengganggu orang yang sedang berusaha menjadi orang pintar, berguna dan menyenangkan.” – Viki Farik. A**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas rahmat dan berkah Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian skripsi yang berjudul “ANALISIS KERAPATAN HUTAN MENGGUNAKAN MODEL *FOREST CANOPY DENSITY (FCD)* Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jenjang Srata 1 (S-1) Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan dari pihak-pihak yang bersangkutan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Orang tua saya, Bapak Sarno dan Ibu Een Suhaeni beserta keluarga yang selalu memberikan dorongan moral dan do'a agar diberikan kelancaran dalam proses perkuliahan sampai dengan penyusunan skripsi hingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi.
3. Bapak Edwin Tjahjadi, ST., MT., Ph.D, selaku dosen wali penulis.
4. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran baik penulisan maupun teknis pengerjaan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ibu Feny Arafah, ST., MT, selaku dosen pendamping yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran baik penulisan maupun teknis pengerjaan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak dan ibu staf pengajar beserta staf karyawan di Program Studi Teknik Geodesi atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
7. Teman-teman Pasukan Kost 440D, Squad Cak Rill, Cepirts Squad, dan Kelompok Akhir Hayat yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi selama masa studi.

8. Sahabat-sahabat saya (Sinta, Afif, Rijik, Ari) yang selalu hadir dan menyemangati dan mendorong saya untuk tetap berjuang dalam setiap proses yang saya lalui selama masa perkuliahan.
9. Adinda Yunita P, yang selalu hadir dan menyemangati dan menemani saya dalam setiap proses perjalanan saya menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman mahasiswa geodesi angkatan 2019 yang selalu saling menyemangati dan saling menolong satu sama lain.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah banyak membantu hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari dalam penulisan ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak kekurangan baik dalam penyusunan tata bahasa ataupun dari segi ilmiah. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat diterima dengan segala kerendahan hati. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya, serta penulis mengucapkan banyak terima kasih.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAAN SKRIPSI .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.2 Manfaat penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Hutan.....	5
2.2 Alih Fungsi Lahan.....	6
2.3 Penginderaan Jauh.....	7
2.4 Pengolahan Citra .....	9
2.4.1 Koreksi Radiometrik .....	9
2.4.2 Koreksi Atmosfer.....	10
2.5 Model <i>Forest Canopy Density (FCD)</i> .....	11
2.6 Citra Satelit Landsat 8.....	16
2.6.1 Keunggulan Citra Satelit Landsat 8.....	17
2.7 Uji Akurasi.....	20
2.8 Penelitian Terdahulu .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	23
3.1 Lokasi Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.2.1 Alat Penelitian.....	24
3.2.2 Bahan Penelitian .....	24

3.3 Diagram Alir Penelitian .....	26
3.4 Proses download Citra Landsat-8.....	32
3.5 Koreksi Citra Landsat-8 .....	34
3.5.1 Koreksi Radiometrik .....	34
3.5.2 Koreksi Atmosfer .....	38
3.6 Konversi Nilai <i>Radiance</i> ke <i>Brightness Temperatur</i> .....	40
3.7 Konversi <i>Kelvin To Celcius</i> .....	41
3.8 Mosaik Citra Landsat-8.....	42
3.9 Pemotongan Citra Landsat-8 .....	44
3.10 Pengolahan <i>Forest Canopy Density (FCD)</i> .....	48
3.11 Klasifikasi <i>Forest Canopy Density (FCD)</i> .....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1 Koreksi Radiometrik .....	56
4.1.1 Hasil Konversi <i>Digital Number</i> ke Radian .....	56
4.1.2 Hasil Konversi Digital Number ke Relflektan.....	56
4.1.3 Konversi nilai Radian ke Brightnees Temperature .....	57
4.2 Mosaik Citra.....	58
4.3 Pemotongan Citra ( <i>Cropping</i> ).....	59
4.4 Hasil Pengolahan <i>Forest Canopy Density (FCD)</i> .....	59
4.5 Analisis Kerapatan Hutan.....	67
4.6 Uji Akurasi Tahun 2023.....	88
4.7 Analisis Perubahan Luasan Kerapatan Hutan.....	91
4.8 Analisis Perubahan Kerapatan Hutan Per-Kecamatan.....	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	108
5.1 Kesimpulan .....	108
5.2 Saran .....	109
DAFTAR PUSTAKA .....	110

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hutan .....	5
Gambar 2. 2 Alih Fungsi Lahan .....	6
Gambar 2. 3 Penginderaan Jauh .....	8
Gambar 2. 4 <i>Forest Canopy Density</i> .....	12
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian .....	23
Gambar 3. 2 Diagram Alir .....	27
Gambar 3. 3 Website USGS.....	32
Gambar 3. 4 Mengatur Lokasi Citra yang digunakan.....	32
Gambar 3. 5 Memilih Citra .....	33
Gambar 3. 6 Memilih Citra .....	33
Gambar 3. 7 Proses Download Citra .....	33
Gambar 3. 8 Membuka Software .....	34
Gambar 3. 9 Open File .....	34
Gambar 3. 10 Memasukkan File .....	34
Gambar 3. 11 Tampilan Menu Toolbox .....	35
Gambar 3. 12 Tahap perhitungan Radiance .....	35
Gambar 3. 13 Proses memilih band.....	35
Gambar 3. 14 Menyimpan File .....	36
Gambar 3. 15 Hasil Radiance.....	36
Gambar 3. 16 Menu Toolbox .....	36
Gambar 3. 17 Memasukkan rumus Reflektan .....	37
Gambar 3. 18 Proses memilih band.....	37
Gambar 3. 19 Menyimpan file reflektan .....	37
Gambar 3. 20 Hasil Reflektan .....	38
Gambar 3. 21 Dark Subtraction pada menu .....	38
Gambar 3. 22 memilih band.....	38
Gambar 3. 23 Proses choose untuk menyimpan band .....	39
Gambar 3. 24 Hasil Koreksi Atmosfer .....	39
Gambar 3. 25 Proses Konversi.....	40
Gambar 3. 26 Proses Konversi .....	40
Gambar 3. 27 Proses Kelvin To Celcius.....	41
Gambar 3. 28 Proses Kelvin To Celcius.....	41
Gambar 3. 29 Data citra yang akan dimosaik.....	42
Gambar 3. 30 Proses Mosaik.....	42

Gambar 3. 31 Proses Seamless Mosaic.....	43
Gambar 3. 32 Hasil Mosaik .....	43
Gambar 3. 33 Memasukkan File .....	44
Gambar 3. 34 Tampilan Shapefile.....	44
Gambar 3. 35 Tampilan File Selection.....	45
Gambar 3. 36 Proses convert.....	45
Gambar 3. 37 Tampilan toolbox .....	46
Gambar 3. 38 Memilih Band.....	46
Gambar 3. 39 Proses Cropping .....	47
Gambar 3. 40 Hasil Cropping .....	47
Gambar 3. 41 Hasil Pengolahan AVI.....	48
Gambar 3. 42 Hasil Pengolahan BI.....	48
Gambar 3. 43 Hasil Pengolahan SI .....	49
Gambar 3. 44 Hasil Pengolahan TI .....	49
Gambar 3. 45 Proses Layer Stacking .....	50
Gambar 3. 46 Proses Layer Stacking .....	50
Gambar 3. 47 Hasil VD.....	50
Gambar 3. 48 Hasil SSI.....	51
Gambar 3. 49 Hasil FCD.....	51
Gambar 3. 50 Proses Stretch Data.....	51
Gambar 3. 51 Proses Stretch Data.....	52
Gambar 3. 52 Proses Stretch Data.....	52
Gambar 3. 53 Membuka Software envi classic 5.3 .....	52
Gambar 3. 54 Proses Klasifikasi FCD.....	53
Gambar 3. 55 Proses Klasifikasi FCD.....	53
Gambar 3. 56 Proses Klasifikasi FCD.....	53
Gambar 3. 57 Proses Klasifikasi FCD.....	54
Gambar 3. 58 Proses Klasifikasi FCD.....	54
Gambar 3. 59 Proses Klasifikasi FCD.....	54
Gambar 4. 1 Hasil Mosaik Citra Landsat Tahun 2023 dan 2018.....	58
Gambar 4. 2 Hasil Pemotongan Citra Tahun 2023 dan 2018 .....	59
Gambar 4. 3 Hasil Advanced Vegetation Indeks Tahun 2023 dan 2018 .....	60
Gambar 4. 4 Hasil Bare Soil Indeks (BI) Tahun 2023 dan 2018 .....	61
Gambar 4. 5 hasil Shadow Indeks (SI) Tahun 2023 dan 2018.....	62
Gambar 4. 6 Hasil Thermal Indeks (TI) Tahun 2023 dan 2018.....	63

Gambar 4. 7 Hasil Vegetation Density (VD) Tahun 2023 dan 2018 .....	64
Gambar 4. 8 Hasil Scaled Shadow Indeks (SSI) Tahun 2023 dan 2018 .....	65
Gambar 4. 9 Hasil Forest Canopy Density (FCD) Tahun 2023 dan 2018 .....	66
Gambar 4. 10 Hasil Pengolahan FCD Pada Kawasan Hutan Kabupaten Tulungagung Tahun 2018 .....	67
Gambar 4 11 Diagram Pie Persentase Kerapatan Hutan Tahun 2018.....	68
Gambar 4. 12 Hasil Pengolahan FCD Pada Kawasan Hutan Kabupaten Tulungagung Tahun 2018 .....	69
Gambar 4. 13 Diagram Pie Persentase Kerapatan Hutan Tahun 2018.....	70
Gambar 4. 14 Kawasan Hutan Kecamatan Bandung Tahun 2018 dan 2023 .....	71
Gambar 4. 15 Kawasan Hutan Kecamatan Besuki Tahun 2018 dan 2023.....	72
Gambar 4. 16 Kawasan Hutan Kecamatan Boyolangu Tahun 2018 dan 2023 .....	73
Gambar 4. 17 Kawasan Hutan Kecamatan Campurdarat Tahun 2018 dan 2023 .....	74
Gambar 4. 18 Kawasan Hutan Kecamatan Gondang Tahun 2018 dan 2023 .....	76
Gambar 4. 19 Kawasan Hutan Kecamatan Kalidawir Tahun 2018 dan 2023 .....	77
Gambar 4. 20 Kawasan Hutan Kecamatan Karangrejo Tahun 2018 dan 2023 .....	78
Gambar 4. 21 Kawasan Hutan Kecamatan Kauman Tahun 2018 dan 2023 .....	79
Gambar 4. 22 Kawasan Hutan Kecamatan Pagerwojo Tahun 2018 dan 2023 .....	81
Gambar 4. 23 Kawasan Hutan Kecamatan Pucanglaban Tahun 2018 dan 2023.....	82
Gambar 4. 24 Kawasan Hutan Kecamatan Rejotangan Tahun 2018 dan 2023.....	83
Gambar 4. 25 Kawasan Hutan Kecamatan Sendang Tahun 2018 dan 2023 .....	85
Gambar 4. 26 Kawasan Hutan Kecamatan Sumbergempol Tahun 2018 dan 2023.....	86
Gambar 4. 27 Kawasan Hutan Kecamatan Tanggunggunung Tahun 2018 dan 2023 .....	87
Gambar 4. 28 Diagram Batang Perubahan Luasan Kerapatan Hutan .....	91
Gambar 4. 29 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Bandung .....	93
Gambar 4. 30 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Besuki.....	94
Gambar 4. 31 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Boyolangu .....	95
Gambar 4. 32 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Campurdarat .....	96
Gambar 4. 33 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Gondang .....	97
Gambar 4. 34 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Kalidawir.....	98
Gambar 4. 35 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Karangrejo.....	99
Gambar 4. 36 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Kauman .....	100
Gambar 4. 37 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Pagerwojo.....	101
Gambar 4. 38 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Pucanglaban ...	102
Gambar 4. 39 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Rejotangan.....	103

Gambar 4. 40 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Sendang .....	104
Gambar 4. 41 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Sumbergempol	105
Gambar 4. 42 Diagram Batang Perubahan Kawasan Hutan Kecamatan Tanggunggunung .....	106

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Nilai <i>Persentase Forest Canopy Density (FCD)</i> .....	15
Tabel 2. 3 Klasifikasi <i>Forest Canopy Density (FCD)</i> .....	16
Tabel 2. 4 Spesifikasi band pada Landsat 8.....	19
Tabel 2. 5 Matrik Kesalahan (Confusion Matrix).....	20
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	24
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian .....	24
Tabel 4. 1 Hasil konversi nilai DN ke Radian Band Thermal .....	56
Tabel 4. 2 Nilai piksel dari hasil konversi digital number ke reflektan citra 2023.....	56
Tabel 4. 3 Nilai piksel dari hasil konversi digital number ke reflektan citra 2018.....	57
Tabel 4. 4 Hasil konversi nilai radian menjadi brightness temperatur citra landsat tahun 2023. ....	58
Tabel 4. 5 Rentang Nilai Advanced Vegetation Indeks(AVI) .....	60
Tabel 4. 6 Rentang Nilai Bare Soil Indeks (BI).....	61
Tabel 4. 7 Rentang Nilai Shadow Indeks (SI) .....	62
Tabel 4. 8 Rentang Nilai Thermal Indeks (TI) .....	63
Tabel 4. 9 Rentang Nilai Vegetation Density (VD).....	64
Tabel 4. 10 Rentang Nilai Scaled Shadow Indeks (SSI).....	65
Tabel 4. 11 Rentang Nilai Forest Canopy Density (FCD).....	66
Tabel 4. 12 Rentang Nilai Forest Canopy Density (FCD) .....	68
Tabel 4. 13 Nilai kelas Forest Canopy Density (FCD) Tahun 2018 .....	68
Tabel 4. 14 Nilai kelas Forest Canopy Density (FCD) Tahun 2023 .....	70
Tabel 4. 15 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Bandung .....	72
Tabel 4. 16 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Besuki .....	73
Tabel 4. 17 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Boyolangu.....	74
Tabel 4. 18 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Campurdarat .....	75
Tabel 4. 19 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Gondang.....	77
Tabel 4. 20 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Kalidawir .....	78
Tabel 4. 21 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Karangrejo .....	79
Tabel 4. 22 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Kauman.....	80
Tabel 4. 23 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Pagerwojo .....	82
Tabel 4.24 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Pucanglaban.....	83
Tabel 4. 25 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Rejotangan .....	84
Tabel 4. 26 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Sendang .....	86
Tabel 4.27 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Sumbergempol.....	87

Tabel 4. 28 Tabel Luasan Kawasan Hutan diwilayah Kecamatan Tanggunggunung .....	88
Tabel 4. 29 Confusion Matrix .....	89
Tabel 4. 30 Tabel Hasil Validasi Lapangan .....	90
Tabel 4. 31 Luas area Tahun 2018 dan tahun 2023 .....	91
Tabel 4. 32 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Bandung.....	92
Tabel 4. 33 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Besuki .....	93
Tabel 4. 34 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Boyolangu.....	94
Tabel 4. 35 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Campurdarat ...	95
Tabel 4. 36 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Gondang .....	96
Tabel 4. 37 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Kalidawir .....	97
Tabel 4. 38 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Karangrejo .....	98
Tabel 4. 39 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Kauman.....	99
Tabel 4. 40 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Pagerwojo .....	100
Tabel 4. 41 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Pucanglaban..	101
Tabel 4. 42 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Rejotangan ....	102
Tabel 4. 43 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Sendang .....	103
Tabel 4. 44 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Sumbergempol .....	104
Tabel 4. 45 Tabel Nilai Persentase Kawasan Hutan wilayah Kecamatan Tanggunggunung .....	105
Tabel 4. 46 Nilai Luasan Keseluruhan Kecamatan.....	107