



**IDENTIFIKASI PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN DAS  
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER MENGGUNAKAN  
CITRA SATELIT *LANDSAT-8***

**SKRIPSI**

Oleh

**Adelia Nur Isna Kartikasari**

**NIM. 141910301022**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**



**IDENTIFIKASI PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN DAS  
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER MENGGUNAKAN  
CITRA SATELIT *LANDSAT-8***

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas seminar dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

**Adelia Nur Isna Kartikasari**

**NIM. 141910301022**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

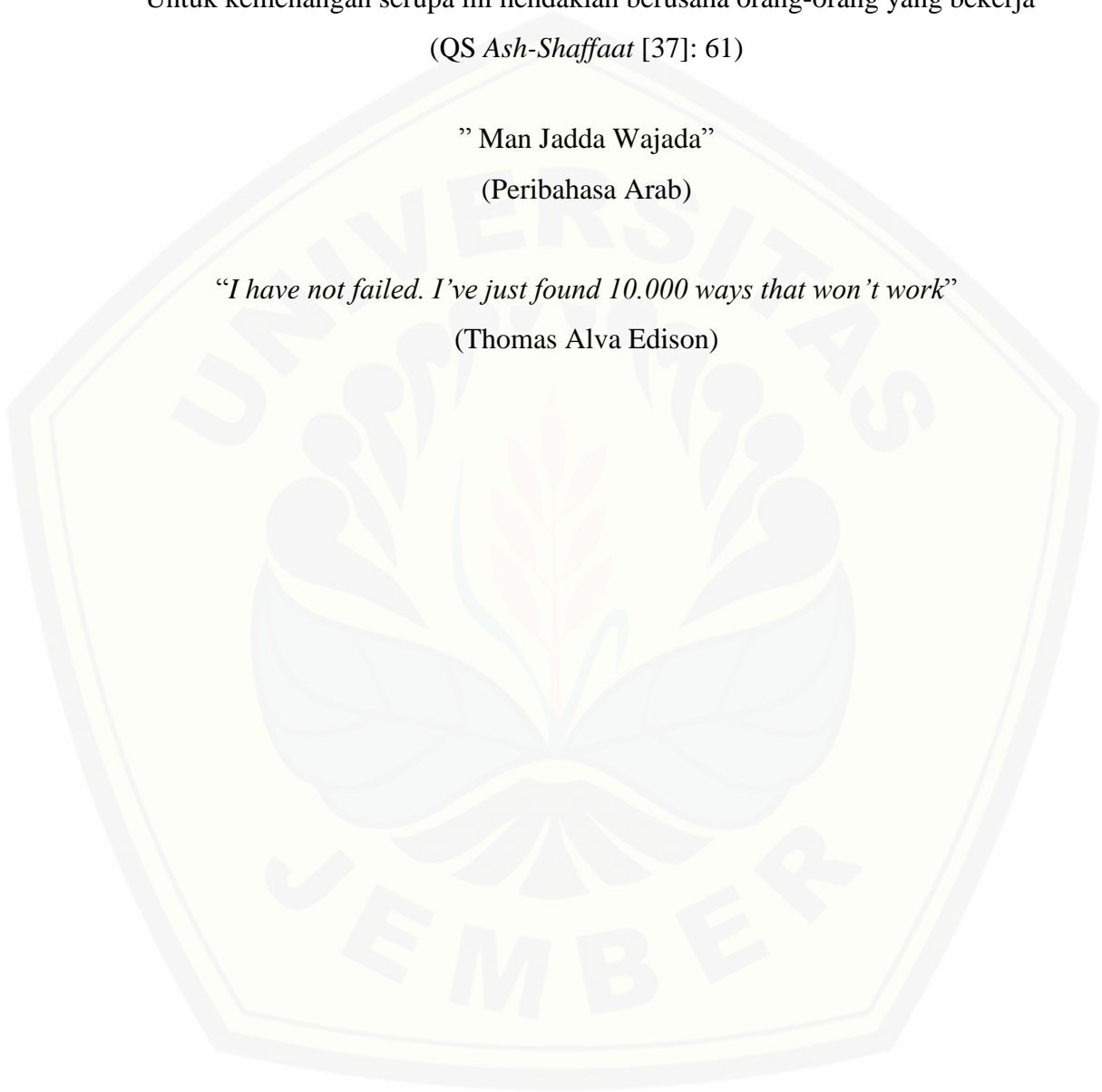
1. Allah SWT, dengan rahmat, petunjuk dan karuniaNya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
2. Kedua orang tuaku yang saya sayangi, Bapak Sukarman dan Ibu Susmiati, yang selalu mendoakan, memberikan dukungan dan pengorbanan yang tak terhingga.
3. Keluarga besar serta saudara-saudaraku tersayang Mas Aliq, Vicky dan Yezha, yang senantiasa memberiku motivasi dan semangat.
4. Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T. dan Sri Sukmawati, S.T., M.T. terimakasih telah membimbing dengan sabar dan memberikan masukan untuk penyusunan skripsi ini.
5. Sri Wahyuni S.T., M.T., Ph.D. dan Retno Utami Agung Wiyono, S.T., M.Eng., Ph.D. terimakasih masukan yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak maupun Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Jember beserta jajarannya yang banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Guru-guruku yang telah berjasa membimbing dan memberi banyak ilmu sejak TK hingga SMA.
8. Almamater Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember, tempatku menuntut ilmu.
9. Dewi Aprilia yang senantiasa menemani saya mengerjakan skripsi ini hingga selesai.
10. Desy Lainufarsari yang senantiasa menemani survei lapangan penelitian ini.
11. Victorious S.P. yang menjadi *partner* baik dalam pengerjaan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabatku Novia Kusuma Wardhani, Diah Ayu P., M. Ari Ridwansyah, Rendra Kurniawan dan Beswan Jember 32' yang selalu mendoakan, memberikan semangat serta motivasi.
13. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil 2014 yang selalu memberikan semangat dan kemudahan selama penyusunan penelitian ini.

**MOTTO**

” Untuk kemenangan serupa ini hendaklah berusaha orang-orang yang bekerja”  
(QS *Ash-Shaffaat* [37]: 61)

” Man Jadda Wajada”  
(Peribahasa Arab)

*“I have not failed. I've just found 10.000 ways that won't work”*  
(Thomas Alva Edison)



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adelia Nur Isna Kartikasari

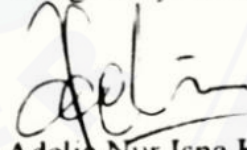
NIM : 141910301022

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Identifikasi Perubahan Tata Guna Lahan DAS Bedadung Kabupaten Jember menggunakan Citra Satelit *Landsat-8* " adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 11 Januari 2018

Yang menyatakan



Adelia Nur Isna K.

NIM. 141910301022

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN DAS  
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER MENGGUNAKAN  
CITRA SATELIT *LANDSAT-8***

oleh

Adelia Nur Isna K.

NIM. 141910301022

Pembimbing,

Dosen Pembimbing I : Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Sri Sukmawati, S.T., M.T.

**PENGESAHAN**

Skripsi yang berjudul "Identifikasi Perubahan Tata Guna Lahan DAS Bedadung Kabupaten Jember menggunakan Citra Satelit *Landsat-8*" telah di uji dan di sahkan pada

Hari : Jumat

Tanggal : 11 Januari 2018

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

**Tim Pembimbing:**

**Pembimbing Utama**



Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.  
NIP 19710804 199803 1 002


**Pembimbing Anggota**



Sri Sukmawati, S.T., M.T.  
NIP 19650622 199803 2 001


**Tim Penguji:**

**Penguji 1,**



Sri Widyuni, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP 19711209 199803 2 001

**Penguji 2,**



Retno Utami A.W., S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP 760017219

**Mengesahkan,**

**Dekan,**



Dr. H. Entin Hidayah, M.U.M  
NIP 19661215 199503 2 001

## RINGKASAN

**Identifikasi Perubahan Tata Guna Lahan DAS Bedadung Kabupaten Jember menggunakan Citra Satelit *Landsat-8***; Adelia Nur Isna Kartikasari., 141910301022; 2017: 87 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perubahan tata guna lahan sangat dipengaruhi oleh tingkat pertumbuhan penduduk. Semakin tinggi jumlah penduduk, maka semakin tinggi pula kebutuhan lahan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Akibat dari berubahnya fungsi lahan ini, akan terjadi ketidakseimbangan alam. Untuk itu dibutuhkan data-data yang akurat, antara lain peta tutupan lahan, sebagai dasar perencanaan dan pengembangan pada lahan yang sudah berubah fungsinya. Berdasarkan kebutuhan data peta tutupan lahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan tata guna lahan pada DAS Bedadung Kabupaten Jember.

Pemantauan perubahan tata guna lahan akan membutuhkan banyak waktu, dana dan tenaga bila dilakukan secara langsung di lapangan, sehingga pemantauan ini tidak bisa dilakukan secara berkala.

Teknologi penginderaan jauh mampu menggambarkan obyek di permukaan bumi tanpa harus memantau secara langsung di lapangan, sehingga dapat digunakan untuk memantau perubahan tata guna lahan di suatu daerah secara berkala. Salah satu di antaranya adalah Citra Satelit *Landsat 8*. Identifikasi perubahan tata guna lahan menggunakan klasifikasi terbimbing dengan pendekatan analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dalam *Geographic Information System* (GIS).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada rentang waktu 16 tahun dari 2001-2017, di DAS Bedadung Kabupaten Jember telah terjadi peningkatan luas pemukiman 36,79 km<sup>2</sup> atau 2,66%, hutan mengalami penurunan luas 47,98 km<sup>2</sup> atau 3,47%, sawah mengalami penurunan luas 122,33 km<sup>2</sup> atau 8,84%, lahan terbuka mengalami peningkatan luas 3,86 km<sup>2</sup> atau 0,28%, semak mengalami peningkatan luas 37,68 km<sup>2</sup> atau 2,72%, dan kebun mengalami peningkatan luas



90,82 km<sup>2</sup> atau 6,57%. Dengan demikian teknologi penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengidentifikasi perubahan tata guna lahan secara berkala, tanpa harus memantau secara langsung di lapangan yang banyak menghabiskan waktu, dana dan tenaga.



## SUMMARY

**Identification of Land Use Change in Bedadung Watershed Area Jember using Satellite on Imagery of Landsat 8;** Adelia Nur Isna Kartikasari., 141910301022; 2017: 87 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering University of Jember.

Changes in land use are affected by population growth rates. If the population increases, then automatically the need for land also increases. As a result of the changing function in this land, there will be an imbalance fettle in nature. Therefore we need an accurate data, such as land cover map, the basis of planning and development on land that has changed its function. Based on the data needs of land cover map, this study aims to identify changes in land use in Bedadung River Jember.

Monitoring changes in land use will require a lot of time, funds and personnel if it has done directly in the field, so that this monitoring can not be done periodically.

Remote sensing technology capable of describing objects on the surface of the earth without having to monitor directly in the field, so it can be used by monitor changes in land use in a region periodically. One of them is Landsat Satellite Imagery 8. Identification of land use change using supervised classification with Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) analysis approach in Geographic Information System (GIS).

The results showed that in the period of 16 years from 2001-2017, in the Bedadung River Basin of Jember there has been an increase in residential area 36.79 km<sup>2</sup> or 2.66%, the forest has decreased area of 47.98 km<sup>2</sup> or 3.47%, rice fields decreased by 122.33 km<sup>2</sup> or 8.84%, open area increased by 3.86 km<sup>2</sup> or 0.28%, shrubs increased by 37.68 km<sup>2</sup> or 2.72%, and gardens increased by 90.82 km<sup>2</sup> or 6.57%. Thus remote sensing technology can be used to identify changes in land use periodically, without having to monitor directly in the field which spend a lot of time, funds and personnel.

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Penginderaan Jauh</b> .....	4
<b>2.2 Data Citra Penginderaan Jauh</b> .....	5
<b>2.3 Interpretasi Citra Penginderaan Jauh</b> .....	11
<b>2.4 Kerapatan Vegetasi</b> .....	13
<b>2.5 <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i></b> .....	13
<b>2.6 Klasifikasi</b> .....	14
<b>2.7 Peneliti Terdahulu</b> .....	15
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Lokasi Penelitian</b> .....	17
<b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....	17
<b>3.3 Metode</b> .....	19
<b>3.4 Metode Pengumpulan Data</b> .....	19
3.4.1 Survei Lapangan.....	19
3.4.2 Metode Dokumentasi .....	19
3.4.3 Metode Interpretasi Citra .....	19
<b>3.5 Metode Analisis Data</b> .....	20
3.5.1 Metode <i>Overlay</i> .....	20

3.5.2 Metode Kesesuaian Interpretasi .....	20
3.5.3 Analisis Deskriptif .....	21
<b>3.6 Diagram Alur Penelitian .....</b>	<b>22</b>
<b>3.7 Diagram Alur <i>Software ERR Mapper</i> .....</b>	<b>25</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Hasil .....</b>	<b>27</b>
4.1.1 Mosaic dan Pemotongan Citra .....	27
4.1.2 Klasifikasi Tutupan Lahan .....	27
4.1.3 Uji Ketepatan Interpretasi .....	31
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>36</b>
4.2.1 Analisa Perubahan Tata Guna Lahan.....	36
4.2.2 Analisa Perubahan Tata Guna Lahan setiap Kecamatan .....	40
4.2.3 Analisa Perubahan Tata Guna Lahan setiap Sub-DAS.....	41
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>42</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>42</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Penginderaan Jauh dan Aplikasinya (Purwadhi dkk, 2008) .....	4
3.1 Letak DAS Bedadung Kabupaten Jember ( <i>Google Earth</i> , 2017)..	17
3.2 Diagram Alur Penelitian .....	22
3.3 <i>Flowchart Software ERR Mapper</i> (Prahasta, 2008) .....	25
4.1 Mosaic dan Pemetongan Citra .....	27
4.2 Klasifikasi Tutupan Lahan Citra Satelit Landsat 8 Tahun 2017 .....	28
4.3 Klasifikasi Tutupan Lahan dari Peta RBI Tahun 2001 .....	30
4.4 Klasifikasi Tutupan Lahan dari Citra Aster Tahun 2008.....	30
4.5 Titik Lokasi Kesesuaian Klasifikasi .....	35
4.6 Peta Klasifikasi Tutupan Lahan DAS Bedadung Tahun 2001.....	36
4.7 Peta Klasifikasi Tutupan Lahan DAS Bedadung Tahun 2008.....	37
4.8 Peta Klasifikasi Tutupan Lahan DAS Bedadung Tahun 2017.....	37
4.9 Perubahan Tutupan Lahan DAS Bedadung .....	38
4.10 Batas Kecamatan di dalam DAS Bedadung.....	40
4.11 Batas Sub-DAS Bedadung.....	41

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1	Perbandingan <i>Landsat-8</i> dan <i>Landsat-7</i> (Sitanggang, 2010)..... 7
2.2	Spesifikasi Kanal Spektral Sensor <i>Landsat – 8</i> (Sitanggang,2010)..... 8
2.3	<i>Band Citra Landsat – 8</i> (Sitanggang, 2010)..... 9
2.4	Karakteristik Saluran <i>Landsat ETM+</i> (Lillesand & Kiefer, 1979)..... 9
2.5	Karakteristik Saluran pada Citra <i>Aster</i> (Thoha, 2008)..... 11
2.6	Tabel Matriks Kesalahan (Pertiwi,2014) ..... 12
3.1	Kebenaran Interpretasi ..... 21
3.2	Jadwal Kegiatan Penyusunan Skripsi..... 26
4.1	Jenis Kelas Tutupan Lahan ..... 27
4.2	Deskripsi Tutupan Lahan pada Citra ..... 28
4.3	Hasil Matrik Kontingensi Citra <i>Aster</i> 2008 ..... 31
4.4	Hasil Matrik Kontingensi Citra <i>Landsat 8</i> 2017 ..... 31
4.5	Titik Lokasi Kesesuaian Klasifikasi ..... 33
4.6	Perubahan Tata Guna Lahan DAS Bedadung..... 38

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
5.1. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Ajung .....	46
5.2. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Ambulu.....	46
5.3. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Arjasa .....	46
5.4. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Balung .....	47
5.5. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Bangsalsari .....	47
5.6. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Gumukmas .....	47
5.7. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Jelbuk .....	48
5.8. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Jenggawah .....	48
5.9. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Kalisat.....	48
5.10. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Kaliwates .....	49
5.11. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Kencong .....	49
5.12. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Ledokombo .....	49
5.13. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Pakusari .....	50
5.14. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Panti.....	50
5.15. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Patrang.....	50
5.16. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Puger.....	51
5.17. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Rambipuji.....	51
5.18. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Semboro .....	51
5.19. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Sukorambi .....	52
5.20. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Sukowono.....	52
5.21. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Sumberjambe .....	52
5.22. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Sumpalsari.....	53
5.23. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Tanggul.....	53
5.24. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Umbulsari .....	53
5.25. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Wuluhan .....	54

5.26.	Perubahan Tata Guna Lahan sebagian kecamatan Bondowoso di DAS Bedadung .....	54
5.27.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Ajung.....	54
5.28	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Makam .....	55
5.29.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kesambi .....	55
5.30.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kramat.....	55
5.31.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Biting.....	56
5.32.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Arjasa .....	56
5.33.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Antirogo .....	56
5.34.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Bintoro .....	57
5.35.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Jompo.....	57
5.36.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Curah Putih .....	57
5.37.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Semanggir .....	58
5.38.	Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Jatiroto.....	58
5.39.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kerang.....	58
5.40.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kaliwates.....	59
5.41.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Sempalan .....	59
5.42.	Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Lodong .....	59
5.43.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Sumbergayam.....	60
5.44.	Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Besini .....	60
5.45.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Klatakan .....	60
5.46.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Gladagmayit .....	61
5.47.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Tamansari.....	61
5.48.	Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kepel .....	61
5.49.	Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Banteng Jejer .....	62
5.50.	Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Lojejer .....	62
5.51.	Peta Tata Guna Lahan DAS Bedadung Tahun 2001 .....	63
5.52.	Peta Tata Guna Lahan DAS Bedadung Tahun 2008.....	64



5.53.	Peta Tata Guna Lahan DAS Bedadung Tahun 2017 .....	65
5.54.	Peta Batas Administrasi DAS Bedadung .....	66
5.55.	Peta Batas Sub-DAS Bedadung .....	67
5.56.	Indeks Vegetasi Dengan NDVI 2008 DAS Bedadung.....	68
5.57.	Indeks Vegetasi Dengan NDVI 2017 DAS Bedadung.....	69
5.58.	<i>Path</i> dan <i>row</i> Indonesia.....	70



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perubahan tata guna lahan adalah berubahnya fungsi lahan tertentu menjadi penggunaan lainnya. Perubahan ini sangat dipengaruhi oleh tingkat pertumbuhan penduduk dan kebutuhannya. Semakin tinggi jumlah penduduk, maka semakin tinggi pula kebutuhan lahan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Berubahnya fungsi lahan menyebabkan ketidakseimbangan alam, untuk itu dibutuhkan perencanaan dan pengembangan pada lahan yang sudah berubah fungsinya.

Perencanaan dan pengembangan suatu wilayah, memerlukan data-data yang akurat untuk mendukungnya, antara lain peta tutupan lahan. Peta tutupan lahan adalah gambaran seluruh atau sebagian bumi yang memberikan informasi mengenai tutupan biofisik pada permukaan bumi (Badan Standardisasi Nasional, 2010). Ketepatan informasi data tutupan lahan akan memberikan kemudahan dalam melakukan analisis perencanaan dan pengembangan suatu wilayah.

Mencari informasi peta tutupan lahan yang dilakukan secara langsung di lapangan membutuhkan dana, waktu dan tenaga yang banyak. Hal ini menyebabkan pelaksanaan pemantauan perubahan tata guna lahan tidak bisa dilakukan secara berkala, karena itulah dibutuhkan teknologi yang mampu menggambarkan seluruh atau sebagian obyek di permukaan bumi yang dapat dimanfaatkan secara berkala. Teknologi penginderaan jauh mampu menggambarkan obyek di permukaan bumi, sehingga dapat digunakan untuk memonitor perubahan tata guna lahan di suatu daerah. Sejak tahun 1972, telah berkembang pesat teknologi penginderaan jauh yang telah terbukti secara luas dan akurat dalam menyediakan informasi perubahan tata guna lahan serta mampu memonitor perubahannya secara periodik (Halik, 2009).

Kebutuhan akan data terkini dengan tingkat akurasi tinggi, pada areal yang sangat luas diperlukan untuk memantau perubahan tata guna lahan yang terjadi. Hal ini merupakan satu kesatuan dalam sistem pengelolaan DAS (Halik, 2009).

Salah satu teknologi penginderaan jauh yang bisa dipakai untuk melakukan analisis perubahan tata guna lahan adalah citra satelit *Landsat-8*.

*Landsat-8* dan *Landsat-7* memiliki karakteristik yang sama baik resolusinya, metode koreksi, ketinggian terbang maupun karakteristik sensor yang dibawa. Hanya saja ada beberapa tambahan yang menjadi titik penyempurnaan dari *Landsat-7*, seperti jumlah *band*, rentang spektrum gelombang elektromagnetik terendah yang dapat ditangkap sensor, serta nilai bit (rentang nilai *Digital Number*) dari tiap piksel citra (Amaliana, 2015).

Peneliti terdahulu Akbari (2014), Andana (2015), Halik (2010) , Pertiwi (2014) dan Rahman dkk., (2014), telah melakukan penelitian menggunakan citra satelit *Landsat*, yang mengungkapkan bahwa citra satelit *Landsat* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan suatu lahan dengan baik.

Sementara itu, kondisi DAS Bedadung di Kabupaten Jember juga terjadi alih fungsi lahan. Komposisi luasan hutan terjadi penurunan, yang awalnya adalah kawasan tangkapan air menjadi lahan pertanian. Kawasan hulu yang kini menjadi lahan pertanian, menyebabkan air langsung jatuh ke sungai beserta tanahnya tanpa diserap oleh tanah itu sendiri, karena kawasan tangkapan air biasanya hutan, bukan lahan pertanian yang tanahnya gembur. Dampak dari penurunan luasan hutan ini berupa banjir di sekitar DAS Bedadung Kabupaten Jember (Berita Metro Mobile, 2016). Badan Penganggulangan Bencana Daerah (BPBD) Jember tahun 2016 mencatat bahwa ada 17 kecamatan dari 33 kecamatan di Kabupaten Jember yang merupakan daerah rawan bencana banjir dan tanah longsor selama musim penghujan dengan rincian 6 kecamatan rawan banjir dan 11 kecamatan rawan longsor. (BPBD, 2016). DAS Bedadung ini merupakan salah satu dari tiga terbesar yang melalui kawasan pemukiman Kabupaten Jember, maka dari itu diperlukan pemantauan tentang perubahan tata guna lahan di sekitar DAS Bedadung Kabupaten Jember.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

Bagaimana perubahan tata guna lahan di sekitar DAS Bedadung Kabupaten Jember pada tahun 2001, 2008 dan 2017?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

Mengetahui perubahan tata guna lahan di sekitar DAS Bedadung Kabupaten Jember pada tahun 2001, 2008 dan 2017.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk memberikan informasi kepada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) tentang perubahan tata guna lahan DAS Bedadung.
2. Untuk instansi terkait, sebagai monitoring terhadap kerusakan DAS Bedadung Kabupaten Jember serta upaya konservasi.

## 1.5 Batasan Masalah

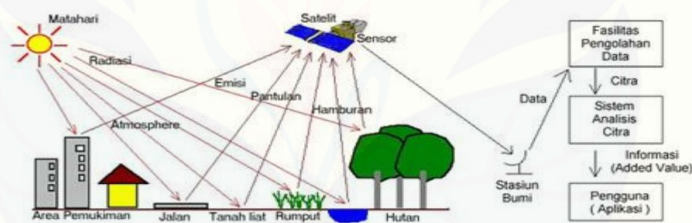
1. Citra untuk tahun 2017 menggunakan citra satelit *Landsat-8*.
2. Citra untuk tahun 2008 menggunakan citra satelit *Aster*.
3. Peta tata guna lahan untuk tahun 2001 mengacu pada peta RBI skala 1:25.000

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh (*Remote sensing*) adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1979).

Sistem penginderaan jauh mempunyai 4 (empat) komponen dasar untuk mengukur dan merekam data mengenai sebuah wilayah dari jauh, yaitu sumber energi, target, sensor dan wilayah. Sumber energi yang dimaksud adalah energi elektromagnetik, yang merupakan medium penting untuk mentransmisikan informasi dari obyek ke sensor. Penginderaan jauh memberikan bentuk tutupan lahan yang berupa luasan, pemetaan dan klasifikasi vegetasi, tanah, air dan hutan. Aplikasi penginderaan jauh dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Penginderaan jauh dan aplikasinya (Purwadhi dkk., 2008)

Radiasi elektromagnetik akan dikumpulkan dan dicatat dalam sensor, kemudian radiasi elektromagnetik akan dikirim ke stasiun penerima dan diproses menjadi format yang siap pakai, yaitu berupa citra. Citra selanjutnya diinterpretasikan untuk mencari informasi mengenai target. Proses interpretasi menggunakan bantuan komputer dan perangkat lunak pengolah citra (Gambar 2.1)

Data citra yang diperoleh dari hasil perekaman yang dibawa oleh sensor sesungguhnya tidak lepas dari kesalahan. Hal ini disebabkan kondisi topografi permukaan bumi yang bervariasi. Kesalahan – kesalahan tersebut diakibatkan oleh mekanisme perekaman sensor dan kondisi atmosfer pada saat perekaman.

Kesalahan-kesalahan tersebut perlu dihilangkan terlebih dahulu sebelum dilakukan analisis.

Kesalahan-kesalahan pada sensor disebabkan batas kemampuan sensor untuk memisahkan setiap obyek yang dinamakan resolusi. Resolusi adalah indikator kualitas sensor dalam merekam suatu obyek. Kemampuan sensor terbagi menjadi 4 parameter kemampuan sensor (Aftriana, 2013), yaitu :

1. Resolusi Spasial, adalah ukuran obyek terkecil yang masih dapat disajikan, dibedakan dan dikenali pada citra. Resolusi spasial menunjukkan *level* dari detail yang ditangkap sensor. Semakin detail sebuah studi semakin tinggi resolusi spasial yang digunakan.
2. Resolusi spektral, adalah daya pisah obyek berdasarkan besarnya spektrum elektromagnetik yang digunakan untuk merekam data. Resolusi spektral menunjukkan lebar kisaran dari masing-masing *band* spektral yang diukur oleh sensor.
3. Resolusi radiometrik, adalah kemampuan sistem sensor untuk mendeteksi perbedaan pantulan terkecil atau kepekaan sensor terhadap perbedaan terkecil kekuatan sinyal.
4. Resolusi termal, adalah keterbatasan sensor penginderaan jauh yang merekam pancaran tenaga termal atau perbedaan suhu yang masih dapat dibedakan oleh sensor penginderaan jauh secara termal.

## **2.2 Data Citra Penginderaan Jauh**

### **2.2.1 Citra Satelit *Landsat 8***

Data citra penginderaan jauh adalah gambaran yang serupa dengan wujud aslinya. Data citra ini dapat digunakan di berbagai macam bidang yang berhubungan dengan kondisi fisik bumi, salah satunya untuk mengetahui perubahan tata guna lahan. Data citra dapat berupa foto udara, citra satelit, citra radar, data analog dan numerik lainnya. Masalah yang umumnya dikeluhkan oleh para pengguna data penginderaan jauh adalah bagaimana cara memanfaatkan data atau citra penginderaan jarak jauh sesuai dengan karakteristik setiap jenis data atau citra yang digunakan (Purwadhi dkk., 2008).

Karakter utama dari suatu citra di dalam penginderaan jauh adalah terdapat rentang panjang gelombangnya. Material yang ada di permukaan bumi juga mempunyai reflektansi yang berbeda terhadap cahaya matahari, sehingga material yang ada di bumi mempunyai resolusi pada setiap *band* panjang gelombang (Thoha, 2008)

*Landsat* adalah program untuk mendapatkan citra (*Image*) bumi dari luar angkasa tanpa kontak langsung dengan obyek atau wilayah di bumi. Program *Landsat* merupakan program observasi bumi tertua. Satelit *Landsat* milik Amerika Serikat diluncurkan pertama kali pada tahun 1972, dengan nama ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite-1*). Proyek percobaan ini sukses, dan dilanjutkan peluncuran seri kedua, tetapi dengan berganti nama menjadi *Landsat*, maka dari itu ERTS-1 berubah nama menjadi *Landsat-1* (Bakar, 2012)

*Landsat* sudah berkembang dari *Landsat-1* hingga terciptanya *Landsat-8* saat ini. *Landsat – 8* dibangun pada bulan April 2008, dan merupakan misi kerjasama dengan pembagian tanggung jawab NASA dan USGS (*U.S Geological Survey*). *Landsat – 8* dirancang menggunakan suatu *platform* dengan pengarahannya titik nadir yang distabilkan tiga-sumbu. Satelit *Landsat – 8* diorbitkan pada ketinggian 705 km, dengan inklinasi  $98,2^{\circ}99''$ , waktu liput ulang (resolusi temporal) 16 hari yang mendekati lingkaran sinkron matahari, dan waktu melintasi garis katulistiwa pukul 10.00-10.15 (Sitanggang, 2010).

*Landsat – 8* dilengkapi dengan sensor pencitra yang dinamakan OLI (*Operational Land Imager*). Sensor ini memiliki kanal-kanal yang baru dari *landsat* sebelumnya, yaitu : kanal-1 443 nm untuk aerosol garis pantai dan kanal-9 1375 nm untuk deteksi *cirrus*, tetapi tidak dilengkapi kanal inframerah termal. Namun pada tahun 2008, program *Landsat – 8* mengalami pengembangan, yaitu sensor pencitra TIRS (*Thermal Infrared Sensor*) ditetapkan sebagai pilihan pada misi *Landsat – 8* yang dapat menghasilkan kontinuitas data untuk kanal-kanal inframerah termal yang tidak dicitrakan oleh OLI (Sitanggang, 2010). Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.1 dan tabel 2.2

Tabel 2.1 Perbandingan parameter spektral sensor pencitra OLI/ *Landsat* – 8 dan ETM+/ *Landsat* 7

OLI LCDM ( <i>Landsat</i> -8)			ETM+ ( <i>Landsat</i> -7)		
No. Kanal Spektral	Panjang Gelombang ( $\mu\text{m}$ )	GSD (m)	No. Kanal Spektral	Panjang Gelombang ( $\mu\text{m}$ )	GSD (m)
8 (PAN)	0,500 – 0,680	15	8 (PAN)	0,52 – 0,90	15
1	0,433 – 0,453	30			
2	0,450 – 0,515	30	1	0,45 – 0,52	30
3	0,525 – 0,600	30	2	0,53 – 0,61	30
4	0,630 – 0,680	30	3	0,63 – 0,69	30
			4	0,78 – 0,90	30
5	0,845 – 0,855	30			
9	1,60 – 1,390	30			
6	1,560 – 1,660	30	5	1,55 – 1,75	30
7	2,100 – 2,300	30	7	2,09 – 2,35	30
Kemampuan pencitraan OLI tidak termasuk <i>thermal</i>			6 (TIR)	10,40-12,50	60

Sumber : (Sitanggang, 2010)



Tabel 2.2 Spesifikasi kanal spektral sensor pencitra *Landsat – 8*

No. <i>Band</i>	<i>Band</i>	Kisaran Spektral (nm)	Penggunaan Data	GSD (resolusi spasial)	<i>Radiance</i> (W/m <sup>2</sup> sr $\mu$ m) Typcal	SNR <i>typcal</i>
1	Biru	433-453	<i>Aerosol/coastal zone</i>	30 m	40	130
2	Biru	450-515	<i>Pigments/scatter/coastal</i>	30 m	40	130
3	Hijau	525-600	<i>Pigments/coastal</i>	30 m	30	100
4	Merah	630-680	<i>Pigments/coastal</i>	30 m	22	90
5	<i>NearInfra</i>	845-885	<i>Foliage/coastal</i>	30 m	14	90
6	SWIR 2	1560-1660	<i>Foliage</i>	30 m	4.0	100
7	SWIR 3	2100-2300	<i>Minerals/litter/no scatter</i>	30 m	1.7	100
8	PAN	500-680	<i>Image sharpening</i>	15 m	23	80
9	SWIR	1360-1390	<i>Cirruscloud detection</i>	30 m	6.0	130

Sumber : (Sitanggang, 2010)

Satelit *Landsat – 8* yang mempunyai kesamaan dengan *Landsat* sebelumnya (*Landsat-7*), memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah, 2 kanal berada pada TIRS (*band* 10 dan 11) dan 9 kanal (*band* 1-9) berada pada OLI. (Sitanggang, 2010). Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.3 dan karakteristik saluran pada *Landsat* ETM+ pada tabel 2.4.

Tabel 2.3 *Band citra Landsat – 8*

<b>Band</b>	<b>Panjang Gelombang</b>	<b>Sensor</b>	<b>Resolusi</b>
1	0,43-0,45	<i>Visible</i>	30
2	0,45-0,51	<i>Visible</i>	30
3	0,53-0,59	<i>Visible</i>	30
4	0,64-0,67	<i>Near-infrared</i>	30
5	0,85-0,88	<i>Near-infrared</i>	30
6	1,57-1,65	SWIR 1	30
7	2,11-2,29	SWIR 2	30
8	0,50-0,68	Pnkromatik	15
9	1,36-1,38	<i>Cirrus</i>	30
10	10,6-11,19	TIRS 1	100
11	11,5 – 12,51	TIRS 2	100

Sumber : (Sitanggang, 2010)

Tabel 2.4 Karakteristik saluran pada *Landsat ETM+*

<b>Saluran</b>	<b>Panjang Gelombang (μm)</b>	<b>Resolusi Spasial (meter)</b>	<b>A p l i k a s i</b>
1	0,45 – 0,52	30 x 30	Untuk pemetaan perairan pantai, pembedaan tanah dan vegetasi, analisis tanah dan air, dan pembedaan tumbuhan berdaun lebar dan konifer
2	0,52 – 0,60	30 x 30	Untuk inventarisasi vegetasi dan penilaian kesuburan
3	0,63 – 0,69	30 x 30	Untuk pemisahan kelas vegetasi dan memperkuat kontras antara penampakan vegetasi dan non-vegetasi

Saluran	Panjang Gelombang ( $\mu\text{m}$ )	Resolusi Spasial (meter)	A p l i k a s i
4	0,76 – 0,90	30 x 30	Untuk deteksi akumulasi biomassa vegetasi, identifikasi jenis tanaman, dan memudahkan pembedaan tanah dan tanaman, serta lahan dan air
5	1,55 – 1,75	30 x 30	Untuk menunjukkan kandungan air pada tanaman, kondisi kelembaban tanah dan berguna untuk membedakan awan dengan salju
6	10,40 – 12,50	60 x 60	Untuk analisis vegetasi stress, pembedaan kelembaban tanah, klasifikasi vegetasi, analisis gangguan vegetasi, dan pemetaan suhu
7	2,09 – 2,35	30 x 30	Untuk pemetaan formasi geologi dan pemetaan hidrotermal.
8	0,50 – 0,90	15 x 15	Untuk peningkatan resolusi spasial

Sumber : (Lillesand dan Kiefer, 1979)

### 2.2.2 Citra Aster

Citra *Aster* adalah sensor dari Satelit TERRA yang dihasilkan oleh proyek kerja sama JAPAN-USA. Citra *Aster* juga memiliki fungsi seperti *Landsat*, yaitu bisa mendapatkan citra (*Image*) bumi dari luar angkasa tanpa kontak langsung dengan obyek atau wilayah di bumi. Karakteristik citra *Aster* dijelaskan dalam tabel 2.5 berikut ini :

Tabel 2.5 Karakteristik saluran pada Citra Aster

Sistem	TERRA
Orbit	705 km, 98,2° , <i>sun-synchronous</i> , 10:30 AM <i>crossing</i> , rotasi 16 hari ( <i>repeat cycle</i> )
Sensor	Aster
<i>Swath Width</i>	60 Km
<i>Off-track viewing</i>	Tersedia ± 8,5° SWIR dan ± 24° VWIR
<i>Revisit Time</i>	5 hari
<i>Band-band Spektral</i> (µm)	VNIR 0, 056 (1), 0.66 (2), 0.81(3) SWIR 0.1.65(1), 2.17 (2), 2.21 (3), 2.26 (4), 2.33 (5), 2.40(6). TIR 8.3 (1), 8.65 (2), 9.10 (3), 10.6(4), 11.3(5)
Ukuran Piksel Lapangan (Resolusi spasial)	15 (VNIR), 30 m (SWIR), 90 m(TIR)
Arsip data	Terra.nasa.gov

Sumber : (Thoha, 2008)

### 2.3 Interpretasi Citra Penginderaan Jauh

Interpretasi Citra adalah kegiatan mengidentifikasi obyek melalui citra penginderaan jauh (Purwadhi dkk., 2008). Interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu :

1. Interpretasi data citra secara manual, merupakan kegiatan mengidentifikasi obyek yang dilakukan terhadap citra fotografi dan non-fotografi yang sudah dikonversi kedalam bentuk foto atau citra. Interpretasi manual pada citra penginderaan jauh yang sudah terkoreksi, baik terkoreksi secara radiometrik maupun geometrik, sehingga pengguna hanya melakukan identifikasi obyek yang tergambar pada citra.
2. Interpretasi data citra secara digital, merupakan kegiatan mengidentifikasi obyek dengan bantuan komputer, sehingga pengguna dapat melakukan mulai dari pengolahan (koreksi citra), penajaman, hingga klasifikasi citra. Tetapi juga bisa menggunakan data citra penginderaan jauh digital yang sudah terkoreksi. Interpretasi citra perlu dianalisis kebenarannya dengan melakukan survei lapangan dan menggunakan alat berupa tabel kesesuaian, yaitu titik lokasi

interpretasi, lokasi survei dan koordinat. Dengan tabel kesesuaian dipastikan keakuratan interpretasinya dengan menggunakan persamaan 2.1 berikut :

$$\text{Tingkat Kebenaran Interpretasi} = \frac{\text{Jumlah titik yang benar}}{\text{Jumlah titik yang di survey}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Hasil klasifikasi dikatakan baik bila ketelitiannya  $\geq 80\%$  (Andana, 2015)

3. Membuat *Confussion Matrix* (Matriks Kontingensi) atau matriks kesalahan dari setiap kesalahan pada setiap bentuk tutupan lahan dari hasil interpretasi seperti pada tabel 2.6 berikut ini :

Tabel 2.6. Contoh tabel matriks kesalahan

Data Referensi	Diklasifikasi ke kelas							Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	
1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>1+</sub>
2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	X <sub>25</sub>	X <sub>26</sub>	X <sub>27</sub>	X <sub>2+</sub>
3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>34</sub>	X <sub>35</sub>	X <sub>36</sub>	X <sub>37</sub>	X <sub>3+</sub>
4	X <sub>41</sub>	X <sub>42</sub>	X <sub>43</sub>	X <sub>44</sub>	X <sub>45</sub>	X <sub>46</sub>	X <sub>47</sub>	X <sub>4+</sub>
5	X <sub>51</sub>	X <sub>52</sub>	X <sub>53</sub>	X <sub>54</sub>	X <sub>55</sub>	X <sub>56</sub>	X <sub>57</sub>	X <sub>5+</sub>
6	X <sub>61</sub>	X <sub>62</sub>	X <sub>63</sub>	X <sub>64</sub>	X <sub>65</sub>	X <sub>66</sub>	X <sub>67</sub>	X <sub>6+</sub>
7	X <sub>71</sub>	X <sub>72</sub>	X <sub>73</sub>	X <sub>74</sub>	X <sub>75</sub>	X <sub>76</sub>	X <sub>77</sub>	X <sub>7+</sub>
Jumlah	X <sub>+1</sub>	X <sub>+2</sub>	X <sub>+3</sub>	X <sub>+4</sub>	X <sub>+5</sub>	X <sub>+6</sub>	X <sub>+7</sub>	N

Sumber : (Pertiwi, 2014)

Menurut (Pertiwi, 2014) dari tabel matriks kesalahan dapat menghitung akurasi “Kappa” yang menggunakan semua elemen dalam matriks. Akurasi “Kappa” dapat dihitung dengan persamaan 2.2 berikut ini :

$$\text{Kappa (K)} = \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

- X<sub>ii</sub> = Nilai diagonal dari matrik kesalahan baris ke-i dan kolom ke-i
- X<sub>i+</sub> = Jumlah piksel dalam kolom ke-i
- X<sub>+i</sub> = Jumlah piksel dalam baris ke-i
- N = Banyaknya piksel dalam contoh

## 2.4 Kerapatan Vegetasi

Kerapatan vegetasi adalah aspek yang mempengaruhi karakteristik vegetasi dalam citra. Indeks vegetasi adalah besaran nilai kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital, dan nilai kecerahan beberapa kanal data sensor (Sudiana dan Diasmara, 2008). Hal ini dilakukan untuk menonjolkan aspek kerapatan vegetasi ataupun aspek lain yang berkaitan dengan kerapatan, seperti biomassa, konsentrasi klorofil, *Leaf Area Index* (LAI), dan lainnya. Dengan kata lain, indeks vegetasi adalah suatu transformasi matematis yang memakai beberapa saluran sekaligus, sehingga menghasilkan citra baru yang lebih dalam menampilkan fenomena vegetasi (Danoedoro, 2012).

## 2.5 *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Nilai indeks vegetasi penelitian ini merupakan hasil dari pengolahan citra menggunakan transformasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). NDVI merupakan nilai yang didapatkan dari gabungan beberapa spektral *band* spesifik dari citra penginderaan jauh. Nilai indeks vegetasi dihitung sebagai rasio pantulan yang terukur dari *band* merah (R) dan *band* infra-merah (didekati oleh *band* NIR). Penyerapan cahaya merah oleh klorofil dan pemantulan cahaya inframerah dekat oleh jaringan mesofil yang terdapat pada daun menyebabkan nilai kecerahan yang diterima sensor satelit pada kanal-kanal tersebut akan jauh berbeda. Pada daratan non-vegetasi tidak akan menunjukkan nilai rasio yang tinggi (minimum), sebaliknya daratan vegetasi yang sehat, perbandingan kedua kanal tersebut akan tinggi (maksimum). Nilai perbandingan kecerahan kanal cahaya merah dengan cahaya inframerah dekat atau NIR/RED, merupakan suatu indeks vegetasi yang sering disebut "*Simple Ratio*" yang sudah tidak dipakai lagi. Hal ini terjadi karena nilai dari rasio NIR/RED akan memberikan nilai yang sangat tinggi untuk tumbuhan sehat. Maka dari itu, dikembangkanlah suatu algoritma indeks vegetasi yang baru dengan normalisasi, yaitu NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) seperti pada persamaan 2.3 (Sudiana dan Diasmara, 2008):

$$NDVI = \frac{[(NIR/RED) - 1]}{[(NIR/RED) + 1]}$$

Yang ekuivalen dengan :

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

NIR : *band near infrared (band 5 pada landsat 8)*

RED: *band red (sinar merah yaitu band 4 pada landsat 8)*

Hasil perbandingan *band* merah dan inframerah menghasilkan perbedaan yang maksimum antara vegetasi dan tanah. Nilai-nilai asli yang dihasilkan NDVI selalu berkisar antara -1 hingga +1 (Danoedoro, 2012). Hasil dari transformasi NDVI memiliki presentasi yang berbeda pada penggunaan lahannya, misalnya nilai NDVI disekitar 0.0 biasanya menampilkan penggunaan lahan yang memiliki unsur vegetasi yang sedikit. Dengan kata lain, nilai NDVI antara -1 (non-vegetasi, yang tampak gelap) hingga +1 (vegetasi, yang tampak lebih cerah) (Sudiana dan Diasmara, 2008).

## 2.6 Klasifikasi

Klasifikasi data citra terdapat 2 cara, yaitu :

1. Klasifikasi terbimbing, adalah klasifikasi nilai piksel didasarkan pada contoh daerah yang diketahui jenis obyek dan nilai spektralnya (Malik, 2016).
2. Klasifikasi tak terbimbing, adalah klasifikasi tanpa daerah contoh yang diketahui jenis obyek dan nilai spektralnya. Klasifikasi ini tidak perlu memakai algoritma untuk menganalisis sejumlah piksel yang tak dikenal dan membaginya dalam kelas-kelas berdasarkan pengelompokan nilai digital citra (Malik, 2016).

## 2.7 Peneliti Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu tentang citra satelit *Landsat* ditunjukkan pada tabel 2.7 berikut ini.

Tabel 2.7. Peneliti terdahulu tentang citra satelit *Landsat*

Nama Peneliti	Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Kesimpulan Penelitian
Erie Kresna Andana	2015	Pengembangan Data Citra Satelit <i>Landsat</i> -8 untuk Pemetaan Area Tanaman Hortikultura dengan Berbagai Metode Algoritma Indeks Vegetasi	Mengklasifikasikan lahan menggunakan citra satelit <i>Landsat</i> 8 dengan pendekatan algoritma NDVI dapat memberikan informasi kerapatan tanaman hortikultura dengan tepat.
Febrina Rahayu Akbari	2014	Analisa Perubahan Tutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai dengan menggunakan Klasifikasi Terbimbing dan Algoritma NDVI pada Citra <i>Landsat</i> -8	Teknologi penginderaan jauh menggunakan citra satelit <i>Landsat</i> -8 dapat digunakan untuk mengklasifikasikan suatu lahan dan memantau suatu daerah aliran sungai secara periodik.
Dyah Ayu Putri Pratiwi	2014	Identifikasi Pola Hutan Rakyat dan Penutupan Lahan Lain menggunakan Citra <i>Landsat</i> 8 OLI (Studi Kasus di Asosiasi Petani Hutan Rakyat Wonosobo)	Citra satelit <i>Landsat</i> 8 belum dapat mengidentifikasi tipe kelas pola hutan rakyat, namun dapat membedakan dengan baik badan air, pemukiman, kebun campuran, semak, sawah, dan tanah terbuka

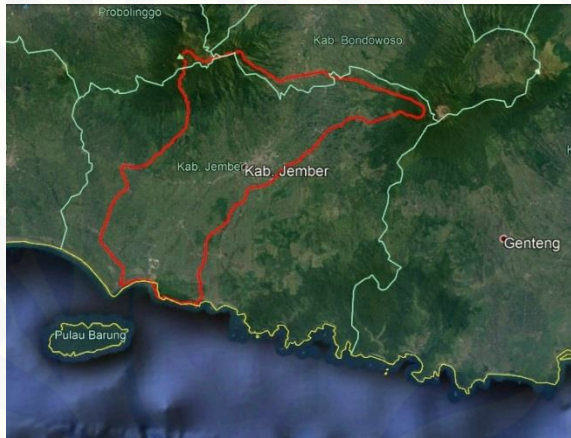


<b>Nama Peneliti</b>	<b>Tahun Penelitian</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Kesimpulan Penelitian</b>
M. Danny Rahman, dkk.	2014	Analisis Kerapatan Vegetasi Untuk Area Pemukiman dengan Menggunakan Citra Satelit <i>Landsat</i>	Citra satelit <i>Landsat</i> dapat menunjukkan tata guna lahan di Kabupaten Pematang sebagian besar didominasi oleh persawahan, perkebunan, dan hutan
Gusfan Halik	2010	Analisis Tingkat Kekritisan Lahan DAS Sampean Baru menggunakan Integrasi <i>Remote Sensing</i> dan <i>Geographic Information System</i>	Peta tata guna lahan yang dihasilkan oleh penginderaan jauh citra satelit <i>Landsat</i> , dapat menentukan lahan kritis di DAS Sampean Baru, dan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif metode yang cepat dan efisien jika dibandingkan dengan survei langsung di lapangan.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di DAS Bedadung Kabupaten Jember. Secara administratif DAS Bedadung meliputi wilayah Kabupaten Jember (96%) dan Kabupaten Bondowoso (4%). Secara geografis lokasi DAS Bedadung terletak pada  $7^{\circ} 58' 8'' - 8^{\circ} 23' 31,872''$  lintang selatan dan  $113^{\circ} 35' - 113^{\circ} 28' 26,514''$  bujur timur. (Gambar 3.1)



Gambar 3.1 Letak DAS Bedadung Kabupaten Jember (*Google Earth, 2017*)

#### 3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Komputer
- b. GPS (*Geographic Positioning System*)
- c. *Software ERR Mapper Professional* versi 7.1.
- d. ArcGIS 10.3
- e. Kamera

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Citra satelit *Landsat-8* resolusi spasial 30 x 30 m, perekaman tahun 2017 dengan penamaan file *Landsat 8* sebagai berikut:
  - LC08\_L1TP\_117066\_20170716\_20170727\_01\_T1(1) dan
  - LC08\_L1TP\_118066\_20170605\_20170616\_01\_T1 (1).

Menurut (USGS, 2017) Penamaan file *Landsat-8* memiliki makna sebagai berikut:

LC08\_L1TP\_117066\_20170716\_20170727\_01\_T1 (1)

L : *Landsat* , yaitu jenis citra.

C : *OLI and TIRS*, yaitu sensor pada citra.

08 : *Landsat 8*, yaitu jenis citra satelit *Landsat*.

L1TP : Tingkat proses koreksi.

117006 : *Path/row* atau kode letak suatu daerah, *path/row* Indonesia bisa dilihat pada lampiran 5.58.

20170716 : Tanggal perekaman, yaitu perekaman 16 Juli 2017.

01 : Nomor koleksi.

T1 : Kategori koleksi.

- b. Citra *Aster* perekaman tahun 2008 resolusi spasial 15 x 15 m, perekaman tahun 2008 dengan penamaan file *Aster* sebagai berikut:

- ASTL1B\_0810100253420905120559

Menurut (USGS, 2017) Penamaan file *Aster* memiliki arti sebagai berikut:

ASTL1B\_081010\_025342\_090512\_0559

AST : *Aster*, yaitu jenis citra.

L1B : Tingkat proses koleksi.

081010 : Tanggal perekaman, yaitu perekaman 10 Oktober 2008.

025342 : Waktu observasi, yaitu 2 jam, 53 menit dan 42 detik.

090512 : Tanggal pembuatan data, yaitu 12 Mei 2009.

0559 : Nomor data.

- c. Peta Rupa Bumi Indonesia Tahun 2001, skala 1:25.000

### 3.3 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penginderaan jauh, menggunakan citra satelit digital dengan pendekatan analisis NDVI.

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

#### 3.4.1 Survei Lapangan

Pengumpulan data dilakukan dengan penelitian langsung di lapangan untuk mengetahui kebenaran suatu wilayah. Survei ini berfungsi untuk menguatkan kebenaran hasil interpretasi.

#### 3.4.2 Metode Dokumentasi

Pengumpulan data dari beberapa sumber yang nantinya berguna untuk pengolahan data. Pengumpulan data metode ini dilakukan dengan *download* langsung citra satelit *Landsat multi-temporal* tahun perekaman 2017 melalui situs [www.earthexplorer.usgs.gov](http://www.earthexplorer.usgs.gov), sedangkan peta Rupa Bumi Indonesia melalui Badan Informasi Geospasial (BIG).

#### 3.4.3 Metode Interpretasi Citra

Metode ini dilakukan secara digital pada citra *Aster 2008* dan *Landsat* tahun 2017. Teknik interpretasi citra yang digunakan adalah teknik interpretasi citra secara digital. Langkah-langkah interpretasi citra secara digital adalah sebagai berikut :

- a. Pra-pengolahan
- b. *Import* citra
- c. Koreksi geometrik
- d. Koreksi radiometrik
- e. *Cropping* Citra
- f. Penajaman citra
- g. Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra dalam penelitian ini menggunakan klasifikasi terbimbing (*Supervised*). Klasifikasi ini bertujuan untuk mengelompokkan kenampakan-kenampakan yang homogen, pengenalan pola dalam

klasifikasi ini merupakan proses otomatis dengan bantuan komputer yang memiliki tahapan sebagai berikut:

- a. *Training Sample*, adalah tahap menyusun “kunci interpretasi” dan mengembangkan secara numerik spektral untuk setiap kenampakan. *Training Sample* dilakukan dengan memeriksa batas daerah atau disebut *Training areas*.
- b. Klasifikasi, adalah menentukan nilai piksel yang tak dikenal dan paling mirip dengan kategori yang sama.
- c. Keluaran, adalah tahap menggambarkan hasil matrik sehingga terbentuk peta tutupan lahan, yang selanjutnya dibuat tabel matrik luas berbagai jenis tutupan lahan pada citra.

### **3.5 Metode Analisis Data**

#### **3.5.1 Metode Overlay**

Metode *Overlay* atau metode tumpang susun peta, adalah sistem pengolahan data citra untuk mengetahui perubahan tata guna lahan dengan cara menggabungkan peta kerapatan tahun 2001, 2008 dan 2017. Data perubahan kerapatan vegetasi didapatkan dari hasil overlay citra klasifikasi dengan *ArcGIS*.10.3.

#### **3.5.2 Analisis Kesesuaian Interpretasi**

Analisis kesesuaian interpretasi didapatkan dari survei langsung di lapangan dengan alat berupa tabel kesesuaian, yaitu titik lokasi interpretasi, lokasi survei dan koordinat (Tabel 3.1). Dengan tabel kesesuaian dipastikan keakuratan interpretasinya dengan menggunakan persamaan 2.1.

Tabel 3.1 Kebenaran interpretasi

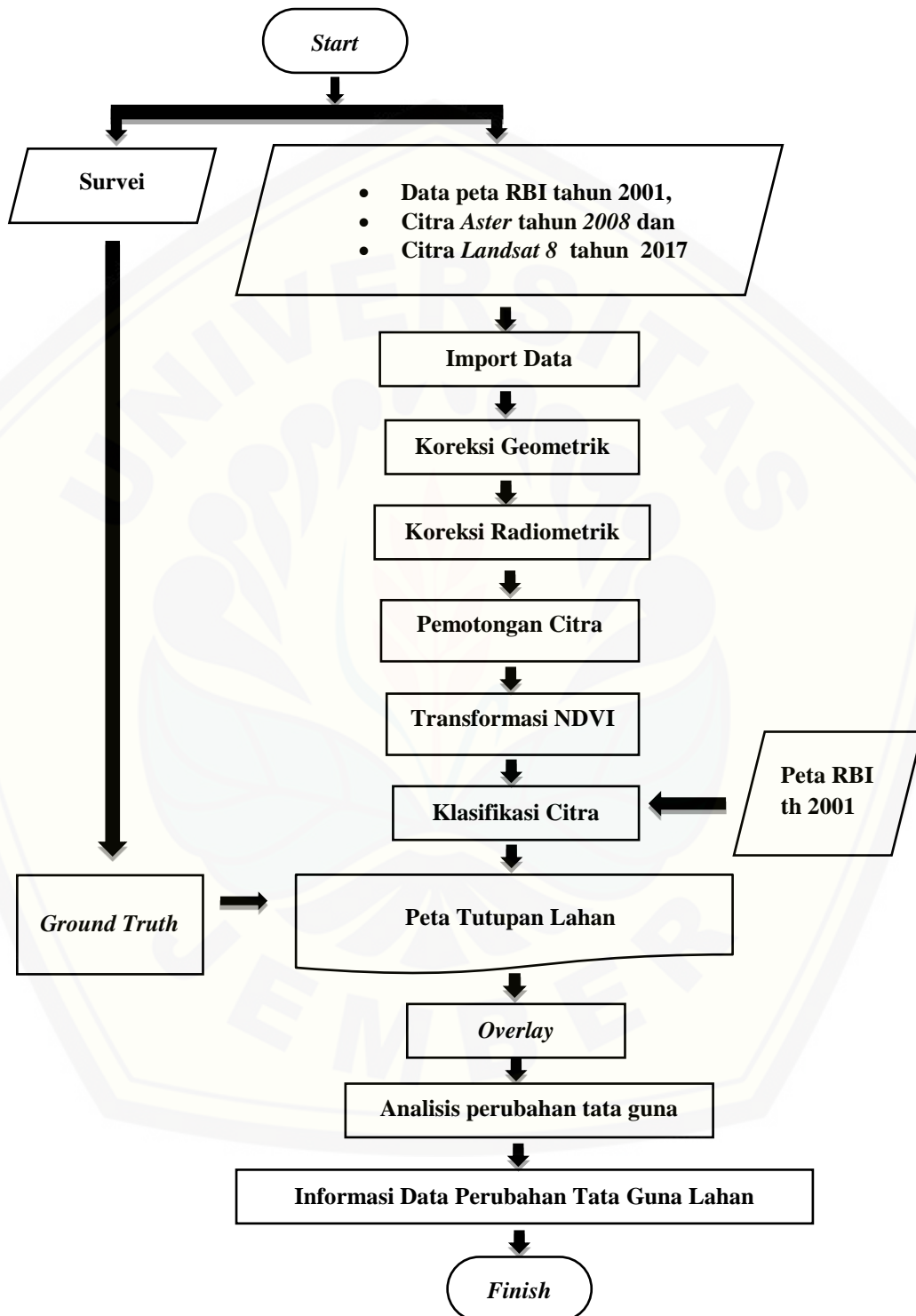
No	Koordinat (X,Y)	Lokasi Interpretasi	Cek Lapangan	Tingkat Kebenaran
1	X...,Y....	Hutan	Hutan	Benar
2	X...,Y....	Sawah	Pemukiman	Salah
dst	Dst	Dst	Dst	Dst
↓				

### 3.5.3 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif merupakan metode untuk menggambarkan lebih lanjut tentang metode *overlay* dan analisis ketelitian interpretasi. Analisis ini menjelaskan hasil *overlay* citra dan hasil penelitian lapangan.

### 3.6 Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2. Diagram alur penelitian

## 1. Tahap Pra Pengolahan

Tahap pra pengolahan meliputi:

- a. Koreksi Geometrik, merupakan kegiatan mengkoreksi data citra terhadap sistem koordinat bumi, agar informasi citra sesuai dengan keberadaan sebenarnya di bumi.  
Istilah yang digunakan adalah “Rektifikasi”, yaitu proses koreksi geometrik antara citra belum terkoreksi dengan peta.
- b. Koreksi radiometrik, bertujuan untuk memperbaiki kualitas visual, dan juga untuk mengurangi kesalahan akibat gangguan atmosfer pada saat proses perekaman.
- c. Pemotongan citra, berfungsi untuk membatasi daerah penelitian dan mengurangi besar file citra.

## 2. Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data meliputi:

- a. Penajaman Citra, yaitu tahap memperjelas kenampakan citra dengan menampilkan komposisi warna *Red*, *Green*, dan *Blue* (RGB), dan memanipulasi nilai spektral pada citra yang bertujuan untuk mempertajam kenampakan obyek tertentu. *Software* yang digunakan *ArcGIS* 10.3.
- b. Transformasi NDVI, yaitu tahap modifikasi *band* citra untuk menampilkan beberapa aspek. Klasifikasi nilai NDVI yang diperuntukkan lahan DAS Bedadung adalah:
  1. Hutan
  2. Kebun
  3. Pemukiman
  4. Sawah
  5. Semak Belukar
  6. Sungai
  7. Lahan Terbuka
- c. Klasifikasi citra, yaitu tahap mengelompokkan kenampakan yang serupa. Menggunakan klasifikasi terbimbing, yaitu proses pengelompokan

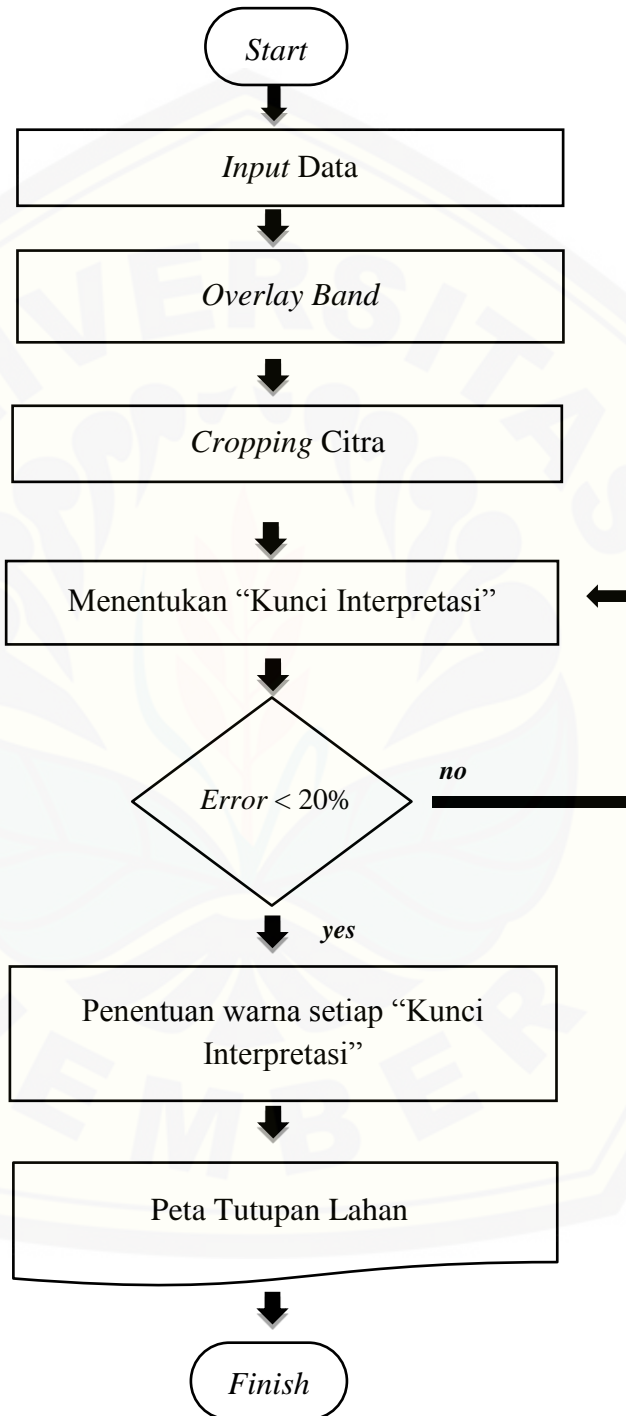


berbagai piksel kedalam suatu kelompok berdasarkan kesamaan nilai spektral tiap piksel. Klasifikasi digunakan data penginderaan jauh berbasis numerik (*Digital Number*).



### 3.7 Diagram Alur Software ERR Mapper

Langkah penggunaan Software ERR Mapper dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Flowchart software ER Mapper (Prahasta, 2008)

Jadwal kegiatan penyelesaian tugas akhir ini selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2. Jadwal Kegiatan Penyusunan Skripsi

No	Kegiatan	Agustus	September				Oktober				November				Desember				Januari						
		Minggu ke-																							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Literatur Review	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Penyusunan Proposal	■	■	■	■																				
3	Pengumpulan Data					■	■																		
4	Pengolahan Data							■	■																
	a. Koreksi Citra							■	■																
	b. Penajaman Citra							■	■																
	c. Klasifikasi Citra							■	■																
	d. Uji Kesesuaian Interpretasi							■	■																
	e. Cropping Citra									■	■														
	f. Pembuatan Layout Peta											■	■												
	g. Pembuatan Peta Tematik											■	■												
5	Hasil dan Pembahasan											■	■	■	■										
6	Seminar Hasil															■	■								
7	Penyusunan Draft Seminar Hasil															■	■	■	■	■	■				
8	Ujian Tugas Akhir																					■			

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan perhitungan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Tutupan lahan hutan pada DAS Bedadung mengalami penurunan luas  $\pm 24,3$  km<sup>2</sup> dari tahun 2001 sampai 2008, dan  $\pm 23,6$  km<sup>2</sup> dari tahun 2008 sampai 2017.
2. Tutupan lahan sawah pada DAS Bedadung mengalami penurunan luas  $\pm 102,3$  km<sup>2</sup> dari tahun 2001 sampai 2008, dan  $\pm 20$  km<sup>2</sup> dari tahun 2008 sampai 2017.
3. Tutupan lahan kebun pada DAS Bedadung mengalami peningkatan luas  $\pm 89$  km<sup>2</sup> dari tahun 2001 sampai 2008, dan  $\pm 2$  km<sup>2</sup> dari tahun 2008 sampai 2017.
4. Tutupan lahan pemukiman pada DAS Bedadung mengalami peningkatan luas  $\pm 15$  km<sup>2</sup> dari tahun 2001 sampai 2008, dan  $\pm 21$  km<sup>2</sup> dari tahun 2008-2017.
5. Kaliwates adalah kecamatan dengan pertumbuhan pemukiman terbesar, yaitu sebesar 20,06% dari luas total 20,8 km<sup>2</sup> dalam rentang waktu 16 tahun.
6. Sub-DAS Sempalan adalah Sub-DAS yang memiliki pertumbuhan pemukiman terbesar, yaitu sebesar 21,95 % dari luas total sub-DAS Sempalan 2,036 km<sup>2</sup>, dalam rentang waktu 16 tahun.

### 5.2 Saran

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara citra satelit yang digunakan dengan hasil interpretasi, maka disarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Menggunakan citra yang bersih dari awan agar kemungkinan kesalahan interpretasi menjadi kecil.
2. Menggunakan citra satelit yang memiliki resolusi tinggi, seperti *QUICKBIRD*, *IKONOS*, Satelit *GeoEye* dan lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aftriana, C. V., 2013. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Bantuan Teknologi Penginderaan Jauh. *Skripsi*. Semarang : Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang.
- Akbari, F. R., 2014. Analisa Perubahan Tutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai dengan menggunakan Klasifikasi Terbimbing dan Algoritma NDVI pada Citra Landsat 8 (Studi Kasus: Sub Daerah Aliran Sungai Ambang Hulu, Kabupaten Malang. *Skripsi*. Surabaya: Jurusan Teknik Geomatika ITS Surabaya.
- Amaliana, D.R dkk., 2016. Analisis perbandingan nilai NDVI Landsat 7 dan Landsat 8 pada kelas tutupan lahan. *Jurnal Geodesi Undip*. 5(1): 264-274.
- Andana, E. K., 2015. Pengembangan Data Citra Satelit Landsat-8 untuk Pemetaan Area Tanaman Hortikultura dengan Berbagai Metode Algoritma Indeks Vegetasi (Studi Kasus: Kabupaten Malang dan Sekitarnya). *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII*. (ISBN: 978-602-70604-1-8). 24 Januari 2015. *Program Studi MMT-ITS*: C-15-1 - C-15-10.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2016. Data Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jember. Jember: BPBD Jember.
- Badan Standardisasi Nasional, 2010. *Klasifikasi Penutup Lahan, SNI 764:2010*. Jakarta: BSN.
- Bakar, A. 2012. Satelit Landsat System. <http://www.citrasatelit.com/satelit-landsat>. [ Diakses pada 21 Mei 2017].
- Berita Metro Mobile. 2016. *BPBD Jember Perpanjang Siaga Darurat Bencana*. <http://m.beritametro.news/Jember/bpbd-jember-perpanjang-siaga-darurat-bencana>. [ Diakses pada 24 April 2017].
- Danoedoro, P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Halik, G. 2010. Analisis Tingkat Kekritisan Lahan DAS Sampean Baru Menggunakan Integrasi Remote Sensing dan Geographic Information System. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Wilayah 2010*. (ISBN : 978-979-18342-2-3): C64-C73.
- Lillesand, T. M., dan Kiefer, R. W. 1979. Remote sensing and image interpretation. *The Geographical Journal*, 146(3), 448.
- Malik, A. 2016. Pengolahan Citra Digital dengan ER Mapper ver. 7.0. Makassar: Jurusan Geografi Universitas Negeri Makassar.

- Pertiwi, D. A. P. 2014. Identifikasi Pola Hutan Rakyat dan Penutupan Lahan Lain Menggunakan Citra Landsat 8 OLI (Studi kasus di Asosiasi Petani Hutan Rakyat Wonosobo). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Prahasta, E. 2008. *Remote Sensing* (1st ed.). Bandung: Informatika Bandung.
- Purwadhi, dan Tjaturrahono, B. S. 2008. Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. Semarang:Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dan UNNES.
- Rahman, M. D. 2014. Analisis Kerapatan Vegetasi Untuk Area Pemukiman Dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat (Studi Kasus : Kabupaten Pemalang, Jawa tengah). *Jurnal Bersama Kuliah Pengolahan Citra Digital*, 1-6.
- Septiana, E. 2014. Download Citra Satelit. <http://www.info-geospasial.com/2015/06/download-citra-satelit.html>. [Diakses tanggal 25 Januari 2018]
- Sitanggang, G. 2010. Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM ( Landsat-8 ). *Berita Dirgantara*, 11(2), 47–58.
- Sudiana, D., dan Diasmara, E. 2008. Analisis Indeks Vegetasi menggunakan Data Satelit NOAA/AVHRR dan TERRA/AQUA-MODIS. *Seminar on Intelligent Technology and Its Applications*.( ISBN 978-979-8897-24-5 2). 423–428.
- Sugiarto, D. P., 2013. Cara Download Landsat 8 Gratis Melalui Earthexplorer USGS. <https://tnrawku.wordpress.com/2013/06/11/cara-download-landsat-8-gratis-melalui-earthexplorer-usgs/>. [Diakses tanggal 18 Januari 2018]
- Thoha, A. S. 2008. Karakteristik citra satelit. Sumatra: Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
- USGS. 2017. *What Are The Naming Conventions for Landsat Scene Identifiers*. <https://landsat.usgs.gov/what-are-naming-conventions-landsat-scene-identifiers>. [Diakses pada 17 Januari 2018].
- Wibowo, L.A., 2013. Penggunaan Citra Aster dalam Identifikasi Peruntukan Lahan pada Sub DAS Lesti (Kabupaten Malang). *Jurnal Teknik Pengairan*. 4(1): 39-46.



LAMPIRAN

Lampiran 5.1. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Ajung

**KECAMATAN AJUNG**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	6,82	7,32	10,20	14,67%	15,75%	21,97%
Sawah	23,38	27,31	24,69	50,32%	58,79%	53,14%
Semak	0,00	0,81	1,93	0,00%	1,74%	4,15%
Badan Air	0,10	0,11	0,14	0,21%	0,23%	0,29%
Kebun	16,17	10,81	9,31	34,80%	23,27%	20,04%
Lahan Terbuka	0,00	0,11	0,19	0,00%	0,23%	0,41%
Jumlah	46,457	46,457	46,457	100%	100%	100%

Lampiran 5.2. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Ambulu

**KECAMATAN AMBULU**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	4,31	4,29	4,04	29,94%	29,80%	28,10%
Pemukiman	0,53	0,60	0,68	3,65%	4,19%	4,73%
Sawah	3,05	2,29	2,16	21,22%	15,91%	15,03%
Semak	0,57	1,46	2,63	3,93%	10,15%	18,29%
Badan Air	0,00	0,02	0,03	0,00%	0,13%	0,20%
Kebun	5,94	5,73	4,84	41,26%	39,79%	33,65%
Lahan Terbuka	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,02%	0,00%
Jumlah	14,392	14,392	14,392	100%	100%	100%

Lampiran 5.3. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Arjasa

**KECAMATAN ARJASA**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	7,12	7,13	7,15	20,89%	20,90%	20,95%
Sawah	24,12	10,74	10,66	70,73%	31,48%	31,24%
Semak	0,01	3,66	0,36	0,03%	10,73%	1,05%
Badan Air	0,20	0,20	0,20	0,58%	0,59%	0,58%
Kebun	2,65	12,14	15,72	7,78%	35,59%	46,09%
Lahan Terbuka	0,00	0,24	0,03	0,00%	0,70%	0,09%
Jumlah	34,107	34,108	34,108	100%	100%	100%



Lampiran 5.4. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Balung

**KECAMATAN BALUNG**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	12,15	12,27	14,27	24,07%	24,29%	28,27%
Sawah	36,95	35,79	33,44	73,17%	70,88%	66,23%
Semak	0,19	0,12	0,71	0,37%	0,25%	1,41%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Kebun	1,21	2,28	1,99	2,39%	4,51%	3,94%
Lahan Terbuka	0,00	0,03	0,07	0,00%	0,07%	0,15%
Jumlah	50,496	50,496	50,496	100%	100%	100%

Lampiran 5.5. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Bangsalsari

**KECAMATAN BANGSALSARI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	15,94	15,17	12,76	11,09%	10,55%	8,87%
Pemukiman	23,25	23,40	23,88	16,18%	16,28%	16,61%
Sawah	55,28	41,10	45,46	38,46%	28,60%	31,63%
Semak	3,70	7,55	7,12	2,57%	5,25%	4,95%
Badan Air	0,01	0,04	0,08	0,00%	0,03%	0,05%
Kebun	45,56	55,36	54,19	31,70%	38,51%	37,70%
Lahan Terbuka	0,00	1,11	0,26	0,00%	0,77%	0,18%
Jumlah	143,730	143,730	143,730	100%	100%	100%

Lampiran 5.6. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Gumukmas

**KECAMATAN GUMUKMAS**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	11,19	11,27	13,03	25,11%	25,30%	29,26%
Sawah	27,23	29,85	26,98	61,11%	67,01%	60,56%
Semak	0,15	0,02	1,18	0,33%	0,05%	2,65%
Badan Air	0,00	0,00	0,10	0,00%	0,00%	0,22%
Kebun	5,99	3,40	3,25	13,45%	7,63%	7,30%
Lahan Terbuka	0,00	0,01	0,01	0,00%	0,02%	0,01%
Jumlah	44,552	44,552	44,552	100%	100%	100%

Lampiran 5.7. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Jelbuk

**KECAMATAN JELBUK**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	26,53	19,35	11,21	36,33%	26,49%	15,35%
Pemukiman	4,81	5,44	4,84	6,58%	7,45%	6,63%
Sawah	32,54	12,47	14,40	44,55%	17,08%	19,71%
Semak	2,50	12,78	8,02	3,43%	17,49%	10,98%
Badan Air	0,00	0,01	0,00	0,01%	0,01%	0,00%
Kebun	6,65	22,54	34,53	9,11%	30,86%	47,28%
Lahan Terbuka	0,00	0,45	0,04	0,00%	0,61%	0,05%
Jumlah	73,037	73,037	73,037	100%	100%	100%

Lampiran 5.8. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Jenggawah

**KECAMATAN JENGGAWAH**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	1,07	1,08	1,35	13,76%	13,85%	17,38%
Sawah	5,55	6,48	5,27	71,40%	83,34%	67,85%
Semak	0,00	0,02	0,19	0,00%	0,30%	2,47%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,01%
Kebun	1,15	0,19	0,95	14,84%	2,47%	12,28%
Lahan Terbuka	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,04%	0,00%
Jumlah	7,772	7,772	7,772	100%	100%	100%

Lampiran 5.9. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Kalisat

**KECAMATAN KALISAT**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	8,76	8,80	8,81	19,77%	19,87%	19,88%
Sawah	27,71	28,70	29,06	62,55%	64,79%	65,59%
Semak	0,03	1,50	1,92	0,06%	3,39%	4,34%
Badan Air	0,23	0,24	0,23	0,52%	0,54%	0,52%
Kebun	7,57	4,90	4,17	17,10%	11,07%	9,40%
Lahan Terbuka	0,00	0,15	0,12	0,00%	0,34%	0,26%
Jumlah	44,302	44,302	44,302	100%	100%	100%

Lampiran 5.10. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Kaliwates

**KECAMATAN KALIWATES**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	7,81	9,12	11,99	37,56%	43,84%	57,62%
Sawah	10,59	8,40	6,82	50,92%	40,40%	32,77%
Semak	0,05	0,50	0,73	0,23%	2,39%	3,49%
Badan Air	0,40	0,41	0,50	1,92%	1,99%	2,38%
Kebun	1,95	2,12	0,76	9,36%	10,19%	3,66%
Lahan Terbuka	0,00	0,25	0,01	0,00%	1,19%	0,07%
Jumlah	20,800	20,800	20,800	100%	100%	100%

Lampiran 5.11. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Kencong

**KECAMATAN KENCONG**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	1,13	1,16	1,40	18,34%	18,81%	22,75%
Sawah	4,64	4,73	4,03	75,49%	76,82%	65,56%
Semak	0,00	0,00	0,33	0,00%	0,02%	5,39%
Badan Air	0,00	0,00	0,01	0,00%	0,00%	0,20%
Kebun	0,38	0,27	0,37	6,17%	4,35%	6,09%
Lahan Terbuka	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Jumlah	6,153	6,153	6,153	100%	100%	100%

Lampiran 5.12. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Ledokombo

**KECAMATAN LEDOKOMBO**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,96	0,62	0,62	6,21%	4,04%	4,04%
Pemukiman	1,67	1,77	1,81	10,86%	11,52%	11,75%
Sawah	9,06	9,88	10,17	58,84%	64,19%	66,10%
Semak	0,22	0,94	0,61	1,41%	6,11%	3,93%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0%	0,0%
Kebun	3,49	2,04	2,17	22,67%	13,24%	14,11%
Lahan Terbuka	0,00	0,14	0,01	0,00%	0,90%	0,07%
Jumlah	15,394	15,393	15,393	100%	100%	100%

Lampiran 5.13. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Pakusari

**KECAMATAN PAKUSARI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	6,43	6,71	6,46	23,46%	24,52%	23,57%
Sawah	18,39	15,23	15,22	67,12%	55,61%	55,55%
Semak	0,06	1,42	1,15	0,22%	5,19%	4,19%
Badan Air	0,40	0,40	0,40	1,46%	1,46%	1,46%
Kebun	2,12	3,39	4,01	7,74%	12,38%	14,63%
Lahan Terbuka	0,00	0,23	0,16	0,00%	0,83%	0,60%
Jumlah	27,391	27,391	27,391	100%	100%	100%

Lampiran 5.14. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Panti

**KECAMATAN PANTI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	96,27	92,19	81,72	53,17%	50,92%	45,13%
Pemukiman	9,34	8,97	9,34	5,16%	4,95%	5,16%
Sawah	27,35	18,26	18,46	15,11%	10,08%	10,19%
Semak	15,23	5,12	16,38	8,41%	2,83%	9,04%
Badan Air	0,00	0,00	0,01	0,00%	0,00%	0,01%
Kebun	32,87	56,34	54,91	18,15%	31,12%	30,32%
Lahan Terbuka	0,00	0,19	0,24	0,00%	0,10%	0,13%
Jumlah	181,061	181,061	181,061	100%	100%	100%

Lampiran 5.15. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Patrang

**KECAMATAN PATRANG**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	9,80	10,35	11,59	23,53%	24,85%	27,81%
Sawah	20,00	12,96	10,80	48,02%	31,12%	25,93%
Semak	0,12	1,64	1,32	0,28%	3,94%	3,16%
Badan Air	0,16	0,16	0,16	0,39%	0,39%	0,37%
Kebun	11,57	16,41	17,72	27,78%	39,39%	42,54%
Lahan Terbuka	0,00	0,13	0,08	0,00%	0,32%	0,19%
Jumlah	41,654	41,654	41,654	100%	100%	100%

Lampiran 5.16. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Puger

**KECAMATAN PUGER**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	19,05	21,39	24,39	23,78%	26,69%	30,44%
Sawah	50,94	50,14	43,92	63,56%	62,57%	54,80%
Semak	5,06	3,58	7,09	6,32%	4,47%	8,85%
Badan Air	0,75	0,76	0,66	0,93%	0,95%	0,82%
Kebun	4,34	3,35	2,60	5,42%	4,18%	3,25%
Lahan Terbuka	0,00	0,92	1,48	0,00%	1,15%	1,85%
Jumlah	80,143	80,143	80,143	100%	100%	100%

Lampiran 5.17. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Rambipuji

**KECAMATAN RAMBIPUJI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	12,46	12,93	14,81	22,06%	22,89%	26,22%
Sawah	34,82	34,88	32,79	61,64%	61,75%	58,05%
Semak	0,50	0,60	1,32	0,89%	1,06%	2,34%
Badan Air	0,32	0,33	0,44	0,57%	0,58%	0,79%
Kebun	8,38	7,56	6,98	14,84%	13,39%	12,35%
Lahan Terbuka	0,00	0,19	0,14	0,00%	0,33%	0,25%
Jumlah	56,488	56,488	56,488	100%	100%	100%

Lampiran 5.18. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Semboro

**KECAMATAN SEMBORO**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	4,38	4,67	5,15	24,93%	26,55%	29,30%
Sawah	8,66	11,27	10,29	49,27%	64,15%	58,56%
Semak	0,30	0,12	0,68	1,72%	0,67%	3,89%
Badan Air	0,00	0,00	0,01	0,00%	0,00%	0,05%
Kebun	4,23	1,43	1,39	24,07%	8,16%	7,93%
Lahan Terbuka	0,00	0,08	0,05	0,00%	0,47%	0,27%
Jumlah	17,570	17,570	17,570	100%	100%	100%

Lampiran 5.19. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Sukorambi

**KECAMATAN SUKORAMBI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	6,47	3,82	2,04	13,82%	8,16%	4,35%
Pemukiman	6,34	6,75	6,59	13,55%	14,42%	14,08%
Sawah	16,14	12,02	11,21	34,48%	25,67%	23,95%
Semak	3,22	1,06	1,10	6,87%	2,27%	2,35%
Badan Air	0,08	0,08	0,09	0,16%	0,16%	0,20%
Kebun	14,57	23,01	25,77	31,12%	49,15%	55,04%
Lahan Terbuka	0,00	0,08	0,01	0,00%	0,16%	0,02%
Jumlah	46,817	46,817	46,817	100%	100%	100%

Lampiran 5.20. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Sukowono

**KECAMATAN SUKOWONO**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	7,26	7,65	7,77	16,39%	17,28%	17,54%
Sawah	34,49	30,64	31,19	77,86%	69,17%	70,40%
Semak	0,06	1,99	1,51	0,13%	4,50%	3,42%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Kebun	2,46	3,66	3,77	5,54%	8,25%	8,50%
Lahan Terbuka	0,00	0,32	0,03	0,00%	0,71%	0,06%
Jumlah	44,267	44,267	44,267	100%	100%	100%

Lampiran 5.21. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Sumberjambe

**KECAMATAN SUMBERJAMBE**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	24,11	20,74	20,74	26,21%	22,54%	22,54%
Pemukiman	6,54	8,37	8,87	7,11%	9,10%	9,65%
Sawah	37,61	26,01	25,75	40,89%	28,28%	28,00%
Semak	4,51	7,25	7,06	4,90%	7,88%	7,68%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Kebun	19,21	29,53	29,55	20,88%	32,10%	32,13%
Lahan Terbuka	0,00	0,09	0,01	0,00%	0,09%	0,01%
Jumlah	91,986	91,986	91,986	100%	100%	100%

Lampiran 5.22. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Sumbersari

**KECAMATAN SUMBERSARI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	10,47	11,40	15,39	30,78%	33,52%	45,27%
Sawah	16,77	15,95	13,74	49,30%	46,91%	40,40%
Semak	0,19	1,81	1,04	0,55%	5,31%	3,04%
Badan Air	0,26	0,28	0,28	0,77%	0,81%	0,81%
Kebun	6,32	4,21	3,50	18,60%	12,39%	10,29%
Lahan Terbuka	0,00	0,36	0,06	0,00%	1,05%	0,18%
Jumlah	34,007	34,007	34,007	100%	100%	100%

Lampiran 5.23. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Tanggul

**KECAMATAN TANGGUL**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,20	0,20	0,16	0,58%	0,58%	0,46%
Pemukiman	5,14	5,62	6,16	14,90%	16,28%	17,86%
Sawah	19,09	13,57	13,38	55,35%	39,33%	38,79%
Semak	0,12	1,36	1,56	0,36%	3,95%	4,51%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Kebun	9,94	13,63	12,97	28,80%	39,52%	37,59%
Lahan Terbuka	0,00	0,12	0,27	0,00%	0,33%	0,78%
Jumlah	34,495	34,495	34,495	100%	100%	100%

Lampiran 5.24. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Umbulsari

**KECAMATAN UMBULSARI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan						
Pemukiman	12,80	13,59	14,33	23,95%	25,45%	26,82%
Sawah	34,98	36,58	34,90	65,47%	68,47%	65,33%
Semak	0,36	0,20	0,54	0,67%	0,37%	1,02%
Badan Air	0,00	0,00	0,02	0,00%	0,00%	0,04%
Kebun	5,29	2,96	3,55	9,90%	5,54%	6,64%
Lahan Terbuka	0,00	0,09	0,09	0,00%	0,17%	0,16%
Jumlah	53,421	53,421	53,421	100%	100%	100%

Lampiran 5.25. Perubahan Tata Guna Lahan Kecamatan Wuluhan

**KECAMATAN WULUHAN**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	14,03	13,53	13,23	12,71%	12,25%	11,98%
Pemukiman	22,22	22,72	25,37	20,12%	20,58%	22,98%
Sawah	45,79	41,37	39,00	41,47%	37,47%	35,32%
Semak	8,06	1,04	8,84	7,30%	0,94%	8,00%
Badan Air	0,30	0,69	0,86	0,27%	0,62%	0,78%
Kebun	20,01	30,99	23,12	18,12%	28,07%	20,94%
Lahan Terbuka	0,00	0,07	0,00	0,00%	0,06%	0,00%
Jumlah	110,411	110,411	110,411	100%	100%	100%

Lampiran 5.26. Perubahan Tata Guna Lahan sebagian kecamatan Bondowoso di DAS Bedadung

**BONDOWOSO**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	17,73	17,28	12,06	28,46%	27,74%	19,36%
Pemukiman	5,16	5,35	5,41	8,28%	8,59%	8,69%
Sawah	31,69	20,55	20,49	50,87%	32,99%	32,89%
Semak	6,31	10,40	13,89	10,13%	16,69%	22,29%
Badan Air	0,27	0,40	0,41	0,43%	0,65%	0,66%
Kebun	0,65	7,83	9,03	1,04%	12,57%	14,50%
Lahan Terbuka	0,49	0,48	1,00	0,79%	0,77%	1,60%
Jumlah	62,293	62,293	62,293	100%	100%	100%

Lampiran 5.27. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Ajung

**SUB-DAS AJUNG**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	11,40	8,77	8,77	11,01%	8,47%	8,47%
Pemukiman	17,70	19,80	22,75	17,09%	19,11%	21,97%
Sawah	53,06	50,86	50,14	51,23%	49,11%	48,42%
Semak	1,07	5,73	5,63	1,03%	5,53%	5,43%
Badan Air	0,46	0,49	0,56	0,44%	0,47%	0,54%
Kebun	19,87	17,39	15,35	19,19%	16,79%	14,82%
Lahan Terbuka	0,00	0,54	0,36	0,00%	0,52%	0,35%
Jumlah	103,563	103,563	103,563	100%	100%	100%



Lampiran 5.28. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Makam

**SUB-DAS MAKAM**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	2,23	2,36	2,23	16,25%	17,15%	16,25%
Sawah	9,48	8,68	8,60	69,08%	63,24%	62,66%
Semak	0,01	0,48	0,65	0,08%	3,52%	4,74%
Badan Air	0,11	0,11	0,11	0,77%	0,79%	0,77%
Kebun	1,90	2,05	2,11	13,82%	14,93%	15,38%
Lahan Terbuka	0,00	0,05	0,03	0,00%	0,36%	0,19%
Jumlah	13,729	13,729	13,729	100%	100%	100%

Lampiran 5.29. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kesambi

**SUB-DAS KESAMBI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	13,65	12,57	12,57	21,59%	19,88%	19,88%
Pemukiman	6,25	7,76	7,91	9,89%	12,28%	12,51%
Sawah	31,14	23,40	24,11	49,24%	37,00%	38,12%
Semak	3,71	4,29	3,94	5,86%	6,78%	6,22%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Kebun	8,49	15,05	14,70	13,42%	23,80%	23,24%
Lahan Terbuka	0,00	0,17	0,01	0,00%	0,27%	0,02%
Jumlah	63,245	63,245	63,245	100%	100%	100%

Lampiran 5.30. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kramat

**SUB-DAS KRAMAT**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	4,51	5,16	4,99	13,32%	15,25%	14,73%
Sawah	23,49	23,37	23,91	69,39%	69,03%	70,62%
Semak	0,02	1,42	1,31	0,06%	4,18%	3,86%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,01%	0,01%	0,01%
Kebun	5,83	3,69	3,62	17,21%	10,91%	10,71%
Lahan Terbuka	0,00	0,21	0,02	0,00%	0,62%	0,07%
Jumlah	33,851	33,851	33,851	100%	100%	100%

Lampiran 5.31. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Biting

**SUB-DAS BITING**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	6,38	5,99	6,16	7,43%	6,97%	7,17%
Pemukiman	10,15	11,53	10,80	11,81%	13,42%	12,56%
Sawah	61,46	37,56	36,92	71,52%	43,71%	42,96%
Semak	4,06	12,69	7,26	4,73%	14,76%	8,45%
Badan Air	0,12	0,13	0,12	0,14%	0,15%	0,13%
Kebun	3,77	17,54	24,43	4,38%	20,41%	28,43%
Lahan Terbuka	0,00	0,50	0,26	0,00%	0,58%	0,30%
Jumlah	85,943	85,943	85,943	100%	100%	100%

Lampiran 5.32. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Arjasa

**SUB-DAS ARJASA**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	18,10	13,84	7,92	33,84%	25,88%	14,80%
Pemukiman	4,46	4,88	4,49	8,35%	9,13%	8,39%
Sawah	24,96	12,45	14,30	46,68%	23,29%	26,75%
Semak	2,42	8,94	7,25	4,53%	16,72%	13,56%
Badan Air	0,22	0,22	0,22	0,41%	0,42%	0,41%
Kebun	3,31	12,86	19,23	6,19%	24,04%	35,95%
Lahan Terbuka	0,00	0,28	0,07	0,00%	0,52%	0,14%
Jumlah	53,478	53,478	53,478	100%	100%	100%

Lampiran 5.33. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Antirogo

**SUB-DAS ANTIROGO**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	5,72	6,03	6,33	20,43%	21,50%	22,57%
Sawah	17,27	16,88	16,56	61,61%	60,24%	59,08%
Semak	0,00	1,13	1,21	0,00%	4,03%	4,32%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,02%	0,02%	0,02%
Kebun	5,03	3,85	3,83	17,94%	13,74%	13,68%
Lahan Terbuka	0,00	0,13	0,09	0,00%	0,48%	0,33%
Jumlah	28,024	28,024	28,024	100%	100%	100%

Lampiran 5.34. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Bintoro

**SUB-DAS BINTORO**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	4,23	1,30	1,31	7,25%	2,23%	2,24%
Pemukiman	11,65	12,53	14,15	19,96%	21,46%	24,25%
Sawah	32,72	12,82	10,58	56,06%	21,98%	18,13%
Semak	0,44	5,76	1,26	0,76%	9,87%	2,16%
Badan Air	0,38	0,38	0,37	0,66%	0,66%	0,63%
Kebun	8,93	25,06	30,66	15,31%	42,95%	52,54%
Lahan Terbuka	0,00	0,50	0,03	0,00%	0,86%	0,05%
Jumlah	58,356	58,356	58,356	100%	100%	100%

Lampiran 5.35. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Jompo

**SUB-DAS JOMPO**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	46,43	43,75	33,41	56,51%	53,25%	40,66%
Pemukiman	7,12	7,29	7,80	8,67%	8,88%	9,50%
Sawah	10,64	6,68	5,29	12,95%	8,12%	6,43%
Semak	7,92	4,44	11,69	9,64%	5,41%	14,23%
Badan Air	0,00	0,00	0,01	0,00%	0,00%	0,01%
Kebun	10,03	19,94	23,78	12,21%	24,27%	28,94%
Lahan Terbuka	0,02	0,06	0,19	0,03%	0,07%	0,23%
Jumlah	82,167	82,167	82,167	100%	100%	100%

Lampiran 5.36. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Curah Putih

**SUB-DAS CURAH PUTIH**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	1,53	1,55	1,65	86,08%	86,91%	92,55%
Sawah	0,03	0,09	0,00	1,76%	4,78%	0,17%
Semak	0,07	0,01	0,01	3,81%	0,76%	0,64%
Badan Air	0,10	0,10	0,10	5,58%	5,59%	5,59%
Kebun	0,05	0,03	0,02	2,77%	1,72%	1,05%
Lahan Terbuka	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,25%	0,00%
Jumlah	1,780	1,780	1,780	100%	100%	100%

Lampiran 5.37. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Semanggir

**SUB-DAS SEMANGGIR**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	23,64	23,33	20,24	42,41%	41,86%	36,32%
Pemukiman	5,33	5,78	6,53	9,56%	10,37%	11,72%
Sawah	11,35	10,04	8,53	20,37%	18,02%	15,30%
Semak	2,90	2,27	4,64	5,21%	4,08%	8,33%
Badan Air	0,19	0,19	0,21	0,34%	0,35%	0,38%
Kebun	11,86	13,89	14,90	21,28%	24,92%	26,74%
Lahan Terbuka	0,47	0,22	0,68	0,85%	0,40%	1,22%
Jumlah	55,740	55,740	55,740	100%	100%	100%

Lampiran 5.38. Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Jatiroto

**DAS JATIROTO**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,40	0,00	0,00	0,21%	0,00%	0,00%
Pemukiman	40,98	43,87	47,82	21,42%	22,93%	25,00%
Sawah	107,00	92,00	86,80	55,93%	48,09%	45,37%
Semak	4,09	7,81	8,82	2,14%	4,08%	4,61%
Badan Air	0,60	0,62	0,53	0,31%	0,32%	0,28%
Kebun	38,24	45,62	45,83	19,99%	23,85%	23,96%
Lahan Terbuka	0,00	1,39	1,51	0,00%	0,72%	0,79%
Jumlah	191,305	191,305	191,305	100%	100%	100%

Lampiran 5.39. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kerang

**SUB-DAS KERANG**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	0,98	1,15	1,23	18,01%	21,14%	22,70%
Sawah	3,26	2,32	2,89	60,09%	42,78%	53,26%
Semak	0,00	0,11	0,11	0,00%	1,94%	2,00%
Badan Air	0,00	0,00	0,01	0,00%	0,03%	0,10%
Kebun	1,19	1,80	1,19	21,90%	33,22%	21,92%
Lahan Terbuka	0,00	0,05	0,00	0,00%	0,89%	0,02%
Jumlah	5,423	5,423	5,423	100%	100%	100%

Lampiran 5.40. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kaliwates

**SUB-DAS KALIWATES**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	4,45	4,10	2,91	10,20%	9,40%	6,68%
Pemukiman	10,30	11,08	13,18	23,61%	25,41%	30,22%
Sawah	14,17	11,82	10,04	32,49%	27,10%	23,01%
Semak	0,84	0,93	1,59	1,92%	2,12%	3,66%
Badan Air	0,15	0,16	0,18	0,35%	0,37%	0,40%
Kebun	13,70	15,30	15,69	31,42%	35,08%	35,98%
Lahan Terbuka	0,00	0,23	0,02	0,00%	0,52%	0,05%
Jumlah	43,609	43,609	43,609	100%	100%	100%

Lampiran 5.41. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Sempalan

**SUB-DAS SEMPALAN**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	0,09	0,13	0,54	4,47%	6,15%	26,42%
Sawah	1,67	1,73	1,28	81,91%	84,84%	62,79%
Semak	0,00	0,05	0,15	0,00%	2,34%	7,56%
Badan Air	0,00	0,00	0,00	0,05%	0,05%	0,06%
Kebun	0,28	0,13	0,06	13,57%	6,27%	2,96%
Lahan Terbuka	0,00	0,01	0,00	0,00%	0,34%	0,21%
Jumlah	2,036	2,036	2,036	100%	100%	100%

Lampiran 5.42. Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Lodong

**DAS LODONG-LOJEJER TENGAH**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	10,13	7,64	8,31	91,14%	68,78%	74,78%
Pemukiman	0,03	0,03	0,05	0,23%	0,23%	0,42%
Sawah	0,08	0,01	0,01	0,70%	0,12%	0,12%
Semak	0,55	0,82	0,82	4,94%	7,34%	7,34%
Badan Air	0,00	0,17	0,17	0,00%	1,52%	1,52%
Kebun	0,33	2,45	1,76	3,00%	22,01%	15,82%
Lahan Terbuka	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Jumlah	11,112	11,112	11,112	100%	100%	100%

Lampiran 5.43. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Sumbergayam

**SUB-DAS SUMBERGAYAM**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	5,19	5,24	6,38	17,36%	17,54%	21,33%
Sawah	17,84	19,48	18,56	59,69%	65,19%	62,10%
Semak	0,03	0,28	1,04	0,10%	0,93%	3,46%
Badan Air	0,24	0,25	0,30	0,82%	0,83%	1,00%
Kebun	6,59	4,61	3,51	22,03%	15,42%	11,73%
Lahan Terbuka	0,00	0,03	0,11	0,00%	0,10%	0,37%
Jumlah	29,889	29,889	29,889	100%	100%	100%

Lampiran 5.44. Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Besini

**DAS BESINI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	40,20	42,46	46,35	24,14%	25,50%	27,83%
Sawah	110,01	113,14	106,79	66,06%	67,95%	64,13%
Semak	1,71	0,49	3,61	1,03%	0,29%	2,17%
Badan Air	0,13	0,13	0,25	0,08%	0,08%	0,15%
Kebun	14,47	9,69	8,98	8,69%	5,82%	5,40%
Lahan Terbuka	0,00	0,61	0,53	0,00%	0,37%	0,32%
Jumlah	166,521	166,521	166,521	100%	100%	100%

Lampiran 5.45. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Klatakan

**SUB-DAS KLATAKAN**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	59,46	55,65	47,55	31,70%	29,67%	25,36%
Pemukiman	19,25	19,90	20,35	10,27%	10,61%	10,85%
Sawah	51,79	36,17	41,57	27,61%	19,29%	22,16%
Semak	12,20	5,79	15,18	6,51%	3,09%	8,09%
Badan Air	0,17	0,23	0,33	0,09%	0,12%	0,18%
Kebun	44,67	69,13	62,22	23,82%	36,86%	33,18%
Lahan Terbuka	0,00	0,67	0,34	0,00%	0,36%	0,18%
Jumlah	187,536	187,536	187,536	100%	100%	100%

Lampiran 5.46. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Gladagmayit  
**SUB-DAS GLADAGMAYIT**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	9,81	10,01	12,20	15,86%	16,20%	19,73%
Sawah	30,95	35,30	30,08	50,07%	57,11%	48,66%
Semak	0,29	0,59	2,02	0,47%	0,95%	3,26%
Badan Air	0,04	0,04	0,01	0,06%	0,06%	0,02%
Kebun	20,73	15,82	17,45	33,54%	25,59%	28,23%
Lahan Terbuka	0,00	0,06	0,06	0,00%	0,09%	0,10%
Jumlah	61,809	61,809	61,809	100%	100%	100%

Lampiran 5.47. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Tamansari  
**SUB-DAS TAMANSARI**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Pemukiman	14,44	14,73	16,23	31,05%	31,67%	34,90%
Sawah	26,65	23,34	21,71	57,29%	50,17%	46,67%
Semak	1,14	1,38	2,82	2,45%	2,97%	6,07%
Badan Air	0,18	0,20	0,23	0,39%	0,43%	0,49%
Kebun	4,10	6,81	5,52	8,81%	14,64%	11,86%
Lahan Terbuka	0,00	0,05	0,00	0,00%	0,11%	0,01%
Jumlah	46,512	46,512	46,512	100%	100%	100%

Lampiran 5.48. Perubahan Tata Guna Lahan Sub-DAS Kepel  
**SUB-DAS KEPEL**

Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	2,60	1,37	1,29	5,47%	2,88%	2,71%
Pemukiman	5,68	5,95	6,72	11,94%	12,51%	14,14%
Sawah	17,46	16,17	15,75	36,72%	34,02%	33,14%
Semak	4,85	1,33	7,50	10,20%	2,79%	15,77%
Badan Air	0,01	0,02	0,03	0,01%	0,04%	0,07%
Kebun	16,95	22,69	16,24	35,65%	47,73%	34,17%
Lahan Terbuka	0,00	0,02	0,00	0,00%	0,03%	0,00%
Jumlah	47,536	47,536	47,536	100%	100%	100%

Lampiran 5.49. Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Banteng Jejer

**DAS BANTENG JEJER**

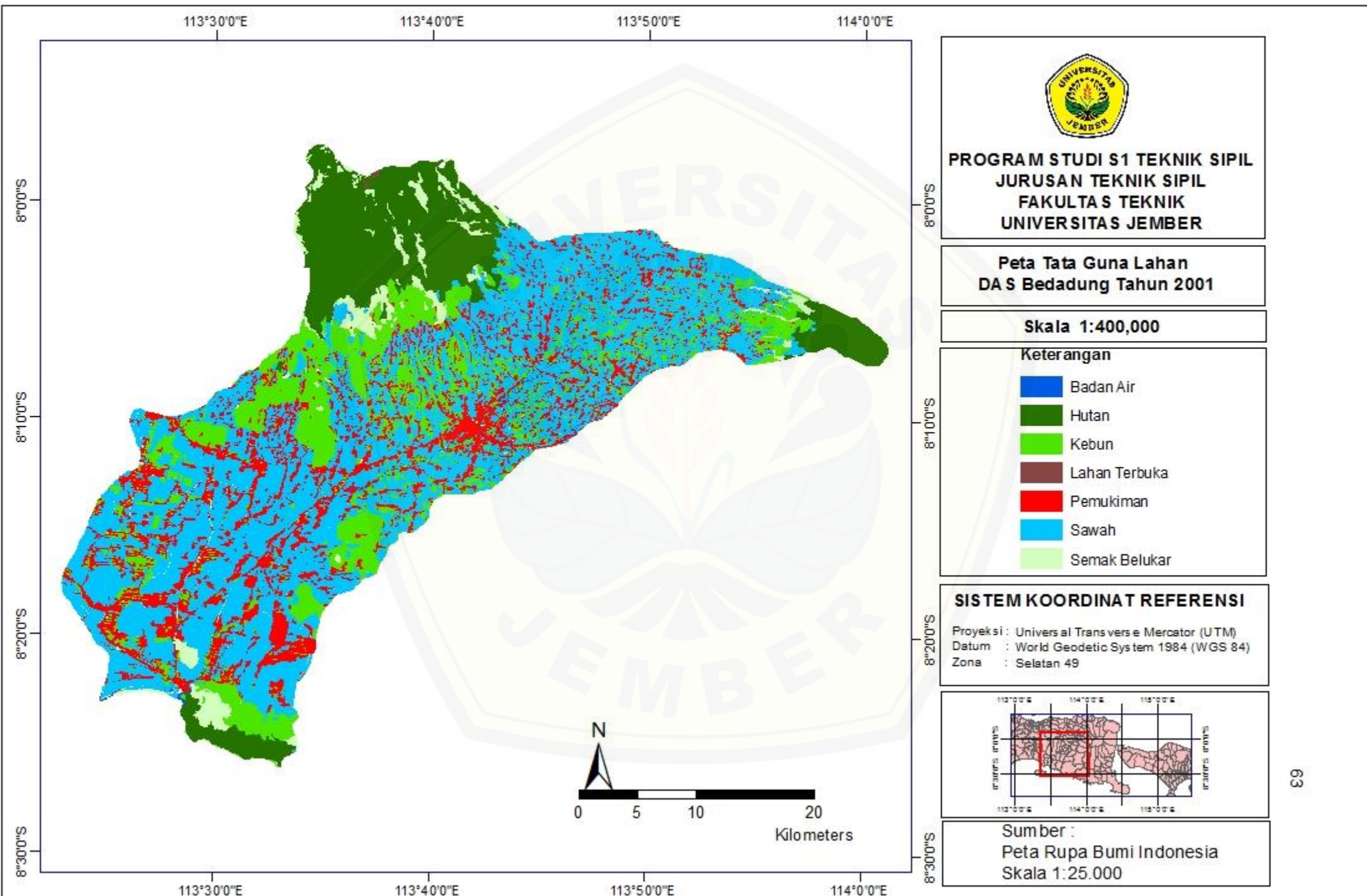
Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	3,67	2,46	2,33	58,36%	39,22%	37,03%
Pemukiman	0,01	0,05	0,05	0,10%	0,77%	0,82%
Sawah	0,05	0,03	0,05	0,73%	0,42%	0,75%
Semak	1,95	0,02	0,40	31,11%	0,31%	6,30%
Badan Air	0,34	0,56	0,81	5,43%	8,95%	12,84%
Kebun	0,27	3,15	2,63	4,26%	50,11%	41,94%
Lahan Terbuka	0,00	0,01	0,02	0,00%	0,21%	0,32%
Jumlah	6,281	6,281	6,281	100%	100%	100%

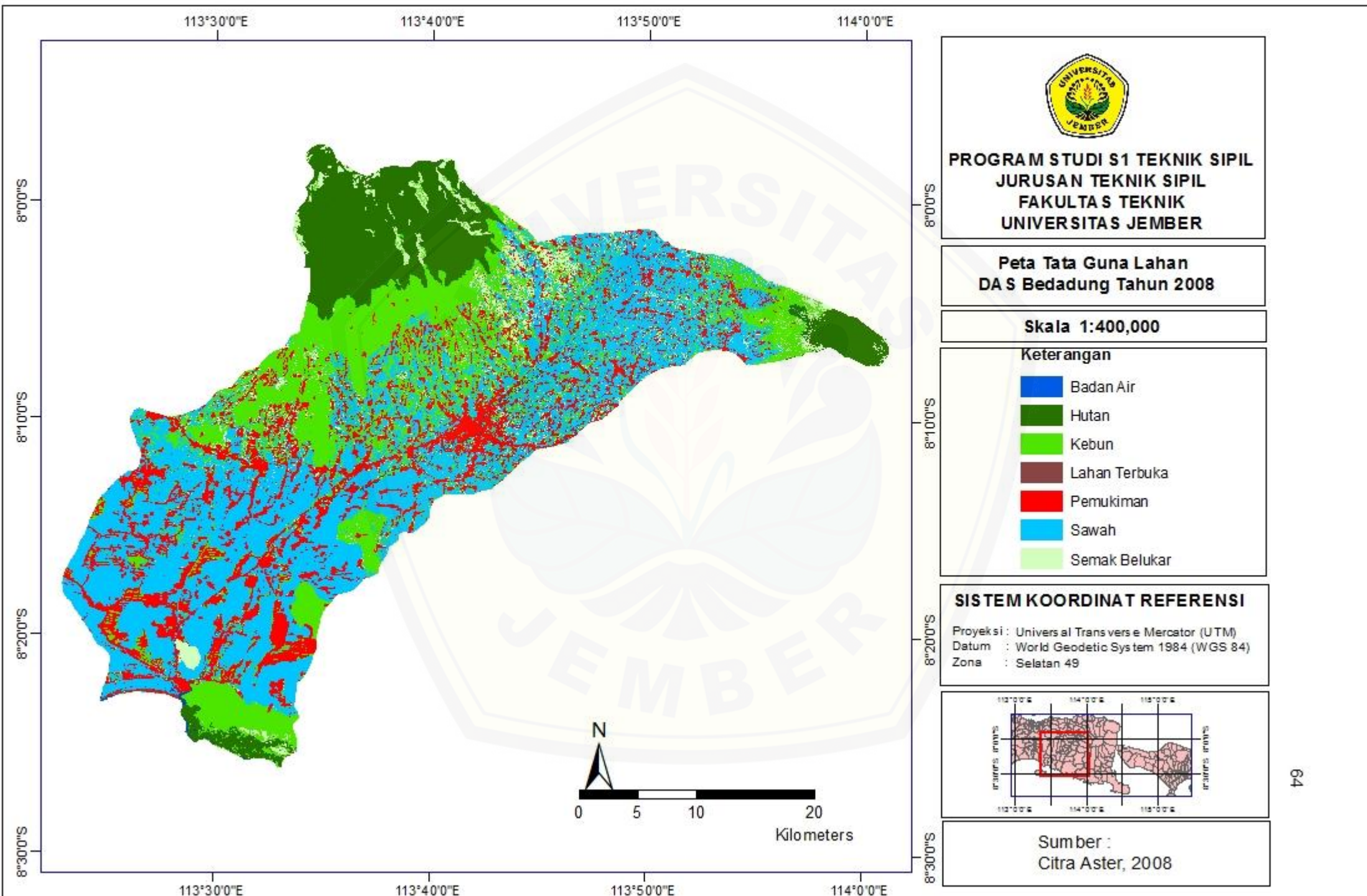
Lampiran 5.50. Perubahan Tata Guna Lahan Sebagian DAS Lojejer

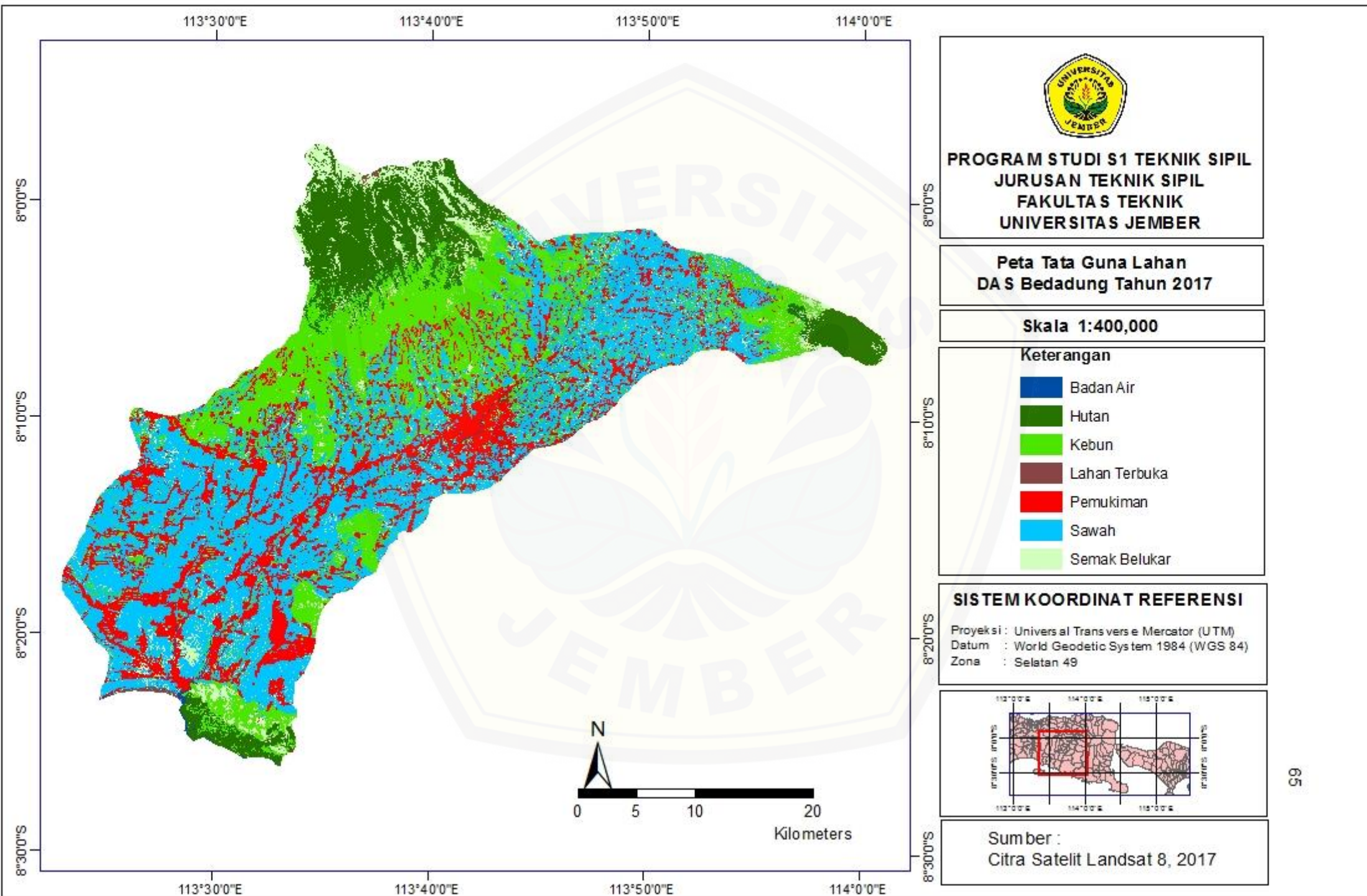
**DAS LOJEJER**

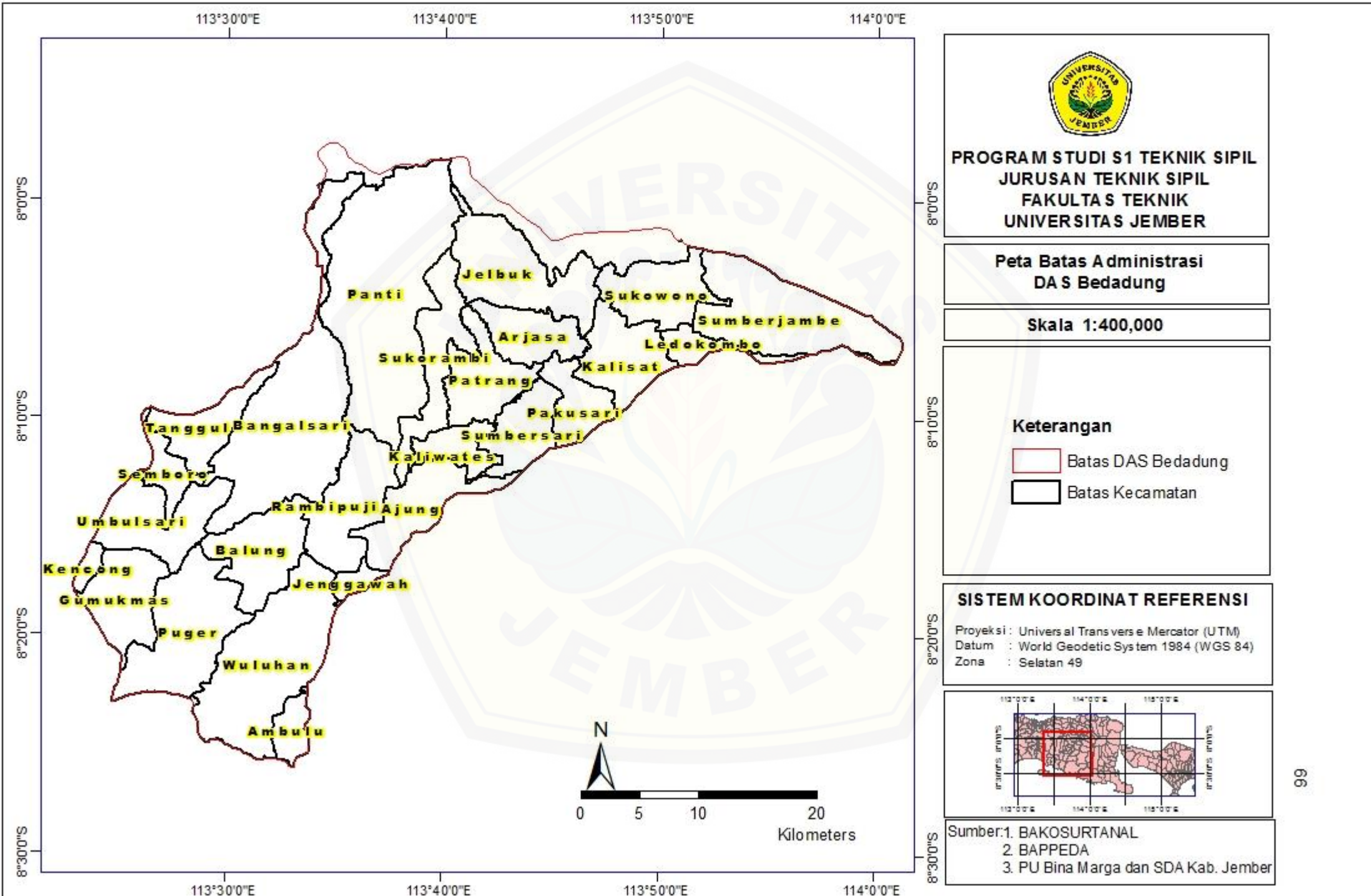
Klasifikasi	Luasan					
	Km <sup>2</sup>			%		
	2001	2008	2017	2001	2008	2017
Hutan	1,99	1,41	1,37	64,59%	45,65%	44,42%
Pemukiman	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Sawah	0,00	0,02	0,03	0,00%	0,66%	0,83%
Semak	1,08	0,08	0,13	35,10%	2,51%	4,30%
Badan Air	0,00	0,06	0,06	0,00%	1,98%	1,98%
Kebun	0,01	1,52	1,49	0,32%	49,19%	48,47%
Lahan Terbuka	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Jumlah	3,082	3,082	3,082	100%	100%	100%













  
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS JEMBER**

**Peta Batas Administrasi**  
**DA S Bedadung**

**Skala 1:400,000**

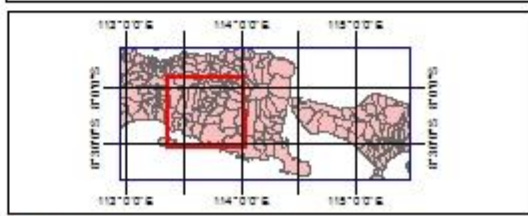
**Keterangan**

 Batas DAS Bedadung

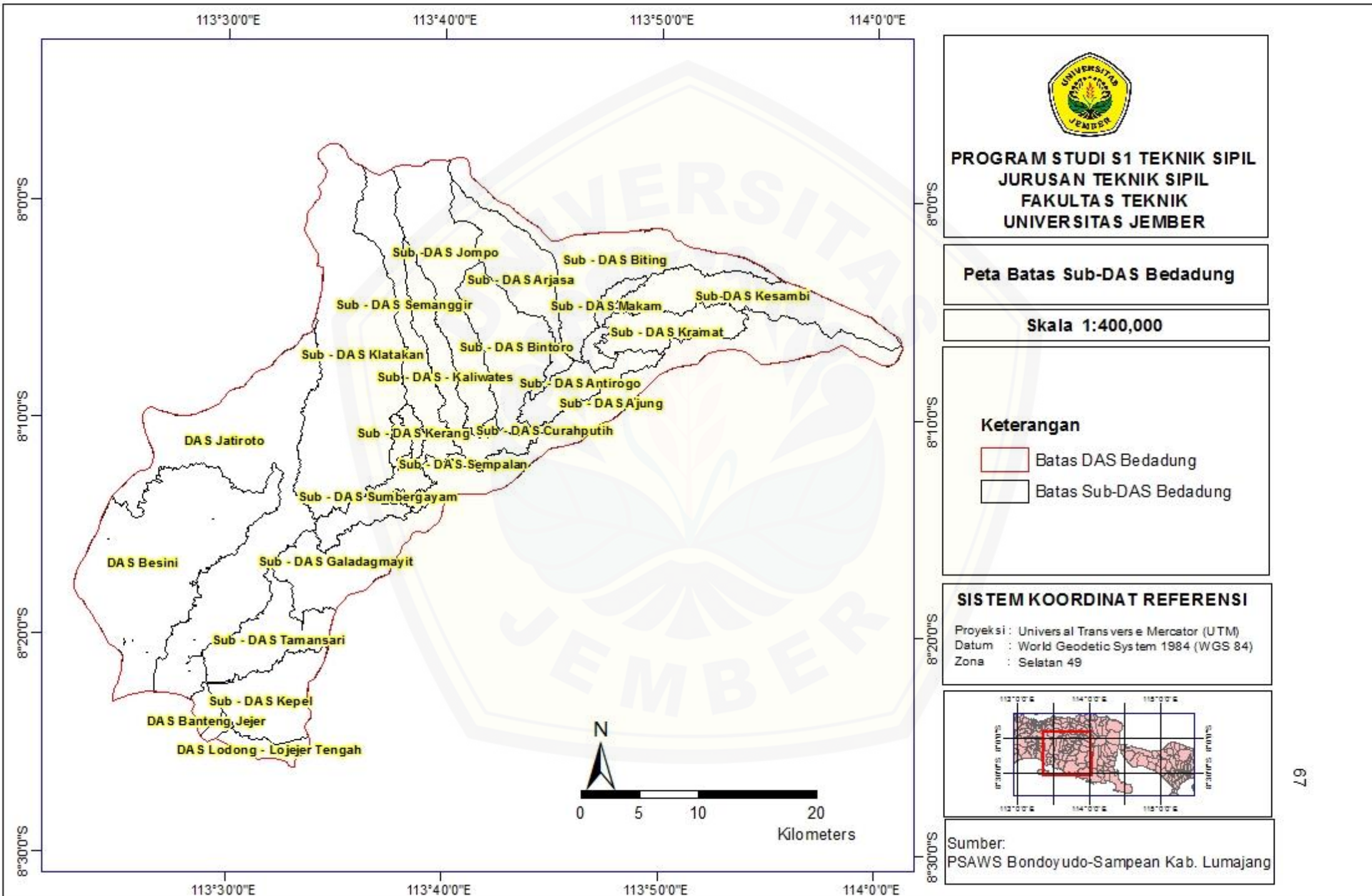
 Batas Kecamatan

**SISTEM KOORDINAT REFERENSI**

Proyeksi : Universal Transverse Mercator (UTM)  
 Datum : World Geodetic System 1984 (WGS 84)  
 Zona : Selatan 49



Sumber: 1. BAKOSURTANAL  
 2. BAPPEDA  
 3. PU Bina Marga dan SDA Kab. Jember



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER**

**Peta Batas Sub-DAS Bedadung**

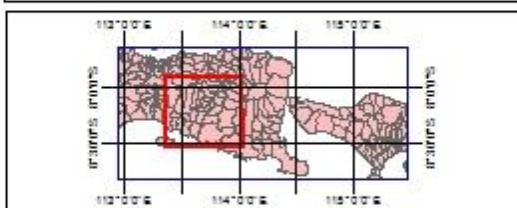
**Skala 1:400,000**

**Keterangan**

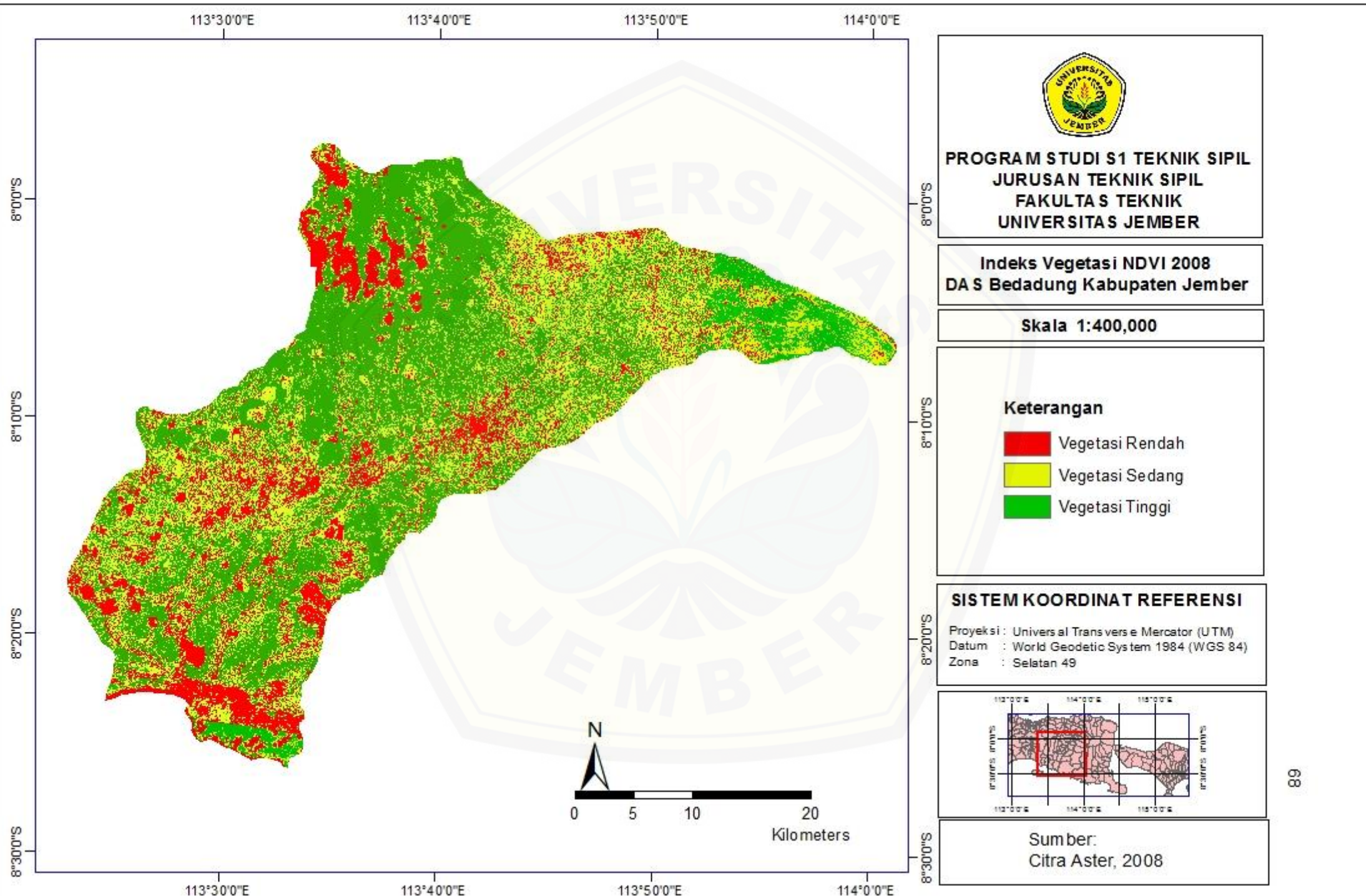
- Batas DAS Bedadung
- Batas Sub-DAS Bedadung

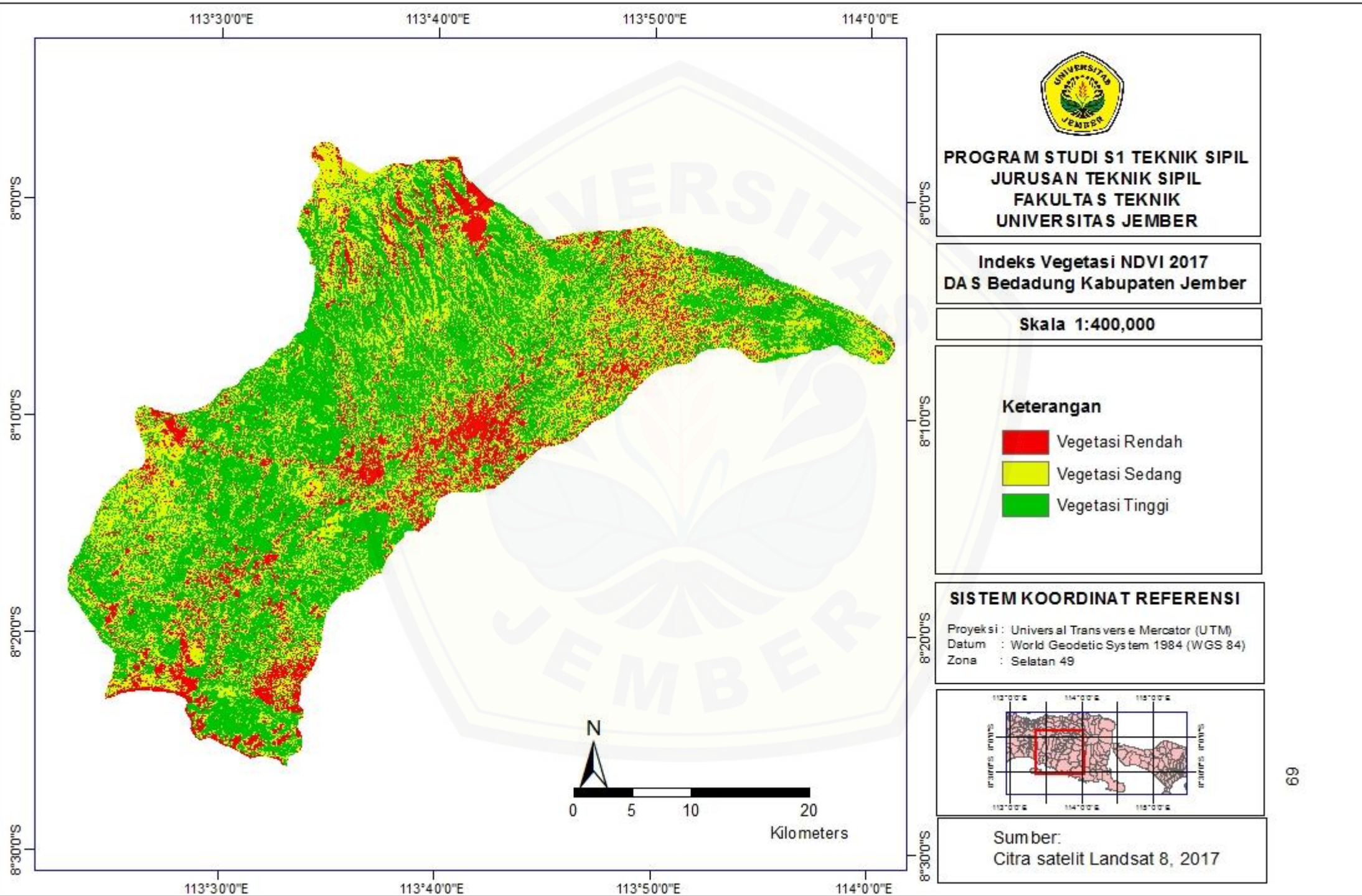
**SISTEM KOORDINAT REFERENSI**

Proyeksi : Universal Transverse Mercator (UTM)  
Datum : World Geodetic System 1984 (WGS 84)  
Zona : Selatan 49



Sumber:  
PSAWS Bondoyudo-Sampean Kab. Lumajang





Lampiran 5.58. *Path* dan *row* Indonesia

