



**PENGGUNAAN PENGINDERAAN JAUH UNTUK DETEKSI GUMUK  
(STUDI KASUS KEBERADAAN GUMUK DI KABUPATEN JEMBER  
TAHUN 2000 DAN 2011)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S-1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh  
**Cita Dewi Nindi Tara Sakti**  
**NIM 141810201023**

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2018**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta Ibu Sapta Eka Fitri Yani dan Bapak Yudi Mulyono serta keluarga besar Asmadi yang telah membantu, baik finansial maupun non finansial.
2. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi.
3. Udhi Catur Nugroho S.T selaku pembimbing di Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN).
4. Keluarga besar PALAPA yang telah memberi semangat, memberi ilmu, serta memberi pengalaman yang luar biasa bagi saya.
5. Sahabat-sahabat saya Fadlur Rahman, Rijal, Nur Faizatul Jannah, Ira Apsari Ningtyas, Rani Kusumaningtyas, Lutviana S.Si. dan Ulfa Urfiah yang telah memberi semangat dalam proses pengerjaan skripsi ini serta seluruh angkatan graphytasi 2014.
6. Almamater Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahun Alam, Universitas Jember.

## MOTTO

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?  
(Terjemahan QS. Ar-Rahman yang disebutkan sebanyak 31 kali)\*)



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2012. *Al-Hadi: Al Qur'an Terjemah Per Kata Latin dan Kode Tajwid*. Jakarta : Penerbit Satu Warna.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cita Dewi Nindi Tara Sakti

Nim : 141810201023

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penggunaan Penginderaan Jauh untuk Deteksi Gumuk (Studi Kasus Keberadaan Gumuk di Kabupaten Jember Tahun 2000 dan 2011)” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Penelitian ini merupakan penelitian bersama dosen dan mahasiswa dan hanya dapat dipublikasikan dengan mencantumkan nama dosen pembimbing. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, November 2018  
Yang menyatakan,

Cita Dewi Nindi Tara Sakti  
NIM 141810201023



**SKRIPSI**

**PENGUNAAN PENGINDERAAN JAUH UNTUK DETEKSI GUMUK  
(STUDI KASUS KEBERADAAN GUMUK DI KABUPATEN JEMBER  
TAHUN 2000 DAN 2011)**

Oleh  
**Cita Dewi Nindi Tara Sakti**  
**NIM 141810201023**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Bowo Eko Cahyo S.Si., M.Si., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Nurul Priyantari S.Si., M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Penggunaan Penginderaan Jauh untuk Deteksi Gumuk (Studi Kasus Keberadaan Gumuk di Kabupaten Jember Tahun 2000 dan 2011)” karya Cita Dewi Nindi Tara Sakti telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember

**Tim Penguji**

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota

Bowo Eko Cahyono S.Si., M.Si., Ph.D.  
NIP. 19720210 199802 1 001

Nurul Priyantari S.Si., M.Si.  
NIP.19700327 199702 2 001

Penguji I

Penguji II

Drs. Sujito Ph.D.  
NIP. 19610204 198711 1 001

Supriyadi S.Si., M.Si.  
NIP.19820424 200604 1 003

Mengesahkan  
Dekan FMIPA Universitas Jember

Drs. Sujito Ph.D.  
NIP. 19610204 198711 1 001

## RINGKASAN

**Penggunaan Penginderaan Jauh untuk Deteksi Gumuk (Studi Kasus Keberadaan Gumuk di Kabupaten Jember Tahun 2000 dan 2011);** Cita Dewi Nindi Tara Sakti, 141810201023; 2018 : 127 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Kabupaten Jember yang terletak secara astronomis pada posisi  $113^{\circ}16'28''$  sampai dengan  $114^{\circ}3'42''$  Bujur Timur dan  $7^{\circ}59'6''$  sampai dengan  $8^{\circ}33'56''$  Lintang Selatan, serta memiliki 31 Kecamatan. Kabupaten Jember dikenal dengan sebutan “kabupaten seribu gumuk”. Keberadaan gumuk dalam penelitian ini dideteksi menggunakan penginderaan jauh. Penginderaan jauh merupakan ilmu yang mempelajari cara mendapatkan informasi mengenai suatu obyek tanpa kontak langsung dengan obyek tersebut. Penginderaan jauh yang dilakukan dengan memanfaatkan data citra satelit berupa citra *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) dan *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer* (ASTER) *Global Digital Elevation Model Version 2* (GDEM V2) kedua data tersebut merupakan data *Digital Elevation Model* (DEM).

DEM diolah menjadi topografi kontur dengan mengubah informasi ketinggian dari data raster DEM menjadi data vektor dengan menghubungkan informasi ketinggian ke dalam garis kontur. Deteksi gumuk dalam penelitian ini dengan melihat 3 parameter yaitu ketinggian, luas, dan kelerengan gumuk. Tiga parameter tersebut didapatkan dari pemodelan data lapang Astutik (2015) berupa koordinat (x,y) serta elevasi (z) ke dalam peta kontur. Parameter ketinggian dilihat dari bentuk kontur yang terbentuk menggunakan *software global mapper 18*, parameter luasan diperoleh dengan menggunakan *measure area* pada *software Qgis 2.14.11*, sedangkan kelerengan diperoleh dengan perhitungan raster menggunakan *software Arcgis 10.3*. Karakteristik gumuk yaitu memiliki ketinggian minimal 3 meter sampai dengan ketinggian 67 meter. Luasan gumuk berkisar antara 1 ha sampai dengan 15,1 ha, sedangkan nilai kelerengan berkisar antara 0 % sampai dengan 75%.

Hasil deteksi yang diperoleh yaitu terdapat 1323 gumuk pada tahun 2000 yang tersebar pada 30 Kecamatan yaitu Kecamatan Tanggul, Wuluhan, Sumber Baru, Sukorambi, Puger, Mumbulsari, Kencong, Kaliwates, Jombang, Semboro, Jenggawah, Gumukmas, Balung dan Ajung, Silo, Bangsalsari, Ambulu, Patrang, Arjasa dan Jelbuk, Tempurejo, Umbulsari, Ledokombo, Pakusari, Rambipuji, Sukowono, Sumpersari, Kalisat dan Mayang. Pada tahun 2011 terdapat penurunan jumlah gumuk sebanyak 255 gumuk sehingga jumlah gumuk pada tahun 2011 sebanyak 1068. Nilai akurasi identifikasi titik gumuk data citra terhadap data lapang sebesar 79,86 % untuk data citra SRTM tahun 2000, sedangkan keakuratan data citra ASTER GDEM tahun 2011 sebesar 73,45%.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan Penginderaan Jauh untuk Deteksi Gumuk (Studi Kasus Keberadaan Gumuk di Kabupaten Jember Tahun 2000 dan 2011)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini telah mendapat bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

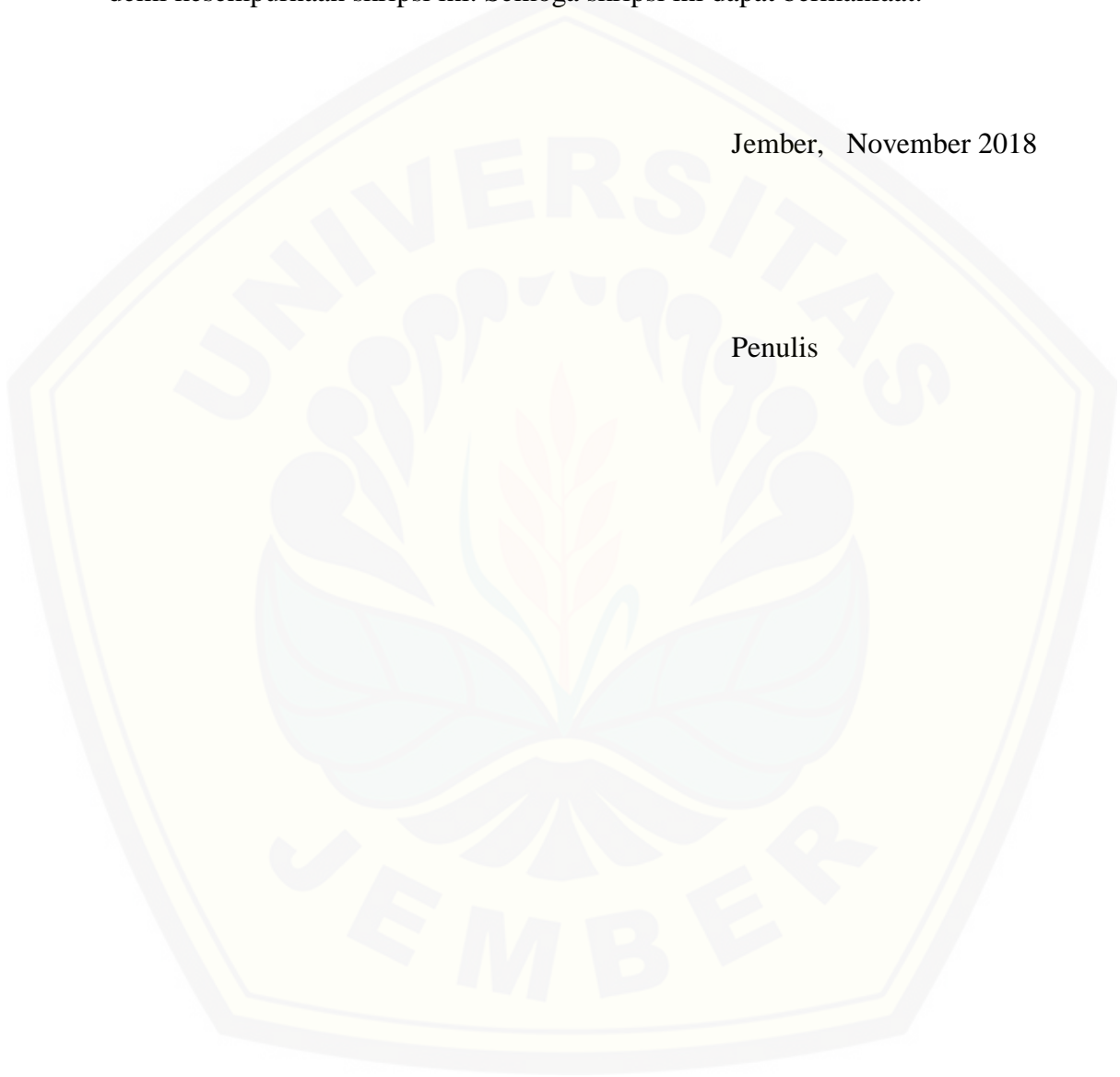
1. Bowo Eko Cahyono S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Nurul Priyantari S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Drs. Sujito Ph.D., selaku Dosen Penguji Utama dan Supriyadi S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Dr. Lutfi Rohman, S.Si., M.Si., selaku ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Dosen Pembimbing Akademik.
4. Udhi Catur Nugroho, S.T., selaku pembimbing di Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN).
5. Kedua orang tua tercinta ibu Saptia Eka Fitri Yani dan bapak Yudi Mulyono serta keluarga besar Asmadi yang telah membantu baik finansial maupun non finansial.
6. Sahabat-sahabat saya Fadlur Rahman, Rijal, Nur Faizatul Jannah, Ira Apsari Ningtyas, Rani Kusumaningtyas, Lutviana S.Si. dan Ulfa Urifah yang telah memberi semangat dalam proses pengerjaan skripsi ini serta seluruh keluarga graphytasi 2014.

7. Almamater Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2018

Penulis



**DAFTAR ISI**

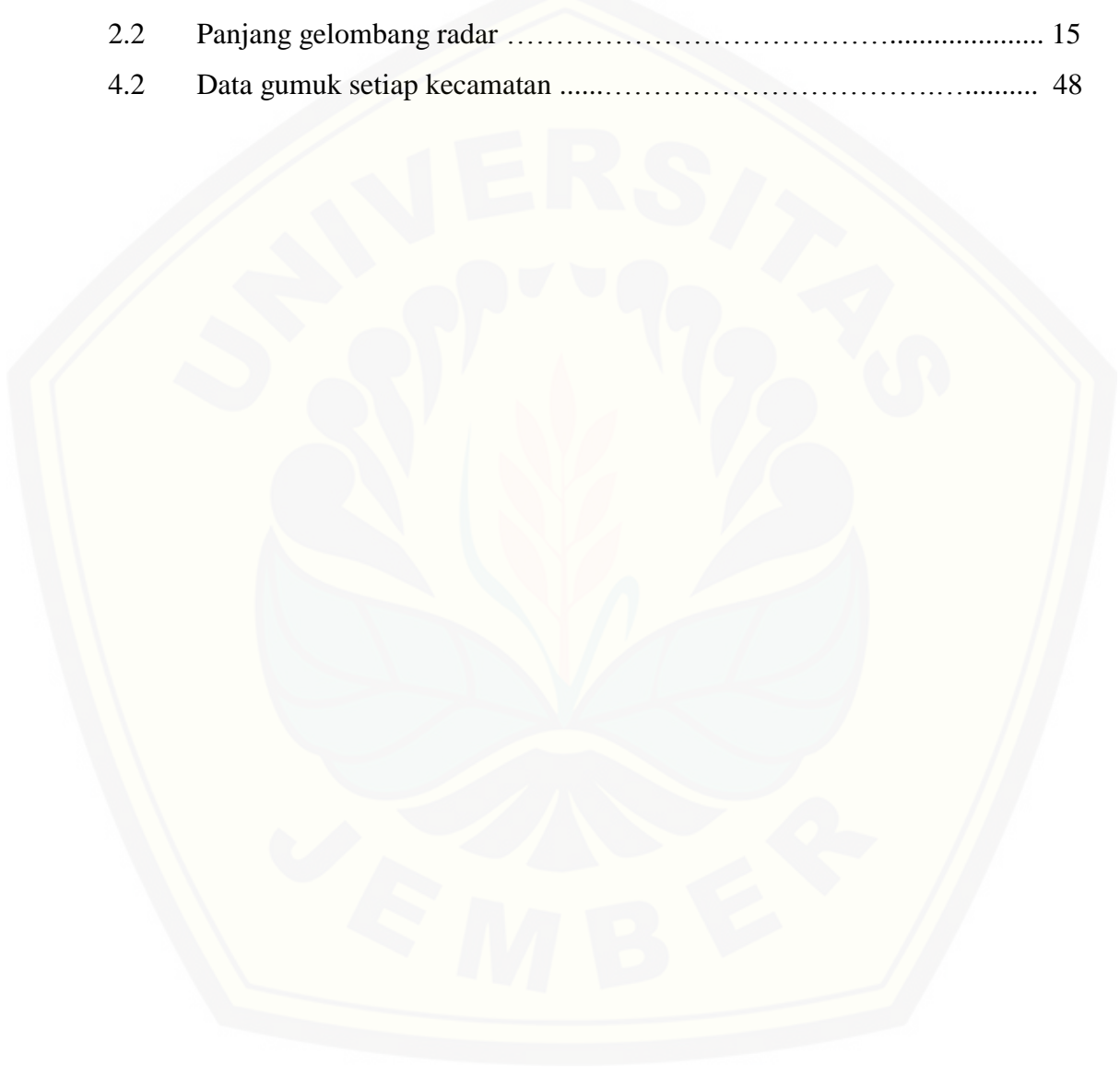
	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Kondisi Wilayah Kabupaten Jember .....	5
2.2 Gumuk .....	6
2.3 Interpolasi.....	7
2.4 Penginderaan jauh .....	8
2.4.1 Pengertian Penginderaan Jauh .....	8
2.4.2 Gelombang Elektromagnetik .....	12
2.4.3 Gelombang Radar dan INSAR.....	14
2.5 Citra Satelit.....	18



2.5.1 Shuttle Radar Topography Mission (SRTM).....	18
2.5.2 ASTER GDEM.....	19
2.6 Kartografi dan Peta.....	19
2.6.1 Pengertian Kartografi dan Peta.....	19
2.6.2 Komponen dan Skala Peta.....	21
2.6.3 Simbol pada Peta.....	22
2.6.4 Peta Topografi.....	23
2.6.5 Morfometri Lereng.....	25
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Rancangan Penelitian.....	27
3.2 Jenis dan Sumber Data.....	28
3.3 Definisi Operasional Variabel.....	28
3.4 Kerangka Pemecahan Masalah.....	28
3.5 Prosedur Penelitian.....	30
3.5.1 Tahap Pengambilan Data.....	30
3.5.2 Tahap Pengolahan Data.....	30
3.5.3 Uji Akurasi.....	33
3.5.4 Analisis Data.....	33
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Pemodelan Kontur Data Lapang Astutik (2015).....	34
4.2 Identifikasi Karakteristik Gumuk.....	36
4.3 Sebaran Gumuk di Kabupaten Jember.....	45
4.4 Nilai Akurasi Data Lapang dengan Data Citra.....	53
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>56</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>
<b>Lampiran.....</b>	<b>62</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Rentang panjang spektrum elektromagnetik .....	13
2.2 Panjang gelombang radar .....	15
4.2 Data gumuk setiap kecamatan .....	48



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Peta kabupaten jember .....	5
2.2 Sistem penginderaan jauh .....	9
2.3 Wahana penginderaan jauh .....	10
2.4 Gelombang elektromagnetik .....	12
2.5 Spektrum gelombang elektromagnetik .....	13
2.6 Sensor Aktif .....	14
2.7 Bentuk geometri gelombang .....	16
2.8 Grafik fase .....	17
2.9 Geometri parameter interfometry SAR system .....	17
2.10 Unsur peta .....	21
2.11 Informasi tepi peta .....	22
2.12 Skala grafis .....	22
2.13 Garis kontur dan permukaan bumi .....	24
2.10 Garis kontur dan sifatnya .....	25
3.1 Rancangan penelitian .....	27
3.2 Kerangka pemecahan masalah .....	29
3.3 Penggabungan 3 <i>scene</i> data citra .....	31
3.4 Hasil pemotongan 3 <i>scene</i> .....	31
4.1 Hasil DEM titik gumuk data lapang Astutik (2015) .....	35
4.2 Hasil pemodelan kontur data lapang Astutik (2015) .....	36
4.3 Peta hasil pemodelan data lapang Astuti (2015) .....	37
4.4 Identifikasi kontur dan kelerengan gumuk .....	39
4.5 Peta identifikasi ketinggian gumuk menggunakan citra SRTM .....	39
4.6 Peta identifikasi Luasan gumuk menggunakan citra SRTM .....	40
4.7 Peta identifikasi Kelerengan gumuk menggunakan citra SRTM .....	41
4.8 Hasil identifikasi gumuk menggunakan citra SRTM .....	42
4.9 Point gumuk K36 Identifikasi kelerengan, ketinggian, dan luasan gumuk menggunakan citra SRTM .....	43

4.10	Identifikasi perubahan jumlah gumuk citra SRTM .....	44
4.11	Identifikasi perubahan jumlah gumuk citra ASTER GDEM .....	44
4.12	Peta sebaran gumuk Kabupaten Jember tahun 2000 .....	45
4.13	Peta sebaran gumuk Kabupaten Jember tahun 2011 .....	46
4.14	Grafik jumlah sebaran gumuk di Kabupaten Jember .....	47
4.15	Grafik penurunan jumlah sebaran gumuk di Kabupaten Jember .....	52
4.16	Sebaran gumuk data lapang Astutik (2015) .....	54
4.17	Sebaran gumuk data citra SRTM 2000 yang berasosiasi dengan data lapang Astutik (2015).....	54
4.18	Sebaran gumuk data citra ASTER GDEM 2011 yang berasosiasi dengan data lapang Astutik (2015).....	55

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Gambar A.1 Hasil pemodelan data lapang Astutik (2015).....	62
Gambar B.1 hasil identifikasi pemodelan data lapang Astutik (2015).....	64
Tabel B.1 Hasil identifikasi data lapang Astutik (2015).....	66
Gambar C.1 Peta sebaran gumuk Kecamatan Panti tahun 2000.....	67
Gambar C.2 Peta sebaran gumuk Kecamatan Wuluhan tahun 2000 .....	67
Tabel C.1 Data Gumuk Kecamatan Wuluhan.....	68
Gambar C.3 Peta sebaran gumuk Kecamatan Umbulsari tahun 2000 .....	69
Tabel C.2 Data Gumuk Kecamatan Umbulsari.....	69
Gambar C.4 Peta sebaran gumuk Kecamatan Tempurejo tahun 2000.....	71
Tabel C.3 Data Gumuk Kecamatan Tempurejo.....	71
Gambar C.5 Peta sebaran gumuk Kecamatan Tanggul dan Semboro tahun 2000 .....	72
Tabel C.4 Data Gumuk Kecamatan Tanggul .....	73
Tabel C.5 Data Gumuk Kecamatan Semboro .....	73
Gambar C.6 Peta sebaran gumuk Kecamatan Sumber Baru tahun 2000.....	74
Tabel C.6 Data Gumuk Kecamatan Sumber Baru .....	74
Gambar C.7 Peta sebaran gumuk Kecamatan Sukorambi dan Kaliwates tahun 2000 .....	75
Tabel C.7 Data Gumuk Kecamatan Sukorambi.....	75
Tabel C.8 Data Gumuk Kecamatan Kaliwates .....	75
Gambar C.8 Peta sebaran gumuk Kecamatan Silo tahun 2000.....	76
Tabel C.9 Data Gumuk Kecamatan Silo .....	76
Gambar C.9 Peta sebaran gumuk Kecamatan Puger tahun 2000.....	77
Tabel C.10 Data Gumuk Kecamatan Puger .....	78
Gambar C.10 Peta sebaran gumuk Kecamatan Mumbulsari tahun 2000.....	79
Tabel C.11 Data Gumuk Kecamatan Mumbulsari.....	79
Gambar C.11 Peta Sebaran gumuk Kecamatan Kencong dan Jombang tahun 2000 .....	80

Tabel C.12 Data Gumuk Kecamatan Kencong .....	80
Tabel C.13 Data Gumuk Kecamatan Jombang .....	81
Gambar C.12 Peta sebaran gumuk Kecamatan Jenggawah dan Ajung tahun 2000.....	82
Tabel C.14 Data Gumuk Kecamatan Ajung .....	82
Tabel C.15 Data Gumuk Kecamatan Jenggawah.....	83
Gambar C.13 Peta sebaran gumuk Kecamatan Gumukmas tahun 2000.....	84
Tabel C.16 Data Gumuk Kecamatan Gumukmas .....	84
Gambar C.14 Peta sebaran gumuk Kecamatan Bangsalsari tahun 2000 .....	86
Tabel C.17 Data Gumuk Kecamatan Bangsalsari.....	86
Gambar C.15 Peta sebaran gumuk Kecamatan Balung tahun 2000.....	87
Tabel C.18 Data Gumuk Kecamatan Balung .....	87
Gambar C.16 Peta sebaran gumuk Kecamatan Ambulu tahun 2000 .....	89
Tabel C.19 Data Gumuk Kecamatan Ambulu .....	89
Gambar C.17 Peta sebaran gumuk Kecamatan Sumpalsari dan Pakusari tahun 2000 .....	90
Tabel C.20 Data Gumuk Kecamatan Sumpalsari .....	90
Tabel C.21 Data Gumuk Kecamatan Pakusari.....	91
Gambar C.18 Peta sebaran gumuk Kecamatan Sumber Jambe tahun 2000 .....	94
Tabel C.22 Data Gumuk Kecamatan Sumber Jambe.....	95
Gambar C.19 Peta sebaran gumuk Kecamatan Sukowono tahun 2000 .....	97
Tabel C.23 Data Gumuk Kecamatan Sukowono .....	97
Gambar C.20 Peta sebaran gumuk Kecamatan Patrang dan Arjasa tahun 2000..	100
Tabel C.24 Data Gumuk Kecamatan Arjasa .....	100
Tabel C.25 Data Gumuk Kecamatan Patrang .....	100
Gambar C.21. Peta sebaran gumuk Kecamatan Jelbuk tahun 2000.....	101
Tabel 26. Data Gumuk Kecamatan Jelbuk.....	101
Gambar C.22 Peta sebaran gumuk Kecamatan Ledokombo tahun 2000.....	103
Tabel C.27 Data Gumuk Kecamatan Ledokombo .....	103
Gambar C.23 Peta sebaran gumuk Kecamatan Mayang tahun 2000 .....	107
Tabel C.28 Data Gumuk Kecamatan Mayang .....	107



Gambar C.24. Peta sebaran gumuk Kecamatan Rambipuji tahun 2000 .....	111
Tabel 29. Data Gumuk Kecamatan Rambipuji .....	111
Tabel C.30 Data Gumuk Kecamatan Kalisat .....	113
Tabel D.1 Data koordinat gumuk untuk data lapang Astutik (2015), data citra SRTM tahun 2000 dan data citra ASTER GDEM tahun 2011.....	117





## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Jember secara astronomis terletak pada posisi  $113^{\circ}16'28''$  sampai dengan  $114^{\circ}3'42''$  Bujur Timur dan  $7^{\circ}59'6''$  sampai dengan  $8^{\circ}33'56''$  Lintang Selatan (Pembkab Jember, 2017). Kabupaten Jember secara geografis memiliki posisi yang strategis terhadap potensi Sumber Daya Alam yang terletak pada lereng pegunungan Argopuro dan lereng Gunung Raung. Luas wilayah Kabupaten Jember  $3.293,34 \text{ km}^2$  serta terdiri dari 31 kecamatan dan 248 desa/kelurahan serta 76 pulau kecil (Sudiyono, 2012).

Kabupaten Jember dikenal dengan sebutan “Kabupaten seribu gumuk”. Gumuk di Kabupaten Jember terbentuk oleh aliran lava Gunung Raung yang berlangsung selama beberapa abad. Unsur utama gumuk yaitu berupa batuan yang terdiri dari batu piring, pasir dan batu pondasi (Sulistiyaningih *et al.*, 1997). Besar dan tinggi gumuk bervariasi, besar gumuk dapat dilihat dari luas bidang dasarnya secara kumulatif yakni berkisar antara 9,9 ha sampai 443 ha. Sedangkan tingginya berkisar antara 1 meter sampai 57,5 meter (Van Bemmelen, 1949). Gumuk memiliki beberapa manfaat diantaranya sebagai tegalan, kebun serta digali, gumuk yang digali merupakan jenis eksploitasi golongan C. Eksploitasi gumuk di Jember dilakukan mulai tahun 1990 hingga saat ini. Hasil galian berupa batu piring, pasir dan batu pondasi. Eksploitasi yang dilakukan menyebabkan hilangnya gumuk sehingga dapat berdampak terhadap bentang alam, sistem ekologis yang berpengaruh terhadap habitat flora dan fauna, serta peningkatan kecepatan angin pada daerah pertanian sekitar gumuk, mengakibatkan proses penguapan air semakin cepat pada musim kemarau (Kepel, 2000).

Pemetaan pola sebaran gumuk di Kabupaten Jember pernah dilakukan di 8 kecamatan yaitu Arjasa, Kalisat, Ledokombo, Sukowono, Sumber Jambe, Pakusari, Sumbersari, dan Jelbuk. Hasil pemetaan terhadap 442 gumuk, dimana 386 buah gumuk dalam keadaan utuh dan terdapat 56 gumuk dalam keadaan ditambang. Penelitian dilakukan menggunakan metode sistem informasi geografis serta menggunakan alat GPS untuk memperoleh *waypoint*. Data berupa koordinat-

koordinat dari gumuk yang diperoleh kemudian diolah menggunakan *Software Arcview Gis 3.3* dengan menggabungkan peta lokasi penelitian dengan data koordinat gumuk. Informasi yang dihasilkan dalam penelitian tersebut berupa data koordinat gumuk, elevasi, pola sebaran gumuk, serta jenis batuan gumuk pada 8 kecamatan (Astutik, 2015).

Interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur sehingga terbentuk peta sebaran nilai pada seluruh wilayah (Pramono, 2008). Penelitian menggunakan interpolasi pernah dilakukan oleh Nirwansyah (2015), yaitu komparasi teknik *ordinary kriging* dan *spline* dalam pembentukan DEM (studi data titik tinggi kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah). Penelitian ini membandingkan hasil yang diperoleh menggunakan kedua metode. Hasil yang diperoleh menggunakan metode *spline* memiliki nilai ketinggian yang lebih tinggi daripada metode *kriging*.

Penginderaan jauh adalah ilmu yang mempelajari cara mendapatkan informasi mengenai suatu obyek tanpa kontak langsung dengan obyek tersebut (Rees, 2001). Salah satu penelitian yang menggunakan penginderaan jauh yaitu pengolahan data citra satelit dengan menggunakan *Digital Elevation Model* (DEM). Pembuatan DEM dapat memanfaatkan data citra *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). Hal tersebut pernah dilakukan di Sub-DAS Rawatamtu oleh Indarto *et al.*, (2012), dengan resolusi *pixel* (10 meter x 10 meter) secara manual. Pengambilan data titik ketinggian menggunakan GPS serta *mobil mapping system*. Selain data ketinggian tersebut, penelitian ini menggunakan data citra SRTM dengan *pixel* (90 meter x 90 meter) dan data citra *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer* (ASTER) *Global Digital Elevation Model Version 2* (GDEM V2) dengan *pixel* (30 meter x 30 meter). Data-data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan *software map* untuk mendigitasi peta serta diolah menggunakan *Software Arcgis10*. Hasil berupa titik-titik ketinggian dari daerah Sub-DAS Rawatamtu Kabupaten Jember. Identifikasi dilakukan dengan mengamati area dari lekukan pada masing-masing kontur, sehingga kemiringan, kecuraman Sub-DAS, jaringan sungai dan tepi

sungai dapat diketahui. Informasi ini berguna untuk pengaplikasian *hidrogeomorfologi* yang merupakan *output* dari DEM (Indarto *et al.*, 2012).

Penelitian mengenai pemodelan peta topografi menjadi obyek tiga dimensi pernah dilakukan oleh Rostianingsih dan Gunadi (2004). Model tiga dimensi mempermudah pembacaan kontur pada suatu tempat diatas permukaan bumi karena langsung terlihat ketinggian tiap garis konturnya. Hal yang ditekankan pada penelitian tersebut yaitu spesifikasi sistem berupa *input* peta secara detail untuk menentukan domain-domain data, fungsi, proses atau prosedur yang diperlukan beserta kinerja dan *interface*-nya. *Input* peta berupa garis ketinggian yang memiliki karakteristik tertentu yaitu : garis ketinggian yang lebih rendah selalu mengelilingi garis ketinggian yang lebih tinggi. Garis ketinggian tidak akan saling berpotongan dan tidak akan bercabang. Pada daerah yang landai garis ketinggian akan berjauhan, sebaliknya semakin rapat kontur maka mengkondisikan daerah tersebut semakin terjal. Untuk kondisi daerah yang khusus (seperti tebing, kawah, jurang), garis ketinggiannya digambarkan secara khusus pula. Dengan karakteristik tersebut maka dapat diperoleh model tiga dimensi yang diinginkan. Karakteristik kontur dalam penelitian tersebut dapat digunakan dalam acuan identifikasi gumuk.

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti akan menganalisis sebaran gumuk di Kabupaten Jember pada tahun 2000 dan 2011 menggunakan penginderaan jauh. Hasil penelitian Astutik (2015) berupa data koordinat gumuk dan elevasi dijadikan acuan untuk mengetahui kriteria gumuk yang akan diidentifikasi dengan melihat luasan, ketinggian serta kelerengan yang diolah menggunakan *software Arcgis 10.3* untuk menghasilkan kontur. Citra satelit yang menyediakan data DEM yaitu satelit radar. Citra satelit radar yang digunakan berupa SRTM dan ASTER GDEM. Perbedaan data citra yang digunakan dikarenakan keterbatasan data yang tersedia. Data citra tahun 2000 menggunakan SRTM, sedangkan tahun 2011 menggunakan ASTER GDEM, kedua data tersebut tersedia pada *USGS EROS Data Center*. DEM digunakan untuk mengetahui titik ketinggian suatu permukaan bumi, memperoleh informasi tersebut dibutuhkan *software Global Mapper 18* untuk memperoleh peta topografi dalam bentuk kontur ketinggian dari

wilayah Kabupaten Jember. Kontur ketinggian selanjutnya diolah menjadi polygon untuk mengetahui luasan gumuk menggunakan *software Arcgis 10.3* serta mengolah citra untuk mengetahui nilai kelerengannya, selanjutnya diidentifikasi berdasarkan kriteria gumuk menggunakan *software Qgis 2.14.11*, sehingga diperoleh sebaran gumuk di wilayah Kabupaten Jember dapat diketahui.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan maka rumusan masalah yang ingin diteliti adalah menganalisis keberadaan gumuk di Kabupaten Jember pada tahun 2000 dan 2011.

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian yakni sebagai berikut :

1. Data citra menggunakan data SRTM untuk tahun 2000 dan ASTER GDEM untuk data tahun 2011.
2. Karakteristik gumuk menggunakan tiga parameter yaitu ketinggian, luasan, dan kelerengan yang mengacu pada penelitian Astutik (2015).

### **1.4 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik gumuk berdasarkan parameter ketinggian, luasan dan kelerengan.
2. Mengidentifikasi keberadaan gumuk pada tahun 2000 dan 2011.
3. Mengetahui jumlah sebaran gumuk di wilayah Kabupaten Jember.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian yakni mengetahui informasi keberadaan gumuk serta jumlah gumuk yang berada di wilayah Kabupaten Jember. Hal tersebut diharapkan dapat dipergunakan oleh berbagai pihak yang terkait sebagai informasi pendukung.

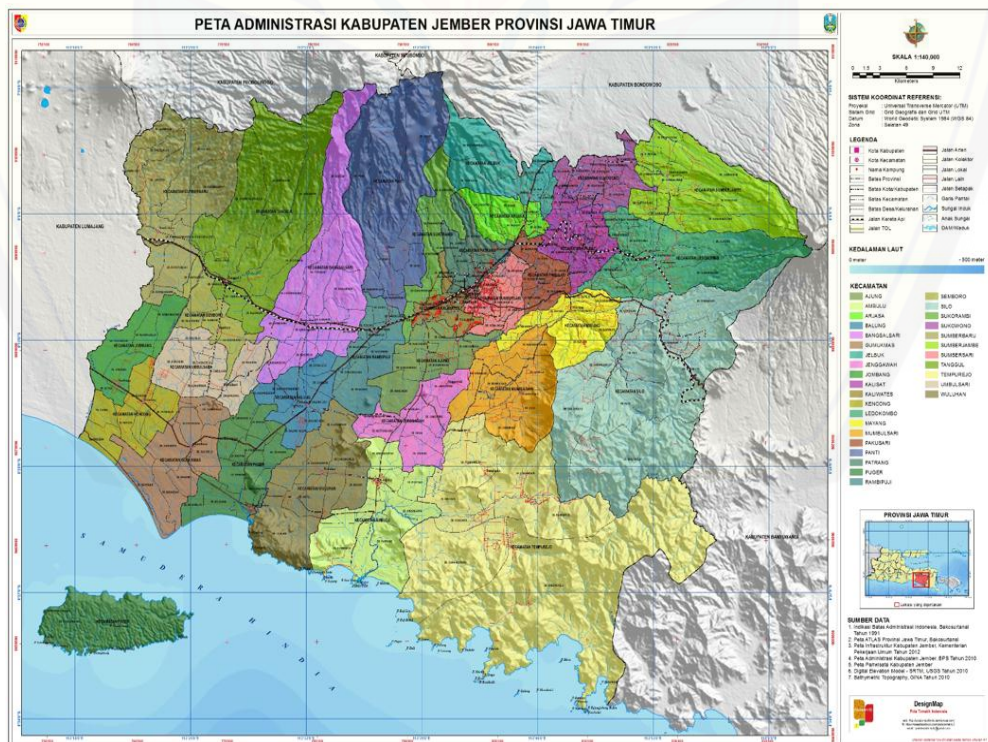


## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kondisi Wilayah Kabupaten Jember

Kabupaten Jember secara astronomis terletak pada posisi 113°16'28'' sampai dengan 114°3'42'' Bujur Timur dan 7°59'6'' sampai dengan 8°33'56'' Lintang Selatan. Kabupaten Jember Secara geografis memiliki posisi yang strategis terhadap potensi sumber daya alam yang potensial. Kabupaten Jember memiliki 31 kecamatan dan 248 desa/kelurahan serta 76 pulau kecil. Luas wilayah Kabupaten Jember 3.293,34 Km<sup>2</sup> (Sudiyono, 2012). Kabupaten Jember terletak pada datum *world geodetic system* 1984 (WGS84) dan zona UTM 49 selatan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. Kabupaten Jember memiliki batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Probolinggo
- Sebelah Selatan : Samudera Indonesia
- Sebelah Timur : Kabupaten Banyuwangi
- Sebelah Barat : Kabupaten Lumajang



Gambar 2.1 Peta Kabupaten Jember (Sumber : Pemerintah Kabupaten Jember, 2017).

## 2.2 Gumuk

Gumuk merupakan istilah yang diberikan pada suatu bukit yang tingginya berkisar antara 1 meter sampai dengan 57,5 meter (Van Bemmelen, 1949). Selain itu besar gumuk dapat dilihat dari luas bidang dasarnya secara kumulatif yakni berkisar sebesar 9,9 ha sampai 433 ha (Kepel, 2000). Gumuk dalam penelitian ini adalah gundukan bukit yang mengandung batuan, pasir dan tanah yang memiliki ketinggian yang bervariasi. Menurut Hariani *et al.*, (2015) kelas ketinggian gumuk terbagi dalam 4 kategori sebagai berikut :

1. Sangat rendah, kurang dari 10 meter
2. Rendah, antara 11 meter hingga 25 meter
3. Sedang, antara 26 meter hingga 50 meter
4. Tinggi, lebih dari 50 meter

Gumuk memegang peranan dalam tata air tanah sebagai resapan, gumuk juga berfungsi sebagai pemecah angin alami. Keberadaan gumuk di Jember disebabkan oleh letusan Gunung Raung, letusan ini mengalirkan lava dan lahar. Aliran lava dan lahar kemudian tertutup oleh bahan vulkanik sampai ketebalan puluhan meter. Kemudian terjadi erosi dan sedimentasi pada aliran lava dan lahar yang tertutup oleh bahan vulkanik selama kurang lebih 2000 tahun, sehingga topografi gumuk terbentuk seperti saat ini (Hariani *et al.*, 2015).

Pola sebaran gumuk di Kabupaten Jember yaitu menyebar dan mengelompok yang dapat dilihat dari jarak antara gumuk satu dengan gumuk yang lain. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian Astutik (2015) mengenai pemetaan pola sebaran gumuk menggunakan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan pada 8 kecamatan yaitu Kalisat, Ledokombo, Pakusari, Sukowono, Sumber Jambe, Sumpersari, Jelbuk dan Arjasa. Jumlah gumuk yang didapatkan yaitu sebanyak 422 buah gumuk dimana 386 buah gumuk dalam keadaan utuh dan 56 buah gumuk dalam keadaan ditambang.

### 2.3 Interpolasi

Interpolasi adalah taksiran harga-harga diantara titik-titik diskrit didalam bentangan data tersampel dan pendekatannya untuk mencari kurva tunggal atau sederetan kurva yang tepat melalui titik-titik tersebut (Wiryajati *et al.*, 2014). Interpolasi dapat dilakukan dengan dua metode yaitu *kriging* dan *spline*. *Spline* merupakan metode interpolasi eksak yang melibatkan sekelompok besar titik kontrol. Perbedaan antara titik kontrol pada setiap permukaan harus sesuai. Interpolasi *spline* termasuk dalam fungsi radial dasar atau *Base Function Radial* (RBF), setiap RBF juga memiliki parameter yang mengontrol kesesuaian yang dihasilkan pada setiap permukaan (Hadi, 2013).

Metode *spline* merupakan metode yang mengestimasi nilai dengan menggunakan fungsi matematika yang meminimalisir total kelengkungan permukaan. *Spline* merupakan kurva yang dibangun dari potongan-potongan polynomial dengan titik-titik belok disebut knot (Nirwansyah, 2015). Menurut Haryani dan Pasaribu (2012), persamaan yang digunakan pada metode *spline* sebagai berikut :

$$S(x, y) = T(x, y) + \sum_{j=1}^N \lambda_j R(r_j) \quad (2.1)$$

Keterangan :

J = 1, 2, ... ,n

N = jumlah titik

$\lambda_j$  = koefisien yang ditemukan dari sistem persamaan linier.

$r_j$  = jarak antara titik (x,y) ke titik  $j^{\text{th}}$

T (x,y) dan R(r) didefinisikan secara berbeda, berdasarkan cara seleksi. Untuk tujuan komputasi semua bagian keluaran raster dibagi menjadi beberapa bagian dengan ukuran yang sama. Jumlah bagian untuk arah x dan y adalah sama dengan bentuk persegi. Jumlah bagian ditentukan dengan membagi total jumlah titik masukan dengan nilai yang ditentukan untuk jumlah titik. Untuk data dengan distribusi yang kurang seragam, bagian-bagian ini berisi jumlah titik yang berbeda secara signifikan dan nilai yang dihasilkan menjadi kasar.



Menurut Purnama *et al.*, (2015) *ordinary kriging* mengasumsikan mean populasi konstan, tetapi tidak diketahui dan variogram dari  $Z(x)$  diketahui. Metode ini merupakan metode yang memberikan penaksiran linear tak bias terbaik (*best linier unbiased estimator (BLUE)*). Bobot *ordinary kriging* memenuhi sifat tak bias dengan  $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$  dengan  $n$  adalah jumlah sampel yang diketahui. Nilai bobot *ordinary kriging* dapat diperoleh melalui persamaan berikut:

$$\begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \vdots \\ \lambda_n \\ \mu \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \gamma(s_1, s_1) & \cdots & \gamma(s_1, s_n) & 1 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \gamma(s_n, s_1) & \cdots & \gamma(s_n, s_n) & 1 \\ 1 & \cdots & 1 & 0 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \gamma(s_1, s_0) \\ \cdots \\ \gamma(s_n, s_0) \end{pmatrix} \quad (2.2)$$

$$\hat{z}(s_0) = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \cdots \\ \lambda_n \end{pmatrix}^T \begin{pmatrix} z(s_1) \\ \cdots \\ z(s_n) \end{pmatrix} \quad (2.3)$$

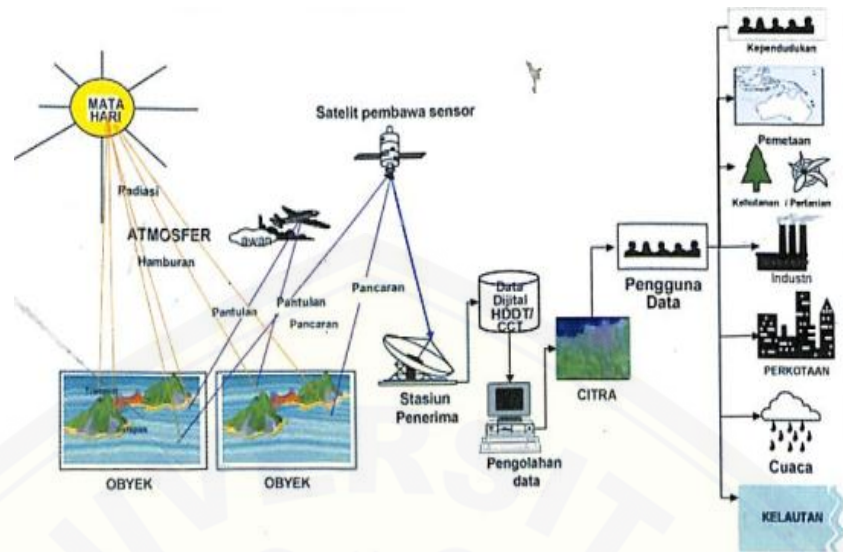
Keterangan :

- $s_0$  = titik atau lokasi yang akan diduga
- $\hat{z}(s_0)$  = nilai dugaan pada titik yang akan diduga
- $\hat{z}(s_1)$  = nilai pada titik tersempel  $s_1$  sebagai model isotropik
- $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  = bobot tiap lokasi tersempel
- $s_1, s_2, \dots, s_n$  = titik lokasi sampel yang diketahui nilainya
- $\mu$  = lagrange multiplier

## 2.4 Penginderaan jauh

### 2.4.1 Pengertian Penginderaan Jauh

Penginderaan Jauh adalah ilmu yang mempelajari cara mendapatkan informasi mengenai suatu obyek tanpa kontak langsung dengan obyek tersebut (Rees, 2001). Menurut Somantri (2009), sistem penginderaan jauh seperti Gambar 2.2 terdiri atas berbagai komponen yang terintegrasi dalam satu kesatuan. Komponen-komponen tersebut meliputi sumber tenaga, atmosfer, obyek, sensor dan wahana, pengolahan data, interpretasi/analisis dan pengguna (user).



Gambar 2.2 Sistem penginderaan jauh (Sumber : Pusfatja Lapan, 2008).

Komponen-komponen tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Tenaga

Sumber tenaga yang digunakan dalam penginderaan jauh yaitu tenaga alami dan tenaga buatan. Tenaga alami berasal dari matahari yang disebut sistem pasif sedangkan tenaga buatan berupa pulsa yang disebut sistem aktif.

2. Obyek

Obyek penginderaan adalah semua yang ada di permukaan bumi, seperti tanah, gunung, air, vegetasi, dan hasil budidaya manusia, kota, lahan pertanian, hutan atau benda-benda yang di angkasa seperti awan.

3. Sensor

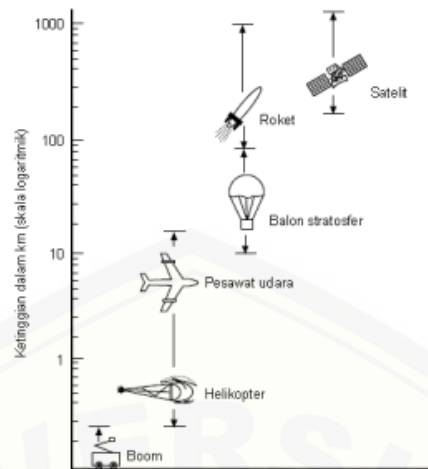
Sensor adalah alat yang digunakan untuk menerima tenaga pantulan maupun pancaran radiasi elektromagnetik.

4. Detektor

Detektor adalah alat perekam yang terdapat pada sensor untuk merekam tenaga pantulan maupun pancaran.

5. Wahana

Sarana untuk menyimpan sensor, seperti pesawat terbang, satelit dan pesawat ulak-alik seperti yang terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Wahana penginderaan jauh (Sumber : Sholichin, 2012).

Pemantauan penginderaan jauh dilakukan dari ketinggian 1 meter sampai dengan 36.000 km di atas permukaan bumi. Ada 2 tipe orbit satelit penginderaan jauh yaitu *polar* dan *geostationer*. Satelit dengan orbit *polar* mengorbit pada bidang utara selatan pada ketinggian 600 – 1000 km karena perputaran bumi maka hampir seluruh permukaan bumi dapat tercakup oleh pengamatan satelit tersebut. Orbit *polar* dengan garis *equator* (*equator crossing*) terjadi pada waktu yang sama, contohnya satelit landsat 4 dan 5 terjadi pada pukul 09.45 pagi, sehingga biasa disebut *sun-synchronous orbit*. Sedangkan orbit *geostationer* berada pada ketinggian sekitar 36.000 km mengorbit sebidang dengan bidang *equator* (Pusfatja, 2008). Karakteristik dari data penginderaan jauh yaitu terdapat resolusi spasial, resolusi temporal, resolusi spektral, dan resolusi radiometrik (Pusfatja Lapan, 2015).

Macam – macam resolusi dalam penginderaan jauh sebagai berikut :

#### 1. Resolusi Spasial

Menurut Suwargana (2013), resolusi spasial merupakan ukuran terkecil obyek di lapangan yang direkam pada data digital maupun pada citra. Pada digital resolusi di lapangan dinyatakan dengan *pixel*. Semakin kecil ukuran terkecil yang dapat direkam oleh suatu sensor, berarti sensor itu semakin baik, karena dapat menyajikan data dan informasi yang rinci. Dalam menentukam *range* resolusi terdapat 3 tingkat ukuran yaitu :

- a. Resolusi spasial tinggi, berkisar 0,6 – 4 m.

- b. Resolusi spasial menengah, berkisar 4 – 30 m.
- c. Resolusi spasial rendah, berkisar 30 hingga lebih dari 1000 m.

## 2. Resolusi Temporal

Menurut Syah (2010), resolusi temporal diartikan sebagai lamanya waktu bagi sensor satelit untuk mengindra daerah yang sama untuk kedua kalinya. Satuan yang digunakan biasanya adalah hari. Semakin banyak jumlah hari yang diperlukan untuk mengindra daerah yang sama maka semakin rendah resolusi temporalnya dan sebaliknya. Menurut Suwargana (2013), *range* resolusi temporal sebagai berikut :

- a. Resolusi temporal tinggi, berkisar antara < 24 jam - 3 hari.
- b. Resolusi temporal sedang, berkisar antara 4 – 16 hari.
- c. Resolusi temporal rendah, berkisar antara >16 hari.

## 3. Resolusi Spektral

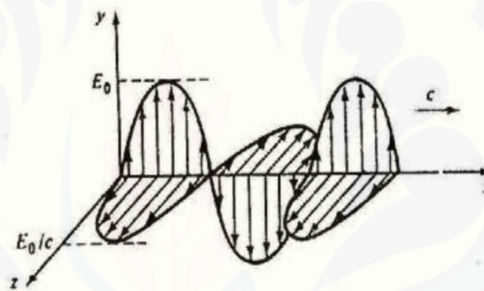
Resolusi spektral dari suatu sensor adalah lebar dan banyaknya saluran yang dapat diserap oleh sensor. Semakin banyak saluran yang diserap dan semakin sempit lebar spektral tiap salurannya maka resolusinya semakin tinggi. Resolusi spektral ini berkaitan langsung dengan kemampuan sensor untuk mengidentifikasi objek. Resolusi spektral sensor yang spesifik menentukan jumlah *band* spektral, dimana sensor dapat memilih radiasi yang direfleksikan (Suwargana, 2013).

## 4. Resolusi Radiometrik

Resolusi radiometrik ialah kemampuan sensor dalam mencatat respon spektral objek. Sensor yang peka dapat membedakan selisih respon yang paling lemah sekalipun. Kemampuan sensor ini secara langsung dikaitkan dengan kemampuan koding, yaitu mengubah intensitas pantulan atau pancaran spektral menjadi angka digital. Semakin tinggi resolusi radiometrik yang dimiliki maka akan semakin tinggi pula kemampuan untuk membedakan objek-objek di permukaan bumi (Suwargana, 2013).

### 2.4.2 Gelombang Elektromagnetik

Sumber utama energi dalam penginderaan jauh adalah radiasi gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik adalah suatu bentuk dari energi yang hanya dapat diamati melalui interaksinya dengan suatu objek (Syah, 2010). Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang dapat merambat walau tidak ada medium. Energi elektromagnetik merambat dalam gelombang dengan beberapa karakter yang bisa diukur yaitu panjang gelombang, frekuensi, amplitudo, dan kecepatan (Timor *et al.*, 2016). Menurut Syah (2010), gelombang elektromagnetik dibentuk oleh dua komponen yaitu komponen medan listrik dan komponen medan magnetik seperti yang terlihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Gelombang elektromagnetik (Sumber : Supriyanto, 2007).

Gelombang elektromagnetik sebagai gelombang bergerak dengan kecepatan tertentu yang bergantung pada panjang gelombang ( $\lambda$ ). Pada setiap gelombang elektromagnetik berlaku persamaan 2.4 berikut :

$$c = f \cdot \lambda \quad (2.4)$$

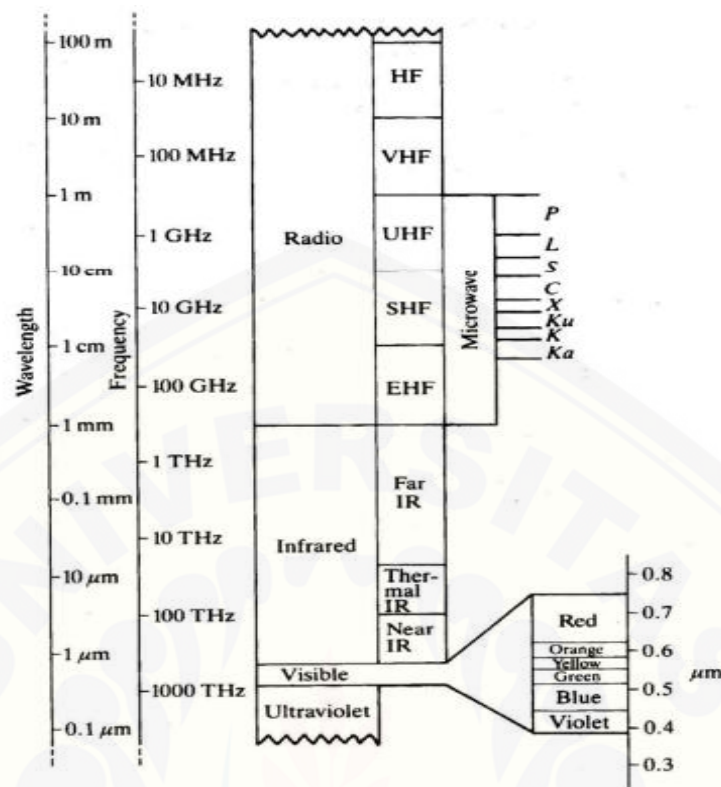
keterangan :

$c$  = kecepatan gelombang elektromagnetik (m/s)

$f$  = frekuensi (1/s)

$\lambda$  = panjang gelombang (m)





Gambar 2.5 Spektrum gelombang elektromagnetik (Sumber : Rees, 2001).

Gelombang elektromagnetik memiliki spektrum yang sangat luas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5. Sehingga sebagian kecil dari spektrum tersebut dapat ditangkap oleh mata dan telinga manusia. Spektrum yang dapat ditangkap oleh mata manusia disebut spektrum tampak. Rentang panjang gelombang dari spektrum ini adalah  $0,4 \mu\text{m}$  hingga  $0,7 \mu\text{m}$ . Spektrum ini memiliki sifat sebagai cahaya. Rentang spektrum ini yang memungkinkan mata manusia dapat mengindra keberadaan obyek dan menangkap atribut obyek tersebut. Spektrum yang dapat ditangkap oleh telinga adalah panjang gelombang elektromagnetik yang memiliki sifat suara (Budiyanto dan Muzayanah, 2018). Rentang panjang gelombang elektromagnetik dijelaskan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Rentang Panjang Gelombang Spektrum Elektromagnetik

Spektrum	Panjang Gelombang
Sinar gamma	< 0,03 nm
Sinar X	0,03 – 300 nm
Radiasi Ultraviolet	0,30 – 0,38 $\mu\text{m}$
Cahaya Tampak	0,38 – 0,72 $\mu\text{m}$
Infrared Radiation	
Near infrared	0,72 – 1,30 $\mu\text{m}$
Mid infrared	1,30 – 3,00 $\mu\text{m}$
Far infrared	7,0 – 1,000 $\mu\text{m}$
Radiasi Gelombang Mikro	1 mm – 30 cm
Radio	$\geq$ 30 cm

(Sumber : Campbell dan Wynne, 2011)

#### 2.4.3 Gelombang Radar dan *Interferometri Synthetic Aperture Radar*

Radar adalah salah satu dari sensor aktif. Radar (*Radio Detection and Ranging*) bekerja pada gelombang radio dan gelombang mikro, dengan panjang gelombang beberapa milimeter hingga sekitar satu meter, seperti yang dijelaskan pada Tabel 2.2. Gelombang radio dan gelombang mikro tersebut dipancarkan ke seluruh permukaan bumi dan pantulannya terdeteksi oleh sistem radar yang selanjutnya digunakan untuk mendeteksi objek, seperti pada Gambar 2.6 (Haniah dan Yudo, 2011).



Gambar 2.6 Sensor aktif (Sumber : Pusfatja Lapan, 2015)



Tabel 2.2 Panjang Gelombang Radar

Band	Panjang Gelombang
P-band	107-77 cm
UHF	100-30 cm
L-band	30-15 cm
S-band	1,5-7,5 cm
C-band	7,5-3,75 cm
X-band	3,75-2,40 cm
Ku-band	2,40-1,67 cm
K-band	1,67-1,18 cm
Ka-band	1,18-0,75 cm
VHF	1-10 m
UHF	10 cm – 1 m

(Sumber : Campbell dan Wynne, 2011).

Pesawat radar menggunakan teori efek doppler, efek doppler adalah pergeseran frekuensi yang dihasilkan dari gerak relatif antara sumber dan penerima gelombang. Jika sumber dan penerima dalam keadaan diam, maka tidak ada pergeseran doppler yang terjadi (Ginting *et al.*, 2003). Jika sebuah radio *transmitter* yang ditempatkan pada roket dan memancarkan terus-menerus, maka jika ada perubahan kecepatan baik mendekat atau menjauh dari stasiun penerima akan terjadi perubahan frekuensi dibandingkan dengan frekuensi awal. Jika menjauh maka frekuensi yang diterima semakin turun dan sebaliknya akan semakin bertambah jika bergerak mendekat (Widada, 2012). Menurut Iqbal (2018), persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$f_r = \left( \frac{v + v_r}{v + v_s} \right) f_s \quad (2.5)$$

keterangan :

$f_r$  = frekuensi pengamat

$f_s$  = frekuensi sumber

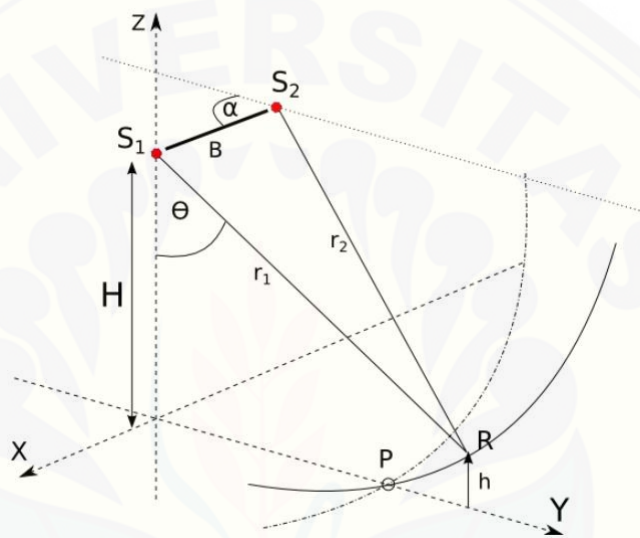
$v$  = kecepatan rambat gelombang

$v_r$  = kecepatan sumber gelombang relatif terhadap medium

$v_s$  = kecepatan pengamat relative terhadap medium.

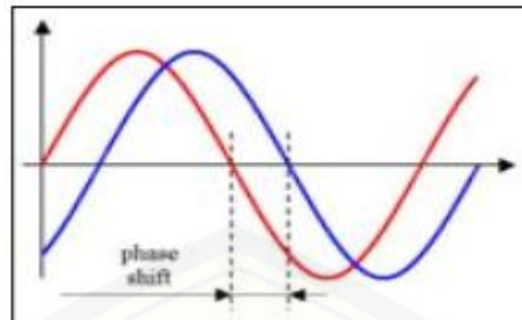
Menurut Haniah dan Yudo (2011), Ketika wahana memancarkan radar memiliki bentuk geometri tersendiri seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7. faktor-faktor geometri pada pencitraan radar sebagai berikut :

1. *Incidence angel* merupakan sudut yang dibentuk antara pancaran gelombang radar dengan garis yang tegak lurus terhadap permukaan objek.
2. *Depression angel* adalah sudut yang dibentuk dari arah horizontal ke arah garis pancaran gelombang radar.
3. *Look angel* merupakan sudut antara utara geografis dan arah pancaran gelombang radar atau dengan garis tegak lurus arah terbang wahana.
4. *Look direction* merupakan antenna saat melakukan pencitraan.



Gambar 2.7 Bentuk geometri gelombang radar (Sumber : Wahyudiono *et al.*, 2017).

Radar memiliki dua macam sensor yaitu *Real Aperture Radar* (RAR) dan *Synthetic Aperture Radar* (SAR). SAR adalah teknologi yang dapat mendukung penginderaan jauh dengan prinsip kerja dari gelombang elektromagnetik (Prasetyo *et al.*, 2017). Salah satu metode dari *Synthetic Aperture Radar* (SAR) yaitu teknik InSAR (*Interferometric Synthetic Aperture Radar*). Citra radar yang diperoleh berisi dua informasi yaitu fase dan amplitudo yang dipengaruhi oleh banyaknya gelombang yang dipancarkan serta dipantulkan kembali seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8 (Julzarika dan Susanto, 2009).

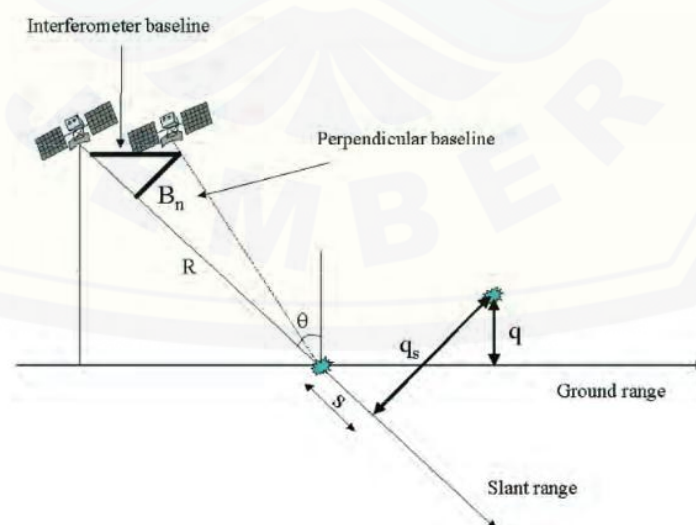


Gambar 2.8 Grafik fase (Sumber : Julzarika dan Susanto, 2009).

Mengukur deformasi permukaan bumi dengan InSAR menggunakan metode pengulangan lintasan (*repeat-pass*) dimana wahana melintas pada posisi yang sama pada waktu yang berbeda (Haniah dan Yudo, 2011). Hal yang dilakukan pertama dalam pembuatan citra INSAR dengan menghitung nilai *baseline*. Jika jarak *baseline* bertambah melebihi batas *critical baseline* maka tidak ada informasi fase yang dapat diperoleh, hilangnya koherensi dan proses *interferometry* menjadi tidak dapat dilakukan (Sarmap, 2009). *Critical normal baseline* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$B_{n,cr} = \frac{\lambda R \tan(\theta)}{2R_r} \quad (2.6)$$

Dimana  $\lambda$  adalah panjang gelombang,  $R$  adalah jarak (m),  $R_r$  adalah jarak *pixel* pada melintang lintasan (m) dan  $\theta$  adalah *incidence angel*.



Gambar 2.9 Geometri parameter *interferometry SAR system* (Sumber : ESA, 2007)

Setelah perhitungan *baseline* selanjutnya dilakukan proses interferogram. Pada sistem antena memancarkan gelombang elektromagnetik sehingga beda fase ( $\Delta\phi$ ) antara dua sinyal balik yang diterima dari target di permukaan bumi pada kedua posisi adalah sebagai berikut :

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} (R_2 + R_2) - \frac{2\pi}{\lambda} (R_1 + R_1) \quad (2.7)$$

fase sinyal yang diterima lagi oleh kedua sensor dapat dinyatakan dengan

$$\Delta\phi = \frac{4\pi}{\lambda} (R_2 + R_1) \quad (2.8)$$

jika fasa sudah diketahui, maka jarak miring dapat dihitung dengan persamaan :

$$r = \lambda(\phi) + k \quad (2.9)$$

$R_1$  dan  $R_2$  adalah jarak miring dari sensor pertama dan sensor kedua ke target yang sama dan dimana  $k$  adalah ambiguitas fasa yang sebelumnya harus dicari melalui proses *phase unwrapping* agar mendapat fasa absolut (Ismullah, 2004).

*Phase unwrapping* adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menghilangkan diskontinuitas  $2\pi$  pada interferogram (*wrapped phase*). Keterbatasan panjang gelombang secara temporal dan spasial mempengaruhi sinyal, sehingga hanya terletak pada modulo  $2\pi$ . Hal ini berarti fasa terukur tidak berisi informasi fasa absolut dari setiap *pixel*, melainkan fasa lipatannya (Gunawan *et al.*, 2010). Setelah semua proses selesai maka didapatkan produk berupa *digital elevation model* (DEM). DEM merupakan suatu model digital yang mempresentasikan permukaan topografi bumi dalam bentuk tiga dimensi (Indarto *et al.*, 2008).

## 2.5 Citra Satelit

### 2.5.1 Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)

*Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) adalah proyek internasional dari *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), *National Imagery and Mapping Agency* (NIMA) dari Amerika Serikat, *German Aerospace Center* (DLR) dan *Italian Space Agency* (ASI). SRTM merupakan citra satelit yang dipublikasikan pada tanggal 23 September 2014 sedangkan akuisisi data dilakukan selama 11 hari yaitu pada tanggal 11 Februari 2000 (Terra, 2014). Daerah di luar Amerika Serikat sebelumnya dijadikan sampel untuk rilis publik

yaitu *3 arc-second* dengan resolusi sekitar 90 meter (*295 feet*) selain itu data baru yang muncul yaitu *1 arc-second* dengan resolusi 30 meter (*98 feet*). Data SRTM dapat diperoleh dari *USGS EROS Data Center* (Nasa, 2018).

SRTM diluncurkan ke orbit dengan ketinggian 233 km dan kemiringan 57 derajat, sehingga sebagian besar permukaan dataran bumi yang terletak diantara 60 derajat lintang utara dan 56 derajat lintang selatan dapat direkam oleh radar SRTM. Cakupan ini merupakan 80 persen dari massa daratan bumi. SRTM memiliki dua jenis panel antenna yaitu *C-Band* dan *X-Band* diproses di *Jet Propulsion Laboratory* (JPL) menyediakan *Digital Elevation Model* (DEM) global. DEM dari radar *X-Band* yang dihasilkan memiliki resolusi tinggi namun tidak mencakup secara global (Terra, 2014).

### 2.5.2 ASTER GDEM

Kementerian ekonomi, perdagangan, dan Industri (METI) jepang dan *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) secara bersama-sama meluncurkan *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer* (ASTER) *Global Digital Elevation Model Version 2* (GDEM V2) pada 17 Oktober 2011. Cakupan ASTER GDEM terbentang dari 83 derajat lintang utara hingga 83 derajat ke selatan meliputi 99 persen dari daratan bumi. ASTER GDEM V2 meningkatkan cakupan dan mengurangi terjadinya artefak serta 260.000 pasang *stereo* ditambahkan. Algoritma produksi halus, memberikan peningkatan akurasi horisontal dan vertikal serta cakupan dan deteksi badan air yang unggul. ASTER GDEM mempertahankan format GeoTIFF dan *gridding* dan struktur ubin yang sama dengan V1, dengan cakupan 30-meter (NASA, 2004).

## 2.6 Kartografi dan Peta

### 2.6.1 Pengertian Kartografi dan Peta

Kartografi merupakan ilmu yang mempelajari mengenai peta termasuk dalam pembuatan peta, pembacaan peta, serta segala hal yang berhubungan dengan peta. Menurut istilah, kartografi berarti ilmu dalam membuat peta. Sedangkan peta adalah gambaran dari permukaan bumi yang lebih kecil biasanya



dengan skala tertentu yang digambarkan di atas bidang datar dalam bentuk simbol-simbol yang sifatnya selektif serta melalui suatu sistem proyeksi (Indradi *et al.*, 2014).

Peta memiliki beberapa jenis serta macam-macam peta yang berbeda-beda. Hal tersebut terjadi karena peninjauan peta yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhannya. Menurut Satriyono dan Nursa'ban (2010) macam-macam peta ditinjau dari 4 segi sebagai berikut :

1. Macam peta ditinjau dari segi jenisnya. Terdiri atas :
  - a. Peta foto, yaitu peta yang dihasilkan dari mozaik foto udara/ortofoto yang dilengkapi garis kontur, nama, dan legenda.
  - b. Peta garis yaitu peta yang menyajikan detail alam dan buatan manusia dalam bentuk titik, garis dan luasan wilayah.
2. Macam peta ditinjau dari skala yaitu sebagai berikut :
  - a. Peta kadastral/hak milik :  $\geq 1 : 5.000$
  - b. Peta skala besar :  $1 : 5.000 - 1 : 25.000$
  - c. Peta skala medium :  $1 : 25.000 - 1 : 500.000$
  - d. Peta skala kecil :  $1 : 500.000 - 1 : 1.000.000$
  - e. Peta umum :  $< 1 : 1.000.000$
3. Peta ditinjau dari fungsinya sebagai berikut :
  - a. Peta umum (*general map*) merupakan peta yang berisi jalan, bangunan, batas wilayah, garis pantai, elevasi, dan sebagainya. Peta umum skala besar disebut peta topografi sedangkan peta umum skala kecil disebut *atlas*.
  - b. Peta tematik merupakan peta yang menunjukkan hubungan ruang dalam bentuk atribut tunggal atau hubungan atribut. Ada beberapa macam maksud dan tujuan dari peta tematik.
  - c. Kart merupakan peta yang didesain untuk keperluan navigasi, *nautical*, dan *aeronautical*. Peta kelautan yang ekuivalen dengan peta topografi disebut peta barimetrik.

4. Macam peta ditinjau dari maksud dan tujuan memiliki banyak macamnya misal : peta tanah, peta geologi, peta kadaster, peta ekonomi, peta kependudukan, peta iklim, peta tata guna lahan dan lain sebagainya.

### 2.6.2 Komponen dan Skala Peta

Komponen peta terdiri dari muka peta dan informasi tepi peta, seperti Gambar 2.10. Masing-masing peta tersusun atas beberapa unsur peta yang keberadaannya sesuai dengan maksud dan tujuan pemetaannya, sehingga peta lebih informatif dan mudah dimengerti (Indradi *et al.*, 2014).

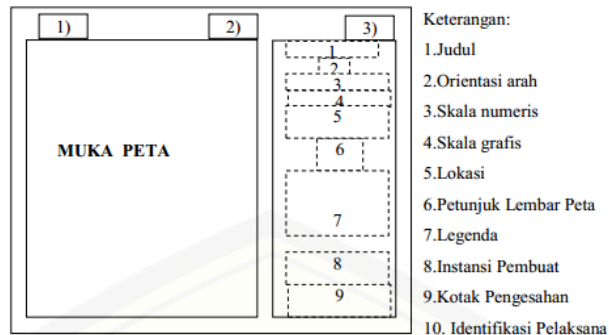


Gambar 2.10 Unsur Peta (Sumber : Indradi *et al.*, 2014).

Menurut Indradi *et al.*, (2014) Muka peta adalah permukaan media atau bahan dimana area yang akan dipetakan digambarkan di atasnya. Muka peta terdiri atas beberapa unsur yaitu :

1. Garis tepi peta adalah suatu garis yang membatasi muka peta.
2. *Grid* (rangka jala) dan *Gratikul*, *grid* merupakan garis vertikal dan garis horisontal yang mempunyai jarak yang sama yang saling berpotongan tegak lurus sehingga membentuk kisi yang membagi lebar peta menjadi bagian-bagian yang sama. Sedangkan *gratikul* adalah garis bujur dan garis lintang.

Menurut Indradi *et al.*, (2014) informasi tepi peta merupakan suatu keterangan yang dicantumkan di daerah tepi peta atau di luar muka peta. Informasi peta dan muka peta merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan seperti Gambar 2.11.



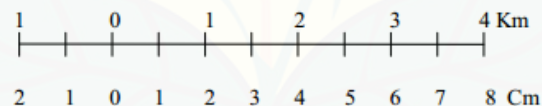
Gambar 2.11 Informasi Tepi Peta (Sumber : Indradi *et al.*, 2014).

Skala peta adalah perbandingan antara suatu jarak di atas peta dengan jarak sebenarnya di muka bumi (Indradi *et al.*, 2014).

$$\text{Skala peta} = \text{jarak di peta} / \text{jarak di muka bumi} \quad (2.10)$$

Terdapat berbagai macam skala antara lain :

1. Skala numerik yaitu skala yang berupa angka pecahan, misal 1 : 1.000.
2. Skala grafis seperti ditunjukkan pada Gambar 2.12, skala batang atau skala garis yaitu skala yang berupa garis atau batang dengan panjang bagian-bagian tertentu. Misal skala angka 1 : 50.000 menjadi skala grafis sebagai berikut :



Gambar 2.12 Skala Grafis (Sumber : Indradi *et al.*, 2014).

untuk menentukan panjang dari skala grafis dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$S = MD/GD \quad (2.11)$$

Dimana S merupakan skala, MD yaitu jarak pada peta dan GD merupakan jarak dilapangan.

### 2.6.3 Simbol pada Peta

Simbol digunakan untuk menerangkan atau menunjukkan sesuatu. Menurut Aryono (1989) simbol-simbol yang dipergunakan pada peta dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis dan bentuknya sebagai berikut :

## 1. Bentuk Simbol Peta

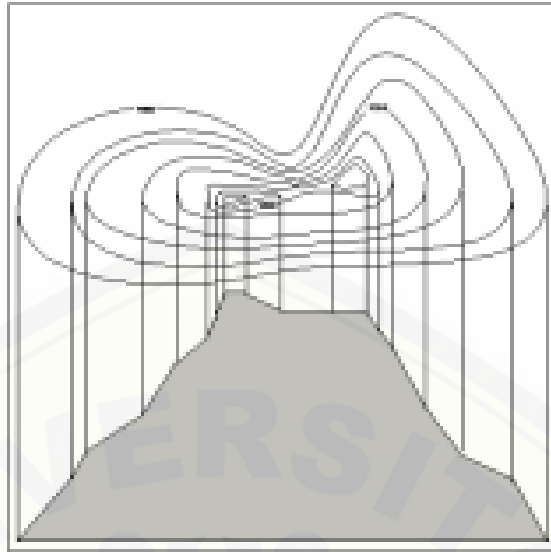
- a. Simbol titik untuk menunjukkan posisi atau lokasi dan identitas dari unsur yang diwakilinya.
- b. Simbol garis digunakan untuk unsur yang berbentuk garis, yaitu : jalan, sungai, rel dan lain sebagainya.
- c. Simbol area atau luasan digunakan untuk menampilkan unsur-unsur yang berhubungan dengan suatu luasan.

## 2. Jenis Simbol Peta

- a. Simbol Piktorial (gambar simbol) merupakan simbol yang sama dengan keadaan sesungguhnya atau yang sudah disederhanakan. Contoh simbol piktorial yang mendekati dengan bentuk sesungguhnya biasanya digunakan pada kartografi.
- b. Simbol Geometrikal (abstrak simbol) merupakan simbol yang dengan bentuk yang teratur seperti lingkaran, bujur sangkar, segitiga, segi empat.
- c. Simbol Huruf atau simbolangka adalah simbol yang disusun atau dibentuk oleh huruf atau angka, biasanya digunakan untuk menyatakan unsur atau obyek tertentu yang khas.

### 2.6.4 Peta Topografi

Peta topografi merupakan peta yang menggambarkan permukaan umum tentang keadaan permukaan tanah berdasarkan informasi ketinggiannya menggunakan garis kontur. Garis kontur yaitu garis pembatas bidang yang menunjukkan ketinggian yang sama terhadap bidang referensi (pedoman/acuan) tertentu (Rostianingsih dan Gunadi, 2004).



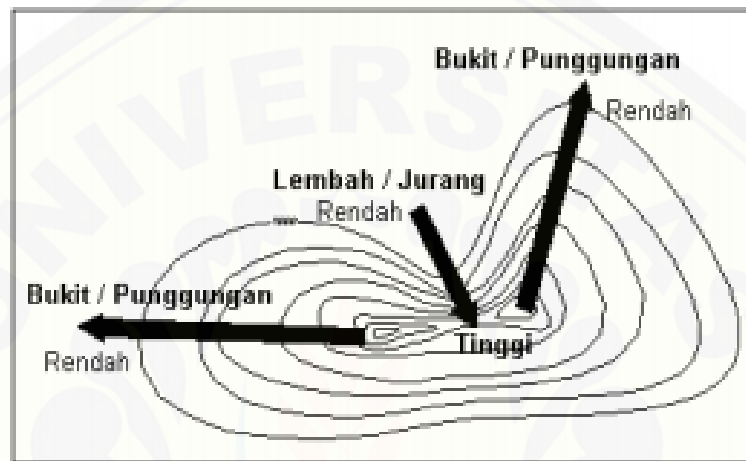
Gambar 2.13 Garis Kontur dan Permukaan Bumi (Sumber : Rostianingsih dan Gunadi, 2004).

Menurut Rostianingsih dan Gunadi (2004) pada Gambar 2.13 garis ketinggian pada peta (bidang dua dimensi) dan di lapangan (ruang tiga dimensi). Gambaran dari peta membentuk garis yang berbelok-belok dan tertutup, garis tersebut merupakan rangkaian dari titik-titik. Kegunaan dari garis tersebut yaitu untuk menunjukkan perbedaan ketinggian dari permukaan laut. Garis ketinggian mempunyai karakteristik sebagai berikut (Gambar 2.14) :

1. Garis ketinggian yang lebih rendah selalu mengelilingi garis ketinggian yang lebih tinggi
2. Garis ketinggian tidak akan saling berpotongan dan tidak akan bercabang.
3. Pada daerah yang landai garis ketinggian akan berjauhan, sebaliknya semakin rapat kontur maka mengkondisikan daerah tersebut semakin terjal. Untuk kondisi daerah yang khusus (seperti tebing, kawah, jurang), garis ketinggiannya digambarkan secara khusus pula.
4. Garis ketinggian yang menjorok keluar, merupakan punggung bukit dan selalu seperti bentuk "U".
5. Garis ketinggian yang menjorok ke dalam merupakan lembah dan selalu seperti bentuk huruf "V".



6. Selisih tinggi antara dua garis ketinggian yang berurutan (interval) adalah setengah dari bilangan ribuan skala, (contoh :  $1/2.000 \times 50.000 = 25$  meter), kecuali bila dinyatakan dengan ketentuan lain.
7. Garis ketinggian pembantu menyatakan ketinggian antara dua garis ketinggian yang berurutan.
8. Warna garis-garis ketinggian pada peta digambarkan dengan warna coklat.



Gambar 2.14 Garis Kontur dan Sifatnya (Sumber : Rostianingsih dan Gunadi, 2004).

### 2.6.5 Morfometri Lereng

Morfometri adalah aspek kuantitatif dari suatu bentuk lahan yang berupa kelerengan, panjang lereng, ketinggian, beda tinggi dan bentuk ukuran lembah (Namao *et al.*, 2017). Sedangkan pengertian kemiringan lereng adalah sudut yang dibentuk oleh perbedaan tinggi permukaan lahan (realief), yaitu antara bidang datar tanah dengan bidang horizontal dan pada umumnya duhitung dalam persen (%) (Syafri *et al.*, 2015). Menurut Alifianto *et al.*, (2013), kemiringan lereng dapat dihitung dengan menggunakan garis kontur. Perhitungan ini berdasarkan tangensial sudut antara beda tinggi garis kontur dengan jarak antar baris kontur. Rumus dari perhitungannya ada 2 yaitu derajat kemiringan dan persentase kemiringan. Rumus untuk menghitung derajat kemiringan ditentukan sebagai berikut :

$$\alpha = \text{Tan}^{-1} \left( \frac{Y}{X} \right) \quad (2.12)$$

$\alpha$  adalah derajat kemiringan lereng ( $^{\circ}$ ), sedangkan  $Y$  merupakan tinggi kontur tertinggi dikurangi tinggi kontur terendah (meter) dan  $X$  merupakan jarak kontur tertinggi dengan kontur terendah (meter). Menurut Nugraha (2012) pengklasifikasian nilai kemiringan lereng dengan menggunakan persamaan berikut :

$$S = \frac{Y}{X} \times 100\% \quad (2.13)$$

dimana  $S$  merupakan nilai kemiringan lereng (%), dengan  $Y$  adalah ketinggian (m), sedangkan  $X$  adalah jarak datar. Kelas kemiringan lereng dibagi dalam 5 kategori kelas yaitu datar, landai, agak curam, curam dan sangat curam (Syafri *et al.*, 2015), seperti yang dijelaskan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kelas Kemiringan Lereng

No	Kelas Kemiringan Lereng	Deskripsi
1.	0 – 8 %	Datar
2.	8 -15 %	Landai
3.	15 – 25 %	Agak Curam
4.	25 – 45 %	Curam
5.	> 45 %	Sangat Curam

(Sumber : Syafri *et al.*, 2015).

Menurut Nugraha (2012), kelerengan juga dapat menggunakan perhitungan raster. Perhitungan kelerengan pada raster *grid* sedikit berbeda namun pada prinsipnya sama. DEM/DTM yang berformat raster *grid* merupakan piksel-piksel yang harus memperhitungkan nilai piksel disekitarnya dari semua arah. Sehingga dalam perhitungan nilai kelerengan satu buah piksel melibatkan piksel  $3 \times 3$  serta persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$\left[ \frac{\text{Kenaikan (h)}}{\text{Jarak datar (r)}} \right] = \sqrt{\left[ \frac{dz}{dx} \right]^2 + \left[ \frac{dz}{dy} \right]^2} \quad (2.14)$$

$$\left[ \frac{dz}{dx} \right] = \left[ \frac{((c+2f+i)-(a+2d+g))}{8 \times \text{ukuran lebar grid}} \right] \quad (2.15)$$

$$\left[ \frac{dz}{dy} \right] = \left[ \frac{((c+2f+i)-(a+2d+g))}{8 \times \text{ukuran panjang grid}} \right] \quad (2.15)$$

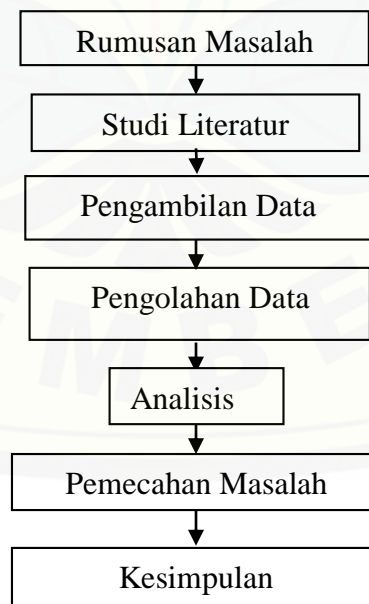
dimana  $dz$  merupakan penurunan nilai elevasi (m),  $dx$  merupakan penurunan nilai jarak datar kearah sumbu  $x$  (m) dan  $dy$  merupakan penurunan nilai jarak datar kearah sumbu  $y$  (m) dengan  $a,b,c,d,e,f,g,h,i$  adalah nilai elevasi piksel (m).

### BAB 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan bagian yang menjelaskan mengenai bagaimana penelitian yang dilaksanakan. Hal ini berupa rancangan penelitian, jenis dan sumber data yang digunakan, definisi operasional variabel, metode analisis, serta kerangka pemecahan masalah. Berikut penjelasan metode penelitian yang digunakan:

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan penjelasan rancangan atau desain penelitian. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 dimulai dengan merumuskan masalah yang akan dikaji. Setelah mendapat rumusan masalah kemudian dilakukan studi literatur yaitu dengan mengumpulkan informasi serta data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah. Data-data yang didapat kemudian diolah untuk memperoleh hasil. Hasil kemudian dianalisis untuk menyelesaikan permasalahan yang ada, sehingga dapat ditarik kesimpulan dari penelitian.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian.

### 3.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif merupakan data kuantitas berupa angka. Data kuantitatif pada penelitian ini berupa data koordinat, ketinggian gumuk, luas gumuk dan jumlah gumuk yang terdapat di Kabupaten Jember. Data kualitatif merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk pernyataan atau bukan berupa angka. Data kualitatif dalam penelitian didapatkan dari data citra satelit berupa data raster menjadi data vektor. Data vektor merupakan data yang diperoleh dari perubahan raster berupa *pixel-pixel* menjadi *point*, *line* dan *polygon*.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari *United State Geological Survei (USGS) EROS Data Center*. Website tersebut menyediakan berbagai macam data citra satelit, *link website USGS EROS Data Center* sebagai berikut <https://earthexplorer.usgs.gov/> data citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data SRTM dan ASTER GDEM.

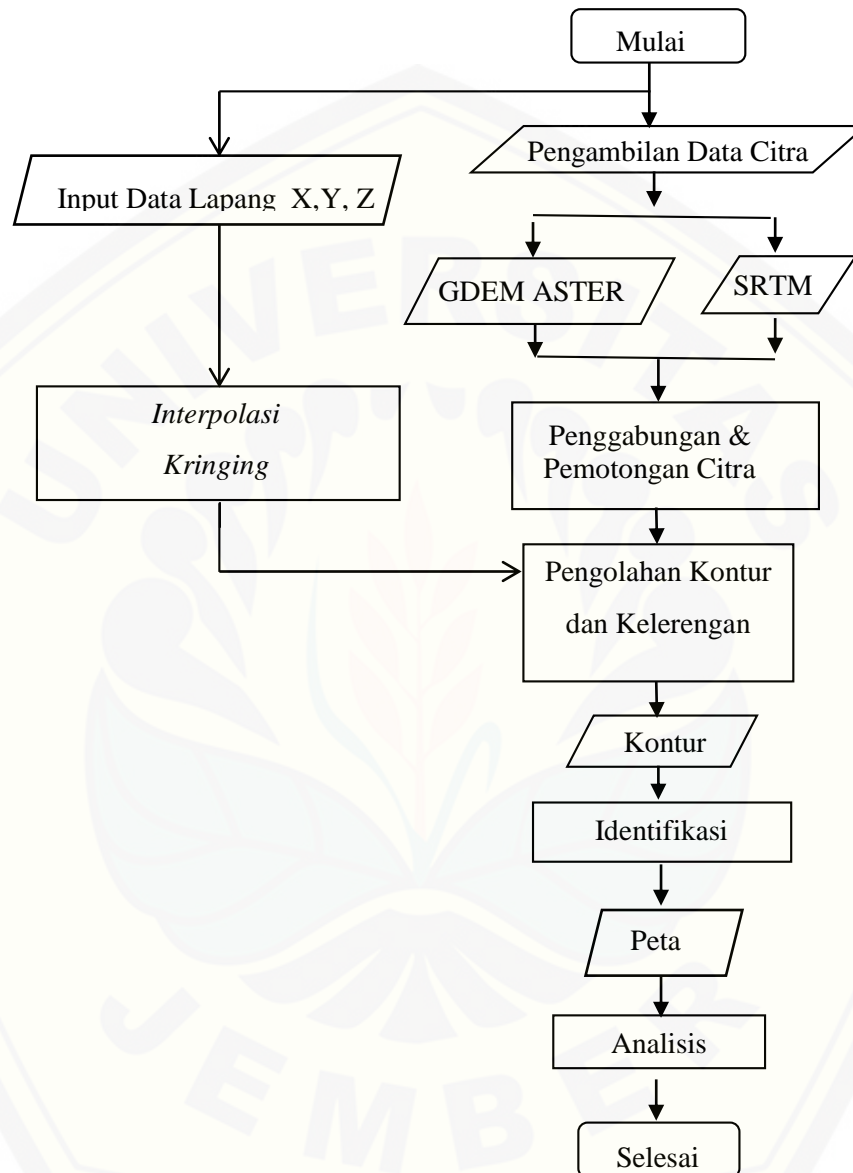
### 3.3 Definisi Operasional Variabel

Penelitian ini memiliki 3 variabel diantaranya variabel terikat, variabel bebas dan variabel kontrol. Variabel bebas merupakan variabel yang digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap objek penelitian. Variabel bebas yang digunakan yaitu data citra satelit menggunakan data tahun 2000 dan 2011. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang digunakan. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu keberadaan gumuk pada penggunaan data citra tahun yang berbeda. Variabel kontrol merupakan variabel yang menjadi kontrol kebenaran pada hasil penelitian. Variabel kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah data lapang berupa data koordinat gumuk serta elevasi pada penelitian Astutik (2015) yang diolah ke dalam peta kontur.

### 3.4 Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah merupakan alur yang dilakukan dalam penelitian ini. Alur penelitian dimulai dengan pengambilan data hingga dapat

diperoleh hasil serta kesimpulan. Kerangka pemecahan masalah dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut :



Gambar 3.2 Kerangka Pemecahan Masalah



### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini berupa penjabaran dari kerangka pemecahan masalah yang dibuat seperti Gambar 3.2.

#### 3.5.1 Tahap Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan melalui USGS *EROS Data Center* yang merupakan salah satu *website* penyedia data citra satelit. Pengambilan data pada USGS *EROS Data Center* dilakukan dengan memasukkan *path/row* wilayah Kabupaten Jember membutuhkan 3 *scene* data citra yang terletak pada *path/row* 118/66, 117/66, dan 118/65 kemudian dilakukan pemilihan data berupa *digital elevation* yaitu SRTM 1 *Arc-Second Global* untuk data tahun 2000 dan ASTER GDEM untuk data tahun 2011. Langkah selanjutnya adalah men-*download* data citra yang memiliki kapasitas terbesar.

#### 3.5.2 Tahap Pengolahan Data

##### 1. Pemodelan Data Lapang Astutik (2015)

*Input* data yang digunakan berupa koordinat x dan y dengan mengkonversi data tabel dalam *excel* menjadi data titik koordinat gumuk yang diolah menggunakan *software Arcgis 10.3*. Titik yang terbentuk kemudian diolah menggunakan *interpolation* berupa metode *kriging* dengan memasukkan nilai elevasi z. Nilai elevasi yang dimasukkan memberikan informasi ketinggian pada titik koordinat tersebut. Metode tersebut digunakan untuk mengetahui nilai ketinggian yang berada diantara titik sampel. Sehingga dihasilkan data spasial ketinggian, nilai ketinggian yang berbeda-beda ditunjukkan dengan *stretched* warna yang berbeda. Data spasial selanjutnya ditransformasi ke dalam data vektor dengan menghubungkan antar titik ketinggian terdekat yang mempunyai nilai yang sama dengan garis menggunakan *software Arcgis 10.3*. Kontur dibuat dengan interval kontur 1 m, untuk mempermudah analisis dilakukan perhitungan kontur mayor dan kontur minor. Kontur mayor menunjukkan nilai interval 5 m dan kontur minor menunjukkan interval 1 m. Data spasial juga dapat menghitung nilai kelerengan dengan mengolahnya menggunakan *software Arcgis 10.3* 3D analisis berupa *slope*. Kelerengan dilakukan dengan tranformasi data raster yang

dilakukan secara klasifikasi *unsupervise* menggunakan 10 kategori warna klasifikasi. Warna yang digunakan antara lain biru, hijau muda, hijau tua, hijau lumut, jingga, merah, coklat, warna coklat muda, abu-abu dan putih. Nilai klasifikasi kelerengan dilakukan secara otomatis oleh *software Arcgis 10.3* berupa nilai persentase kelerengan.

## 2. Penggabungan dan Pemotongan data

Penggabungan data dilakukan dengan menggabungkan beberapa *scene*. Data SRTM dan ASTER GDEM membutuhkan 3 *scene* seperti pada Gambar 3.3. Penggabungan data dengan cara *mosaic to new raster* menggunakan *software Arcgis 10.3*. penggabungan data dilakukan untuk menggabungkan seluruh raster, setelah penggabungan selesai selanjutnya pemotongan data citra dengan cara *extraction*. *Extraction* dilakukan untuk memilih raster sesuai dengan batas administrasi menggunakan *software Arcgis 10.3* sehingga diperoleh citra seperti Gambar 3.4.



Gambar 3.3 Penggabungan 3 Scene data Citra



Gambar 3.4 Hasil Pemotongan 3 Scene

### 3. Pengolahan Kontur, Polygon dan Kelerengan

Kontur merupakan garis khayal yang menunjukkan pola ketinggian yang sama di atas permukaan laut. Pengolahan kontur digunakan untuk identifikasi gumuk dengan parameter ketinggian. Pengolahan ini menggunakan *software global mapper 18* dengan *analysis generate contour (from terrain grid)*. Kontur dibuat dengan interval kontur minor 1 meter dan interval kontur mayor 5 meter. Hal ini dilakukan untuk mempermudah analisis kontur. Luasan gumuk dapat diketahui dengan mengukurnya menggunakan *measure area* pada *QGis 2.14.11*, setelah kriteria luas diketahui kontur dikonversi menjadi *polygon* dengan memasukkan algoritma luas. Selain parameter ketinggian dan luasan, gumuk juga diidentifikasi berdasarkan kelerengan. Kelerengan diperoleh dengan analisis *slope* menggunakan *software Arcgis 10.3* dengan menggunakan sistem proyeksi tunggal yaitu UTM dengan datum WGS 1984 berdasarkan letak bujur Kabupaten Jember terletak pada zona 49S. Klasifikasi kelerengan menggunakan warna yang sama dengan pemodelan data lapang Astutik (2015).

### 4. Identifikasi

Identifikasi dilakukan dengan melihat hasil pemodelan peta kontur data lapang Astutik (2015). Karakteristik berupa ketinggian gumuk, luasan serta kelerengan gumuk. Proses identifikasi dilakukan dengan menggunakan *software QGis 2.14.11*. Hasil indentifikasi ditandai dengan menggunakan simbol titik gumuk dengan informasi data berupa nama kecamatan, nama desa, ketinggian gumuk, hasil pengukuran luasan gumuk, kelerengan gumuk serta titik koordinat gumuk. Titik koordinat gumuk diberi kode label huruf, dengan demikian diperoleh data sebaran gumuk berupa data titik gumuk.

### 5. Pembuatan Peta Sebaran Gumuk

Pembuatan peta sebaran gumuk dilakukan setelah identifikasi. Pada langkah ini dilakukan menggunakan *software Arcgis 10.3*. Langkah pertama dilakukan pembuatan *shp* kecamatan. Kemudian *shp* tersebut di *overlay* dengan point sebaran gumuk. Langkah selanjutnya dilakukan pemberian legenda, skala dan arah mata angin, sehingga diperoleh peta sebaran gumuk di Kabupaten Jember.

### 3.5.3 Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana keakuratan data citra terhadap data lapang. Hal tersebut dilakukan dengan melihat sebaran titik gumuk data lapang dengan sebaran titik gumuk citra pada peta sebaran gumuk. Data koordinat dalam bentuk tabel *excel* di transformasi ke dalam *shapefile* (shp) berupa titik-titik lokasi gumuk menggunakan *Arcgis* 10.3, selain itu dilakukan *sorting* data koordinat menggunakan *excel*. Data akurasi yang digunakan yaitu data lapang dari Astutik (2015) yang diakuisisi pada tahun 2014 di 8 kecamatan yaitu Kecamatan Kalisat, Pakusari, Ledokombo, Sumpalsari, Jelbuk, Arjasa, Sukowono dan Sumber Jambe. *Shapefile* (shp) lokasi tersebut kemudian di-*overlay* dengan data sebaran gumuk data lapang maupun data citra dengan demikian dapat dibandingkan perbedaan sebaran pada kedua data serta nilai akurasinya. Perhitungan nilai akurasi menggunakan persamaan berikut :

$$Akurasi = \frac{\text{jumlah gumuk berdasarkan data citra}}{\text{jumlah gumuk berdasarkan data lapang}} \times 100\% \quad (3.1)$$

### 3.5.4 Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat identifikasi serta melihat sebaran yang terjadi. Selain itu, juga digunakan untuk melihat jumlah penurunan yang terjadi akibat penambangan dan alih fungsi lahan yang terjadi.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Peta

Peta yang dihasilkan berupa peta pemodelan data lapang Astutik (2015), peta identifikasi gumuk, dan peta sebaran gumuk menggambarkan sebaran gumuk di Kabupaten Jember.

2. Tabel Hasil

Tabel hasil menampilkan jumlah gumuk yang terdapat di Kabupaten Jember yang tersebar dalam setiap Kecamatan.

3. Grafik Penurunan

Grafik penurunan menggambarkan jumlah penurunan gumuk yang berada di Kabupaten Jember.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Karakteristik gumuk dilihat pada pemodelan data lapang Astutik (2015) dalam penelitian ini menggunakan metode *kriging*. Karakteristik ketinggian gumuk berkisar antara 3-67 meter, luasan berkisar antara 1-15,1 ha dan nilai kelerengan gumuk berkisar 0-75%.
2. Sebaran gumuk dengan jumlah terbanyak berada di Kecamatan Kalisat yaitu 214 gumuk, sedangkan Kecamatan yang tidak terdapat gumuk yaitu Kecamatan Panti. Jumlah sebaran gumuk pada tahun 2000 sebanyak 1323 sedangkan tahun 2011 berjumlah 1068 gumuk. Hal tersebut menunjukkan adanya penurunan jumlah gumuk, penurunan gumuk yang ditunjukkan dengan data tahun 2000 dan 2011 sebanyak 255 gumuk yang terjadi hampir pada setiap Kecamatan. Penurunan jumlah terbanyak berada di Kecamatan Mayang sebanyak 32 gumuk, sedangkan kecamatan yang tidak mengalami penurunan jumlah gumuk yaitu Kecamatan Sukorambi dan Arjasa. Nilai akurasi identifikasi titik gumuk data citra terhadap data lapang sebesar 79,86 % untuk data citra SRTM tahun 2000, sedangkan keakuratan data citra ASTER GDEM tahun 2011 sebesar 73,45%.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya yaitu menggunakan *software* yang sesuai dengan data yang ingin diolah agar lebih mudah dan menggunakan PC yang memiliki kapasitas RAM yang sesuai dengan data. Serta gunakan nilai ketinggian serta jarak dari kontur untuk menghitung kelerengan hal tersebut lebih detail dibandingkan dengan perhitungan kelerengan menggunakan raster *grid*. Peneliti selanjutnya sebaiknya mengusahakan nilai akurasi yang lebih baik dengan melakukan koreksi geometrik secara manual menggunakan data lapang misalnya menggunakan *Ground Control Point* (GCP) .



DAFTAR PUSTAKA

- Alfianto, F., Azriningsih, R., dan Rahardi, B. 2013. Peta persebaran porang (*Amorphophallus muelleri blume*) berdasarkan topografi wilayah di Malang Raya. *Jurnal Biotropika*. 1 (2) : 75-79.
- Aryono P. 1989. *Kartografi*. Yogyakarta : PT Mitra Gama Widya.
- Astutik, L. T. 2015. *Pemetaan Pola Sebaran Gumuk Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Jember*. Skripsi. Jember : Universitas Jember.
- Budyanto, E. dan Muzayanah. 2018. *Penginderaan Jauh*. Jakarta : Kemenristek Dikti.
- Campbell, J.B. dan Wynne, R.H. 2011. *Introduction to Remote Sensing*. 5<sup>th</sup> ed. United States of America : The Guilford Press.
- Esa. 2018. *Copernicus Observing the earth*. [http://www.esa.int/Our Activities/Observing the Earth/Copernicus/Overview4](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Overview4) [diakses tanggal 14 Februari 2018].
- Esa. 2007. *INSAR principles : guidelines for SAR interferometry processing and interpretation*. [https://www.esa.int/esapub/tm/tm19/TM-19\\_ptA.pdf](https://www.esa.int/esapub/tm/tm19/TM-19_ptA.pdf). [diakses pada 30 Agustus 2018].
- Ginting, W., C., Manur, A., Anggraini, L., Purba, N., E. dan Permata, E. 2003. Simulasi efek doppler. <http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2015/07/Nathania-Simulasi-Efek-Doppler.pdf>. [diakses tanggal 25 September 2018]
- Gunawan H., Adi K., Suksmono A. B. Dan Mengkoo T.L.R. 2010. Phase unwrapping citra permukaan fBm (fractional brownian motion) dengan meminimasi energi secara stokastik. *Risalah Lokakarya Komputasi dalam sains dan Teknologi Nuklir*. 67-76.
- Hadi, B., S. 2013. Metode interpolasi spasial dalam studi geografi (ulasan singkat dan contoh aplikasinya). *Jurnal Geomedia*. 11 (2) : 235-252.
- Haniah dan Yudo, P. 2011. Pengenalan teknologi radar untuk pemetaan spasial di kawasan tropis. *Jurnal Teknik*. 32 (2) : 155-161.

- Hariani S.A., Irawati M.H., Rahman F., Syamsuri I. 2015. *Peran Serta Masyarakat dan Pemerintah dalam Upaya Konservasi Gumuk di Kabupaten Jember*. Jember : Universitas Jember.
- Hariyani, N.S dan Pasaribu, J.M. 2012. Perbandingan teknik interpolasi DEM SRTM dengan metode *inverse distance weighted (IDW)*, *natural neighbor* dan *spline*. *Jurnal Penginderaan Jauh*. 9 (2) :126-139.
- Indradi, IG dan Subroto, T. 2014. *Kartografi*. Yogyakarta : Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Indarto, S. Boedi , dan R.P. Debby. 2012. *Pembuatan Digital Elevation Model (DEM) dengan Ketelitian Pixel (10 meter × 10 meter) secara Manual di SUB-DAS Rawatamtu*. Jember : Universitas Jember.
- Indarto, Wahyuningsih, S., Usman, F., Rohman, L. 2008. Pembuatan jaringan dan karakteristik topografi DAS dari DEM-JATIM. *Jurnal Media Teknik Sipil*. 99-108.
- Iqbal, M. 2018. Pengertian efek doppler. <https://miqbal.staff.telkomuniversity.ac.id/pengertian-efek-doppler/>. [diakses tanggal 25 September 2018].
- Ismullah I.H. 2004. Pengolahan fasa untuk mendapatkan model tinggi permukaan digital (DEM) pada radar apertur sintetik innterferometri (INSAR) data satelit. *ITB sains & Tek*. 36A (1) : 11-32.
- Julzarika, A. dan Sudarsono, B. 2009. Penurunan permukaan dijital (DSM) menjadi model elevasi dijital (DEM) dari citra satelit ALOS PALSAR. *Jurnal Teknik*. 30 (1) : 57-63.
- Kepel. 2000. Program Konservasi Ekosistem Gumuk. <http://kepel.itgo.com/gumuk> [diakses tanggal 4 Oktober 2017].
- Namao, F., Manengkey H.W.K., dan Rampengan R.M. 2017. Morfometri lereng gisik di Pantai Tumpaan Kecamatan Tumpaan Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(2) : 14-19.
- Nasa. 2018. *Shuttle Radar Topography Mission*. <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/> [diakses tanggal 14 Februari 2018].

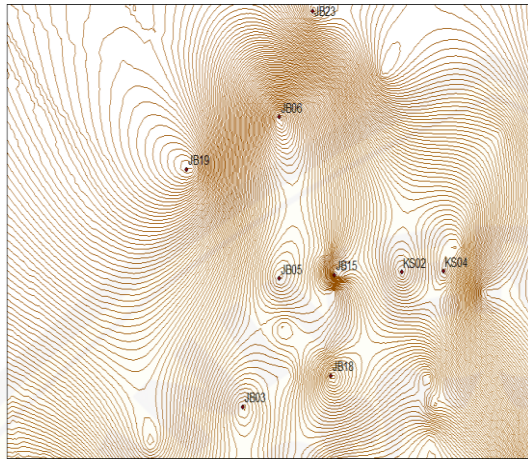
- Nasa. 2004. ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*). <https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp> [diakses tanggal 31 Oktober 2018].
- Nirwansyah, A.,W. 2015. Komparasi teknik ordinary kriging dan spline dalam pembentukan DEM (studi data titik tinggi kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Geoedukasi*. 4 (1) : 55 – 57.
- Nugraha, A. (2012). Analisis penggabungan data DEM SRTM 30 dengan data kontur RBImenggunakan metode integrasi untuk perbaikan tingkat akurasi DEM. *Skripsi*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Pemkab Jember. 2017. Info Geografis dan Topografi Wilayah Jember. <https://jemberkab.go.id/selayang-pandang/geografis-dan-topografi/> [diakses tanggal 7 Februari 2018].
- Prasetyo, A.,D., Nurmantris, D., A. Dan Syihabuddin., B. 2017. Perancangan *bandpass filter* pita sempit pada frekuensi *L-band* untuk aplikasi *synthetic aperture radar* (SAR). *Jurnal Infotel*. 9 (2) : 198-203.
- Pramono G.H. 2008. Akurasi metode IDW dan *kriging* untuk interpolasi sebaran sedimen tersuspensi. *Forum Geografi*. 22 (1) : 97-110.
- Priyono B., Yuniastuti F.C., Satriadi dan Hariyadi. 2017. Studi batimetri dan morfologi dasar laut di Perairan Pulau Lirang Kabupaten Maluku Barat Daya. *Jurnal Oseanografi*. 6 (2) : 341-348.
- Purnama, P., M., Sukarsa, K., G. Dan Dharmawan, K. Interpolasi spasial dengan metode *ordinary kriging* menggunakan semivariogram isotropik pada data spasial (studi kasus : curah hujan di Kabupaten Karangasem). *E-Jurnal Matematika*. 4 (1) : 26-30.
- Pusfatja Lapan. 2015. *Pengenalan Penginderaan Jauh dan Pengantar Kegiatan Bimbingan Teknis*. Jakarta : LAPAN.
- Pusfatja Lapan. 2008. *Aplikasi Teknologi Penginderaan Jauh Untuk Pembuatan Blok Sensus*. Jakarta : LAPAN.
- Rees, W. G. 2001. *Physical Principles Of Remote Sensing*. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge : University Of Cambridge.

- Rostianingsih, S., Gunadi, K., Handoyo, I . 2004. Pemodelan peta topografi ke objek tiga dimensi. *Jurnal Informatika*. 5(1) : 14-21.
- Sarmap. 2009. SARscape. <http://www.sarmap.ch/pdf/SAR-Guidebook.pdf>. [diakses pada 3 Oktober 2018].
- Satriyono, E. K., Nursa'ban, M. 2010. *Kartografi Dasar*. Yogyakarta : Universitas Yogyakarta.
- Sholichin, M. 2012. *Remote Sensing Untuk Cathment Area*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Somantri, L. 2009. *Teknologi Penginderaan Jauh (Remote Sensing)*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sudiyono, A. 2012. *Potensi dan Peluang Investasi Kabupaten Jember*. Jember
- Sulistyaningsih N., Sutikno T.,Bowo C., Regar A.F.C dan Sudibya J. 1997. *Sumbangan Ekologis Formasi Gumuk di DATI II Kabupaten Jember*. Jember: Universitas Jember.
- Suwargana, N. 2013. Resolusi spasial, temporal dan spektral pda citra satelit LANDSAT, SPOT, dan IKONOS. *Jurnal Ilmiah WIDYA*. 1 (2) : 167 - 174.
- Supriyanto, Eng. 2007. *Perambatan Gelombang Elektromagnetik*. Edisi I. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Syafri, S., Tilaar, S., dan Sela R.L.E. 2015. Identifikasi kemiringan lereng di kawasan permukaan Kota Manado berbasis SIG. 70-79.
- Syah, A.F. 2010. Penginderaan jauh dan aplikasinya di Wilayah dan Pesisir Lautan. *Jurnal Kelautan*. 3 (1) : 18 – 28.
- Terra, 2014. *SRTM-Shuttle Radar Topography Mission*. <http://terra-image.com/srtm-shuttle-radar-topography-mission/> [diakses tanggal 22 Februari 2018].
- Timor, A.R., Andre, H. dan Hazmi, A. 2016. Analisis gelombang elektromagnetik dan seismik yang ditimbulkan oleh gejala gempa. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*. 5 (3) : 315 - 324.

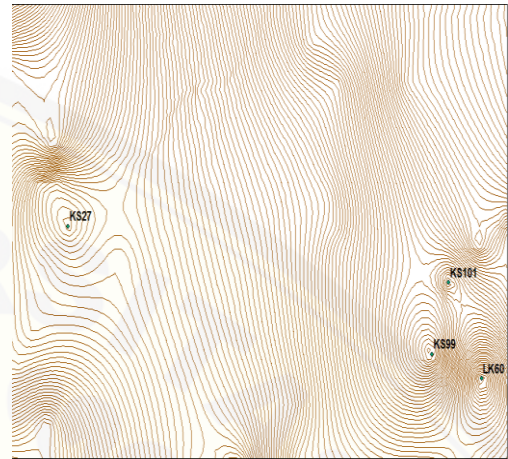
- Van Bemmelen, R. W. 1949. *The Geology of Indonesia*. <http://museum.geology.esdm.go.id/tokoh-geologi/r-w-van-bemmelen> [diakses tanggal 10 maret 2018].
- Wahdiyono A. dan Suryanti D.I. 2017. Interferometric synthetic aperture radar (INSAR) for mapping forest area in tropics. [https://www.researchgate.net/publication/316862309\\_Interferometric\\_Synthetic\\_Aperture\\_Radar\\_InSAR\\_for\\_Mapping\\_Forest\\_Area\\_in\\_The\\_Tropics](https://www.researchgate.net/publication/316862309_Interferometric_Synthetic_Aperture_Radar_InSAR_for_Mapping_Forest_Area_in_The_Tropics) [diakses tanggal 8 Agustus 2018].
- Widada, W. 2012. Metode dopple radio untuk mengukur kecepatan roket RX200. *Jurnal Teknologi Dirgantara*. 10 (2) : 113-120.
- Wirjayati, I.K., Sianipar, R.,H. dan Pratama, R. 2014. Pengaplikasian metode interpolasi dan ekstrapolasi lagrange, *shebyshev* dan *spline* kubik untuk memprediksi angka pengangguran di Indonesia. *Jurnal Dielektrika*. 1 (2) : 116 – 121.



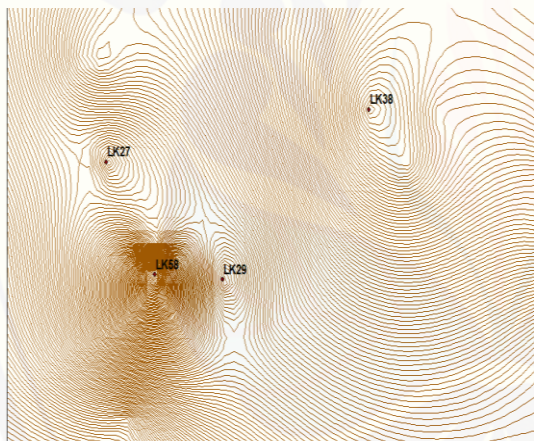
Lampiran A



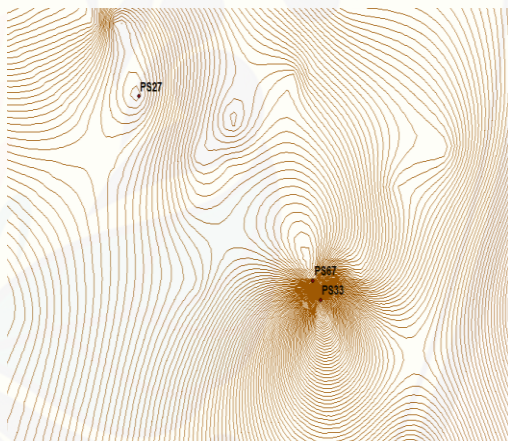
(a)



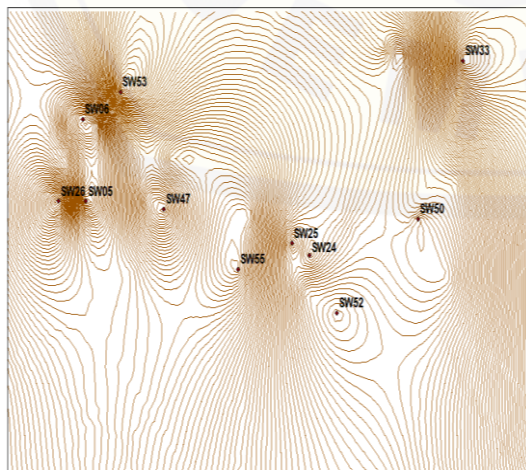
(b)



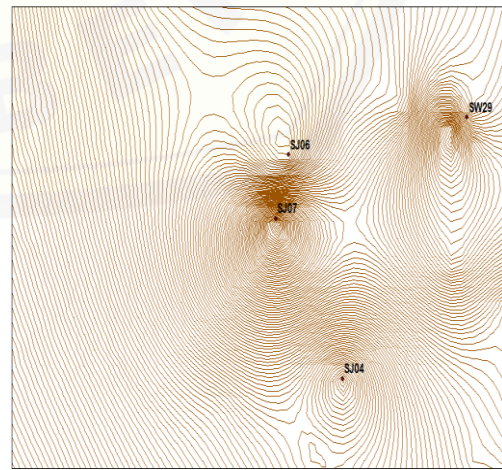
(c)



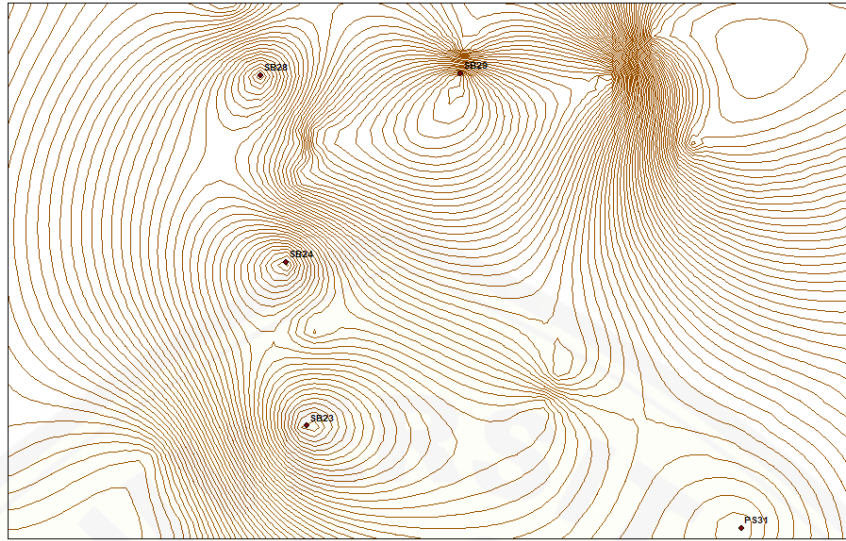
(d)



(e)



(f)

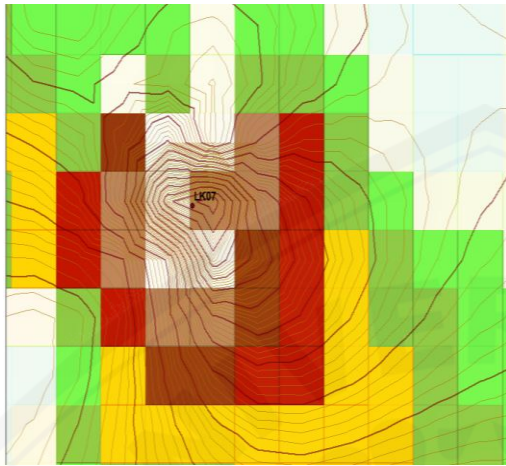


(g)

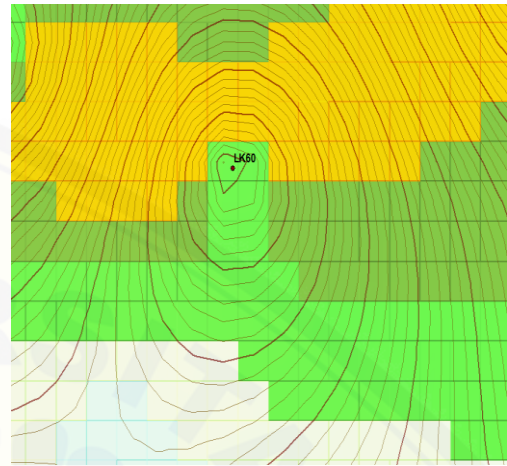
Gambar A.1 Hasil pemodelan data lapang Astutik (2015) dalam peta kontur gumuk pada daerah (a) Jelbuk, (b) Kalisat, (c) Ledokombo, (d) Pakusari, (e) Sukowono, (f) Sumber Jambe, (g) Sumberari.



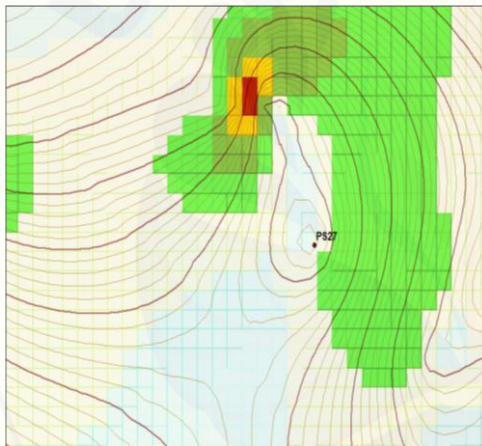
Lampiran B



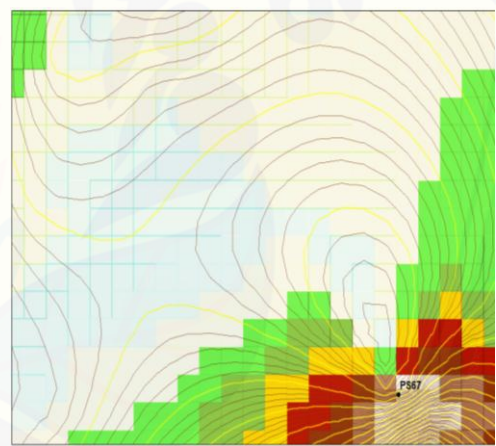
(a) LK07



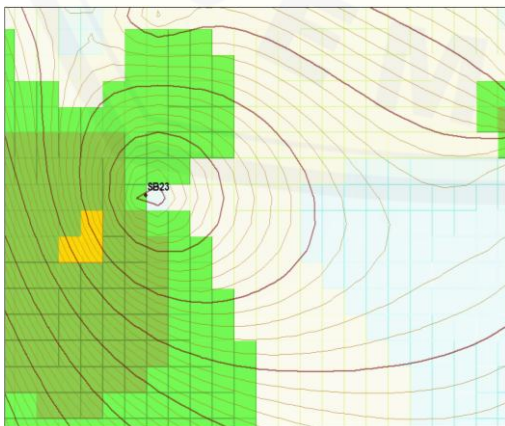
(b) LK60



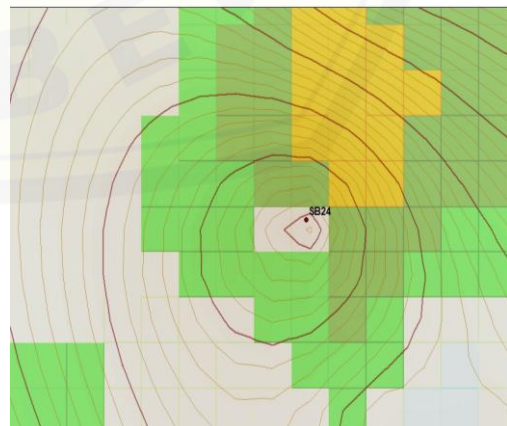
(c) PS27



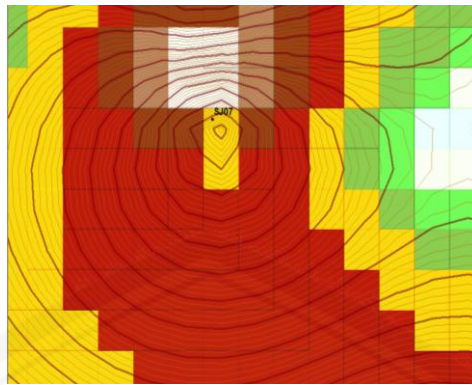
(d) PS67



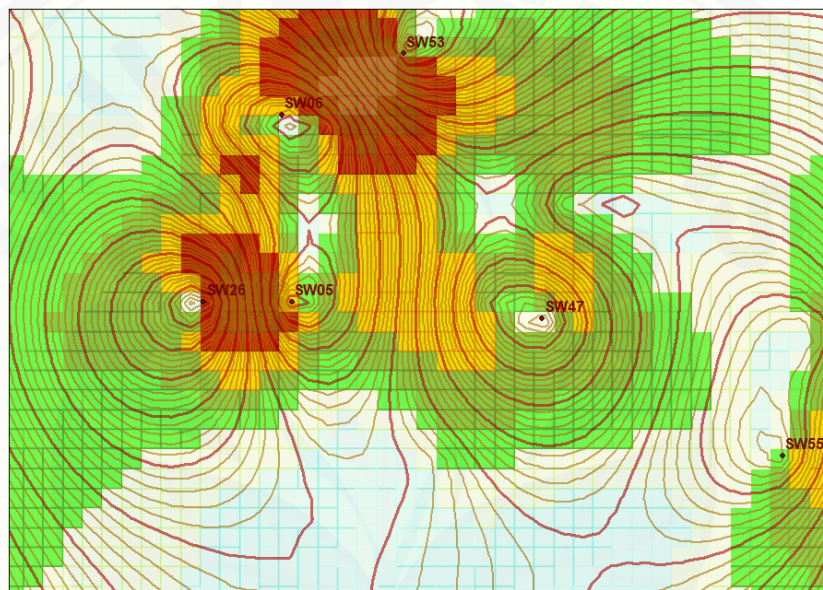
(e) SB23



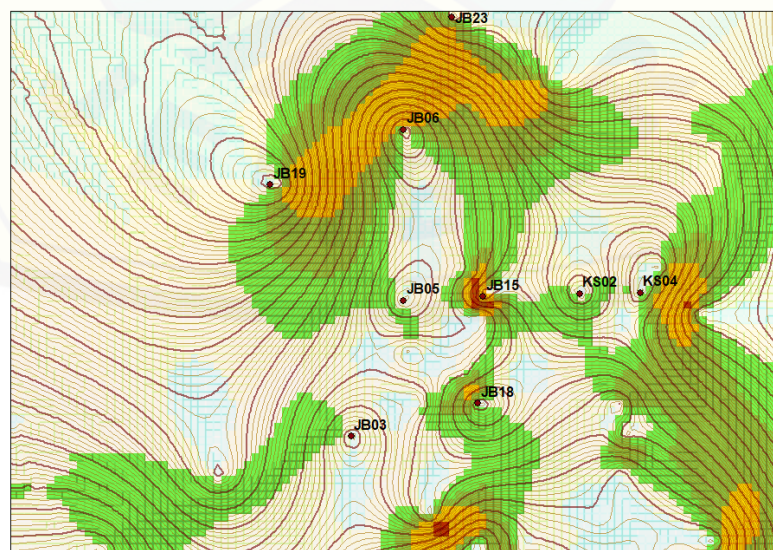
(f) SB24



(g) SJ07



(h) SW47, SW05, SW06, SW55 dan SW26



(i) JB19, JB06, JB02, JB03, JB04, JB05, JB18, dan JB15

Gambar B.1 hasil identifikasi pemodelan data lapang Astutik (2015)



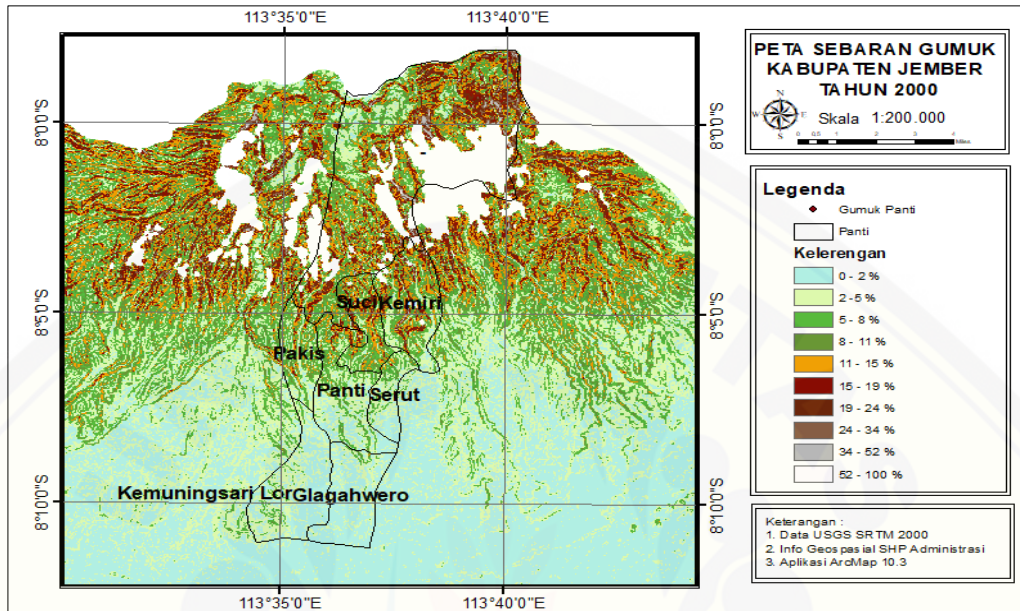
Tabel B.1 Hasil identifikasi data lapang Astutik (2015)

No.	Kecamatan	Kode	X	Y	Z	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	Kalisat	KS27	113,8014	-8,11836	295	5	1,1	6-13%
2.	Jelbuk	JB02	113,7721	-8,091639	236	7	1,1	0-5%
3.	Jelbuk	JB03	113,7694	-8,09253	228	3	1,1	0-5%
4.	Jelbuk	JB06	113,7734	-8,06911	222	12	1,5	2-24%
5.	Jelbuk	JB05	113,7734	-8,08217	230	5	1,4	0-5%
6.	Jelbuk	JB18	113,7791	-8,09	263	8	1,1	0-9%
7.	Jelbuk	JB19	113,7632	-8,07333	301	10	2,9	0-24%
8.	Sumbersari	SB23	113,7356	-8,17597	177	12	2,0	0-24%
9.	Sumbersari	SB24	113,7347	-8,16894	172	9	1,1	0-24%
10.	Sukowono	SW06	113,8141	-8,05781	303	5	2,9	0-34%
11.	Sukowono	SW05	113,8144	-8,063333	307	5	1,3	0-34%
12.	Sukowono	SW26	113,8118	-8,06333	362	3	4,2	0-34%
13.	Sukowono	SW47	113,8218	-8,06383	361	10	4,3	2-24%
14.	Sukowono	SW52	113,8383	-8,07083	382	3	2,3	0-9%
15.	Sukowono	SW55	113,8289	-8,06789	325	4	3,2	0-9%
16.	Pakusari	PS27	113,7669	-8,16858	162	4	1,4	0-5%
17.	Pakusari	PS67	113,7804	-8,17906	172	7	2,5	0-58%
18.	Pakusari	PS33	113,781	-8,18017	263	10	4,4	0-75%
19.	Ledokombo	LK58	113,856	-8,13906	460	67	15,1	5-75%
20.	Ledokombo	LK60	113,8389	-8,127917	312	60	3,5	2-24%
21.	Sumber Jambe	SJ07	113,874	-8,08239	525	47	1,2	0-34%
22.	Sumber Jambe	SJ22	113,8686	-8,06964	480	3	1	0-9%



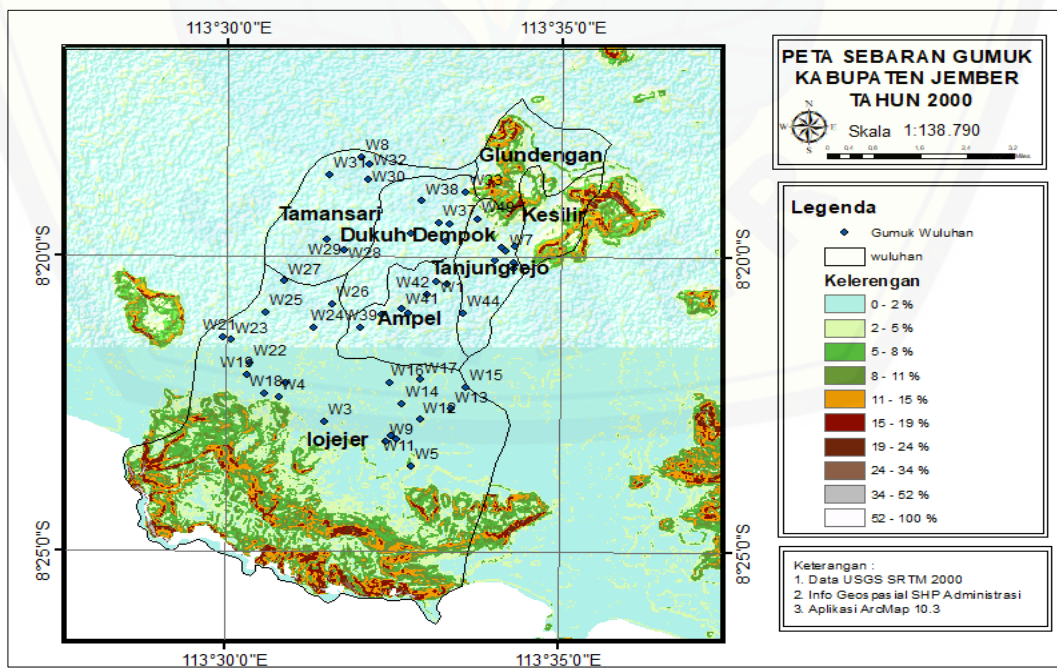
Lampiran C

1. Kecamatan Panti



Gambar C.1 Peta sebaran gumuk Kecamatan Panti tahun 2000

2. Kecamatan Wuluhan



Gambar C.2 Peta sebaran gumuk Kecamatan Wuluhan tahun 2000

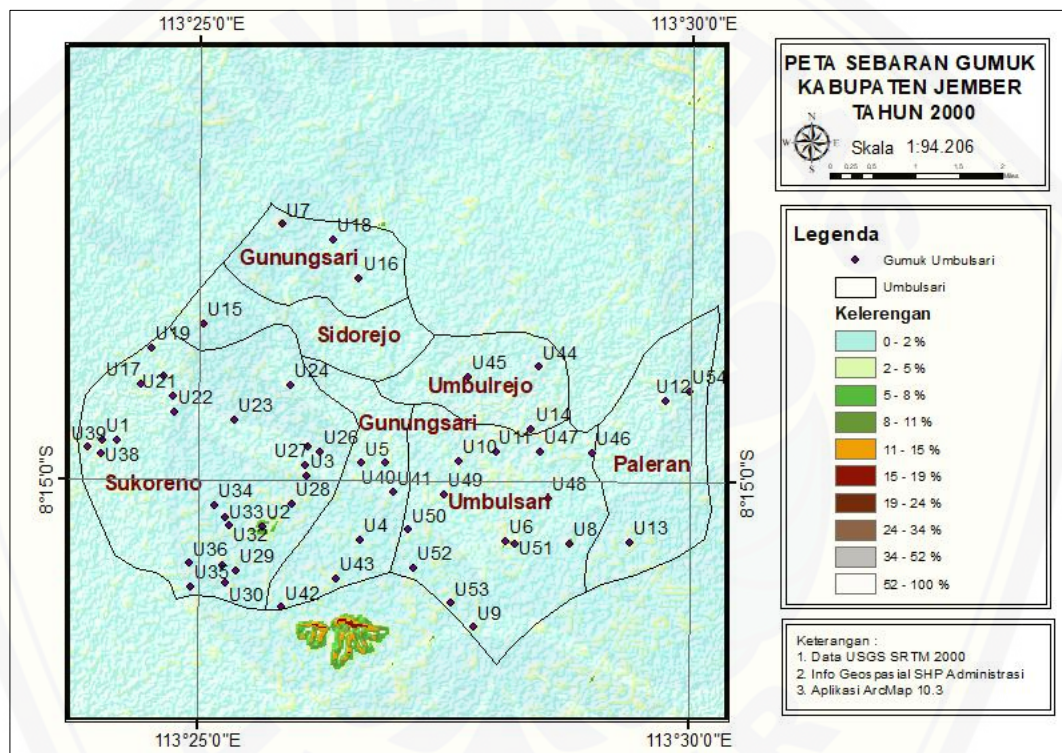
Keterangan : tanda (\*) pada tabel menandakan gumuk tersebut tidak ada pada tahun 2011

Tabel C.1 Data Gumuk Kecamatan Wuluhan

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.552175, -8.340571	W1	Wuluhan	Ampel	6	6,6	3-6%
2.	113.545087, -8.349372	W2	Wuluhan	Ampel	5	3,9	3-8%
3.	113.524440, -8.380104	W3	Wuluhan	Lojejer	7	1,7	8-10%
4.	113.512832, -8.373158	W4	Wuluhan	Lojejer	5	4,2	2-9%
5.	113.546229, -8.392520	W5	Wuluhan	Lojejer	5	4,8	3-24%
6.	113.571278, -8.334851	W6	Wuluhan	Tanjungrejo	6	1,6	5-17%
7.	113.569305, -8.331843	W7	Wuluhan	Tanjungrejo	7	2,4	6-14%
8.	113.533350, -8.305271	W8	Wuluhan	Tamansari	5	4,5	4-15%
9.	113.539815, -8.385657	W9*	Wuluhan	lojejer	4	1,7	2-9%
10.	113.542430, -8.384955	W10	Wuluhan	Lojejer	4	2,3	2-6%
11.	113.540977, -8.384035	W11*	Wuluhan	Lojejer	4	1,3	6%
12.	113.548435, -8.379362	W12	Wuluhan	Lojejer	4	3,1	1-9%
13.	113.556136, -8.376379	W13	Wuluhan	Lojejer	3	2,4	3-8%
14.	113.543595, -8.374849	W14	Wuluhan	Lojejer	3	2,7	3-8%
15.	113.559598, -8.370230	W15	Wuluhan	Lojejer	3	1,6	1-13%
16.	113.540466, -8.368871	W16*	Wuluhan	Lojejer	3	1,9	1-8%
17.	113.548214, -8.368110	W17*	Wuluhan	Lojejer	3	1,1	5%
18.	113.509290, -8.372218	W18	Wuluhan	Lojejer	4	1,2	2-14%
19.	113.504993, -8.366835	W19	Wuluhan	Lojejer	5	1,6	4-11%
20.	113.514595, -8.369037	W20	Wuluhan	Lojejer	4	3,6	2-10%
21.	113.498713, -8.356274	W21*	Wuluhan	Lojejer	3	1,4	5-8%
22.	113.505453, -8.363599	W22	Wuluhan	Lojejer	4	1,5	2-16%
23.	113.500979, -8.357142	W23	Wuluhan	Lojejer	4	1,1	6-9%
24.	113.521659, -8.353462	W24	Wuluhan	Lojejer	3	3,7	3-10%
25.	113.509528, -8.349329	W25	Wuluhan	Lojejer	3	2,6	2-7%
26.	113.526129, -8.346888	W26	Wuluhan	Lojejer	3	1,3	5-11%
27.	113.514087, -8.340430	W27	Wuluhan	Lojejer	3	1,9	2-9%
28.	113.529070, -8.331480	W28*	Wuluhan	Tamansari	3	1,2	5-8%
29.	113.524832, -8.328497	W29*	Wuluhan	Tamansari	3	1,9	2-6%
30.	113.534931, -8.311639	W30	Wuluhan	Tamansari	3	1,2	3-14%
31.	113.525103, -8.310360	W31	Wuluhan	Tamansari	4	1,8	6%
32.	113.535190, -8.307476	W32	Wuluhan	Tamansari	5	1,7	1-10%
33.	113.559199, -8.315103	W33	Wuluhan	Dukuh Dempok	3	1,7	7-11%
34.	113.545601, -8.326778	W34*	Wuluhan	Dukuh Dempok	3	1,9	4-13%
35.	113.554322, -8.329145	W35*	Wuluhan	Dukuh Dempok	3	2,3	3-6%
36.	113.555471, -8.324058	W36*	Wuluhan	Dukuh Dempok	3	1,6	3-5%
37.	113.552541, -8.323730	W37	Wuluhan	Dukuh Dempok	3	1,4	4-6%
38.	113.548274, -8.317705	W38	Wuluhan	Dukuh Dempok	3	2,3	6%
39.	113.533194, -8.353394	W39	Wuluhan	Ampel	3	3,3	3-6%
40.	113.538391, -8.349754	W40	Wuluhan	Ampel	3	2,4	1-6%

41.	113.543581, -8.347954	W41*	Wuluhan	Ampel	4	1,3	3-6%
42.	113.549696, -8.344049	W42*	Wuluhan	Ampel	3	2,2	3%
43.	113.554628, -8.340991	W43	Wuluhan	Ampel	4	2,2	5%
44.	113.558794, -8.349291	W44	Wuluhan	Tanjungrejo	3	1,3	3-13%
45.	113.566803, -8.334307	W45	Wuluhan	Tanjungrejo	3	2,5	1-7%
46.	113.571414, -8.336720	W46	Wuluhan	Tanjungrejo	4	4,1	1-5%
47.	113.568428, -8.330629	W47*	Wuluhan	Tanjungrejo	3	1,8	2-8%
48.	113.571772, -8.330270	W48*	Wuluhan	Tanjungrejo	3	3,1	3-7%
49.	113.562312, -8.322602	W49*	Wuluhan	Tanjungrejo	3	2,1	2-4%

3. Kecamatan Umbulsari



Gambar C.3 Peta sebaran gumuk Kecamatan Umbulsari tahun 2000

Tabel C.2 Data Gumuk Kecamatan Umbulsari

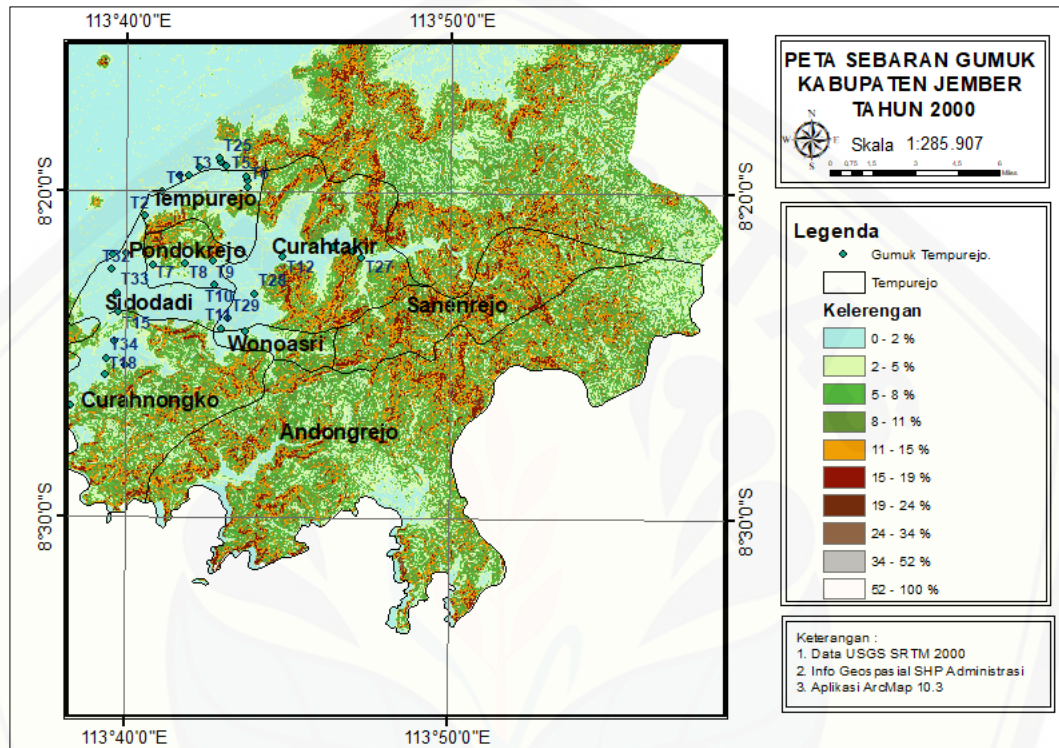
No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.400209, -8.243552	U1*	Umbulsari	Sukoreno	5	3,5	1-4%
2.	113.427459, -8.257992	U2	Umbulsari	Sukoreno	31	13,4	7-20%
3.	113.434774, -8.249389	U3*	Umbulsari	Sukoreno	5	2,0	2-3%
4.	113.443820, -8.260156	U4*	Umbulsari	Gunungsari	6	2,2	6-9%
5.	113.444071, -8.247216	U5*	Umbulsari	Gunungsari	5	1,9	2-4%
6.	113.468546, -8.260165	U6	Umbulsari	Umbulsari	6	3,7	8-15%
7.	113.479428, -8.260581	U8*	Umbulsari	Umbulsari	10	5,3	4-13%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Keterangan
8.	113.463328, -8.274812	U9	Umbulsari	Umbulsari	5	1,4	2-4%
9.	113.460482, -8.246735	U10	Umbulsari	Umbulsari	5	1,7	2-4%
10.	113.466886, -8.245193	U11	Umbulsari	Umbulsari	5	2,2	2-19%
11.	113.495586, -8.236417	U12*	Umbulsari	Paleran	7	2,0	6-4%
12.	113.489597, -8.260314	U13	Umbulsari	Paleran	5	2,8	2-4%
13.	113.472869, -8.241224	U14	Umbulsari	Umbulrejo	5	4,7	1-4%
14.	113.417192, -8.223781	U15	Umbulsari	Sidorejo	5	2,5	2-4%
15.	113.430385, -8.206893	U7	Umbulsari	Gunungsari	5	5,0	1-5%
16.	113.406673, -8.233940	U17	Umbulsari	Sukoreno	5	5,9	2-4%
17.	113.443522, -8.215948	U16	Umbulsari	Gunungsari	8	2,0	6-15%
18.	113.438993, -8.209482	U18	Umbulsari	Gunungsari	3	1,4	4-8%
19.	113.408441, -8.227982	U19	Umbulsari	Sukoreno	3	1,3	1-9%
20.	113.410486, -8.232564	U20	Umbulsari	Sukoreno	3	2,0	1-8%
21.	113.411980, -8.236062	U21	Umbulsari	Sukoreno	3	1,3	1-5%
22.	113.412290, -8.238713	U22	Umbulsari	Sukoreno	3	1,5	2-4%
23.	113.422446, -8.240049	U23*	Umbulsari	Sukoreno	3	1,9	4-6%
24.	113.432074, -8.234148	U24	Umbulsari	Sukoreno	3	2,4	3-7%
25.	113.434994, -8.244459	U25*	Umbulsari	Sukoreno	4	2,0	3-6%
26.	113.437013, -8.245298	U26	Umbulsari	Sukoreno	3	1,5	1-4%
27.	113.434621, -8.247596	U27	Umbulsari	Sukoreno	4	3,1	2-7%
28.	113.432385, -8.254150	U28	Umbulsari	Sukoreno	5	4,1	2-7%
29.	113.422925, -8.265539	U29	Umbulsari	Sukoreno	3	2,8	1-5%
30.	113.421160, -8.267467	U30	Umbulsari	Sukoreno	3	3,7	4-5%
31.	113.420697, -8.264506	U31	Umbulsari	Sukoreno	4	1,3	3-5%
32.	113.421772, -8.257960	U32	Umbulsari	Sukoreno	3	2,3	4-5%
33.	113.421100, -8.256582	U33*	Umbulsari	Sukoreno	6	3,4	2-4%
34.	113.419120, -8.254400	U34*	Umbulsari	Sukoreno	4	3,1	3-4%
35.	113.415192, -8.268232	U35	Umbulsari	Sukoreno	3	1,9	1-5%
36.	113.415010, -8.264298	U36	Umbulsari	Sukoreno	3	2,0	3-4%
37.	113.402665, -8.24347	U37	Umbulsari	Sukoreno	3	2,2	5-8%
38.	113.399905, -8.245762	U38*	Umbulsari	Sukoreno	5	1,1	6-11%
39.	113.39772, -8.244758	U39	Umbulsari	Sukoreno	5	1,6	7-20%
40.	113.448193, -8.247049	U40*	Umbulsari	Gunungsari	3	1,7	2-5%
41.	113.449484, -8.252117	U41	Umbulsari	Gunungsari	3	3,0	1-7%
42.	113.430659, -8.2716034	U42	Umbulsari	Gunungsari	4	1,3	3-4%
43.	113.439788, -8.266661	U43	Umbulsari	Gunungsari	6	1,9	4%
44.	113.474047, -8.230810	U44*	Umbulsari	Umbulrejo	3	2,4	2-4%
45.	113.462162, -8.232596	U45	Umbulsari	Umbulrejo	4	4,2	1-4%
46.	113.483206, -8.245221	U46	Umbulsari	Umbulrejo	3	2,4	3-6%
47.	113.474373, -8.245104	U47*	Umbulsari	Umbulrejo	3	1,5	1-7%
48.	113.475848, -8.253014	U48	Umbulsari	Umbulrejo	3	1,4	2-6%
49.	113.458077, -8.252334	U49	Umbulsari	Umbulrejo	5	4,1	3-4%
50.	113.451996, -8.258437	U50	Umbulsari	Umbulrejo	3	2,4	3-4%
51.	113.470129, -8.260653	U51*	Umbulsari	Umbulrejo	4	1,4	4%
52.	113.452946, -8.264765	U52	Umbulsari	Umbulrejo	4	3,4	2-9%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
53.	113.459292, -8.270740	U53	Umbulsari	Umbulrejo	3	2,5	4%
54.	113.499628, -8.234851	U54	Umbulsari	Paleran	6	3,3	4%

#### 4. Kecamatan Tempurejo



Gambar C.4 Peta sebaran gumuk Kecamatan Tempurejo tahun 2000

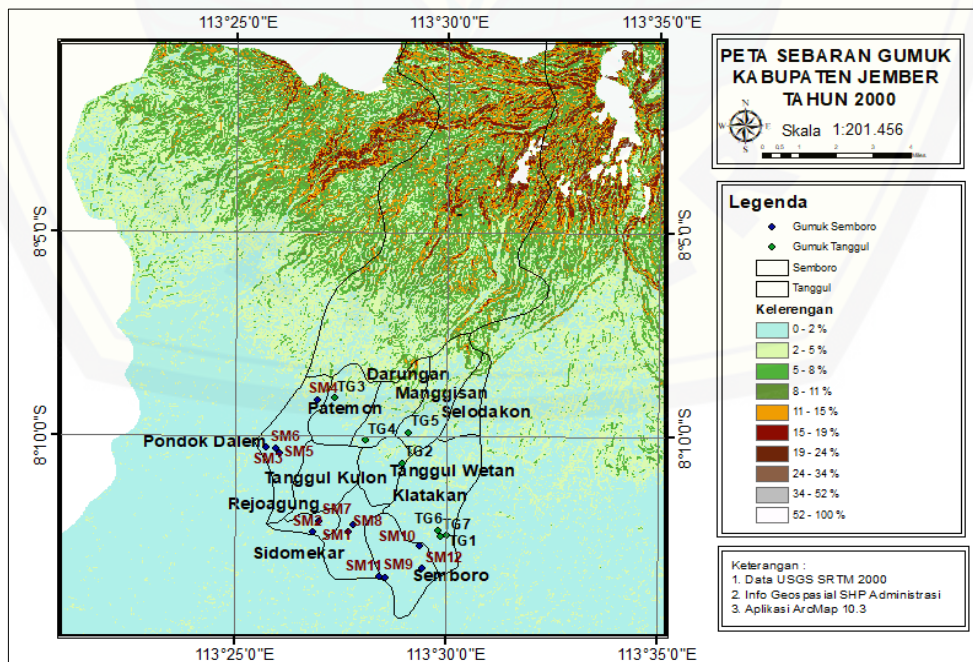
Tabel C.3 Data Gumuk Kecamatan Tempurejo

No	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.684645, -8.333209	T1	Tempurejo	Tempurejo	5	1,5	3%
2.	113.675721, -8.345807	T2	Tempurejo	Tempurejo	23	8,3	4-22%
3.	113.698143, -8.325186	T3	Tempurejo	Tempurejo	7	8,0	4-9%
4.	113.728251, -8.327848	T4*	Tempurejo	Tempurejo	7	9,7	2-17%
5.	113.727614, -8.325373	T5	Tempurejo	Tempurejo	5	6,3	1-2%
6.	113.728213, -8.330922	T6	Tempurejo	Tempurejo	12	4,0	8-16%
7.	113.679764, -8.370955	T7*	Tempurejo	Pondokrejo	6	6,8	2-12%
8.	113.696426, -8.369856	T8	Tempurejo	Pondokrejo	6	1,7	4-10%
9.	113.710541, -8.368662	T9	Tempurejo	Pondokrejo	6	1,3	6-15%
10.	113.711292, -8.381145	T10	Tempurejo	Pondokrejo	5	1,6	2-12%
11.	113.7151774, -8.403341	T11	Tempurejo	Curah Takir	9	2,0	11-18%
12.	113.746388, -8.366358	T12	Tempurejo	Curah Takir	6	1,4	9-15%



No	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
13.	113.772909, -8.361293	T13*	Tempurejo	Curahtakir	7	4,8	3-20%
14.	113.727842,-8.404714	T14	Tempurejo	Wonoasri	32	10,3	11-17%
15.	113.661982, -8.395269	T15	Tempurejo	Curahnongko	6	2,2	4-10%
16.	113.660403, -8.409833	T16*	Tempurejo	Curahnongko	6	4,6	3-8%
17.	113.666110, -8.422371	T17	Tempurejo	Curahnongko	14	4,2	5-29%
18.	113.655370, -8.427109	T18	Tempurejo	Curahnongko	5	1,6	3-5%
19.	113.637878, -8.442907	T19	Tempurejo	Curahnongko	8	2,4	6-9%
20.	113.635691, -8.444195	T20	Tempurejo	Curahnongko	5	4,6	3-5%
21.	113.693518, -8.325208	T21*	Tempurejo	Tempurejo	6	4,3	1-8%
22.	113.703701, -8.320973	T22	Tempurejo	Tempurejo	7	9,8	3-5%
23.	113.717027, -8.319913	T23	Tempurejo	Tempurejo	4	1,2	4-11%
24.	113.714301, -8.318107	T24	Tempurejo	Tempurejo	3	1,9	3-10%
25.	113.713846, -8.316164	T25	Tempurejo	Tempurejo	4	2,4	3-5%
26.	113.783081,-8.363258	T26	Tempurejo	Curahtakir	3	1,1	6-9%
27.	113.787162,-8.366659	T27*	Tempurejo	Curahtakir	4	1,3	6-7%
28.	113.732214,-8.385500	T28*	Tempurejo	Curahtakir	3	2,0	1-5%
29.	113.718779, -8.398325	T29*	Tempurejo	Curahtakir	5	5,9	4-16%
30.	113.665866, -8.364746	T30	Tempurejo	Sidodadi	4	3,6	2-5%
31.	113.659387, -8.365863	T31*	Tempurejo	Sidodadi	3	4,8	1-6%
32.	113.658343, -8.373282	T32	Tempurejo	Sidodadi	4	2,1	2-11%
33.	113.661764 -8.385248	T33	Tempurejo	Sidodadi	8	2,0	2-5%
34.	113.656336, -8.418835	T34	Tempurejo	Curahnongko	5	3,7	6-8%

5. Kecamatan Tanggul dan Semboro



Gambar C.5 Peta sebaran gumuk Kecamatan Tanggul dan Semboro tahun 2000

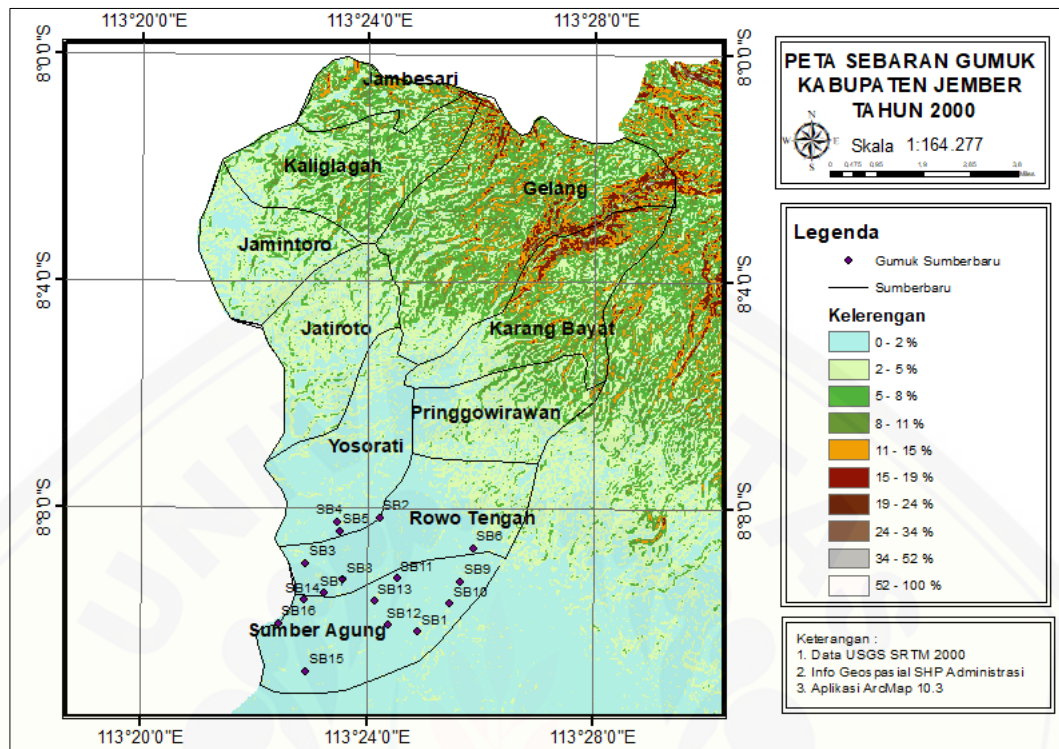
Tabel C.4 Data Gumuk Kecamatan Tanggul

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.499709, -8.207336	TG1	Tanggul	Klatakan	6	2,8	6-12%
2.	113.482127, -8.178255	TG2*	Tanggul	Tanggul Wetan	6	3,5	2-10%
3.	113.455313, -8.151551	TG3	Tanggul	Patemon	6	5,2	4-7%
4.	113.467531, -8.168801	TG4	Tanggul	Darungan	10	3,1	8-36%
5.	113.484560, -8.165677	TG5*	Tanggul	Manggisan	5	1,8	2-8%
6.	113.496534, -8.205547	TG6*	Tanggul	Klatakan	5	6,5	1-2%
7.	113.497195, -8.207912	TG7*	Tanggul	Klatakan	4	3,7	3-7%

Tabel C.5 Data Gumuk Kecamatan Semboro

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.463014, -8.203193	SM1	Semboro	Sidomekar	7	3,3	3-7%
2.	113.447184, -8.206626	SM2	Semboro	Rejoagung	7	1,9	4-18%
3.	113.432347, -8.172208	SM3*	Semboro	Pondok Dalem	5	4,5	3-3%
4.	113.448407, -8.152307	SM4	Semboro	Pondok Dalem	3	1,4	2-10%
5.	113.433682, -8.174023	SM5	Semboro	Pondok Dalem	4	1,9	5-13%
6.	113.428183, -8.171910	SM6	Semboro	Pondok Dalem	7	3,2	3-10%
7.	113.449619, -8.201983	SM7*	Semboro	Rejoagung	4	1,1	4-6%
8.	113.460989, -8.206518	SM8	Semboro	Sidomekar	3	2,8	2-4%
9.	113.473105, -8.224537	SM9	Semboro	Sidomekar	3	1,3	6-7%
10.	113.489260, -8.211800	SM10	Semboro	Semboro	4	2,6	4-10%
11.	113.475591, -8.225127	SM11	Semboro	Semboro	4	1,4	1-5%
12.	113.490161, -8.221275	SM12*	Semboro	Semboro	3	1,6	4-10%

6. Sumber Baru



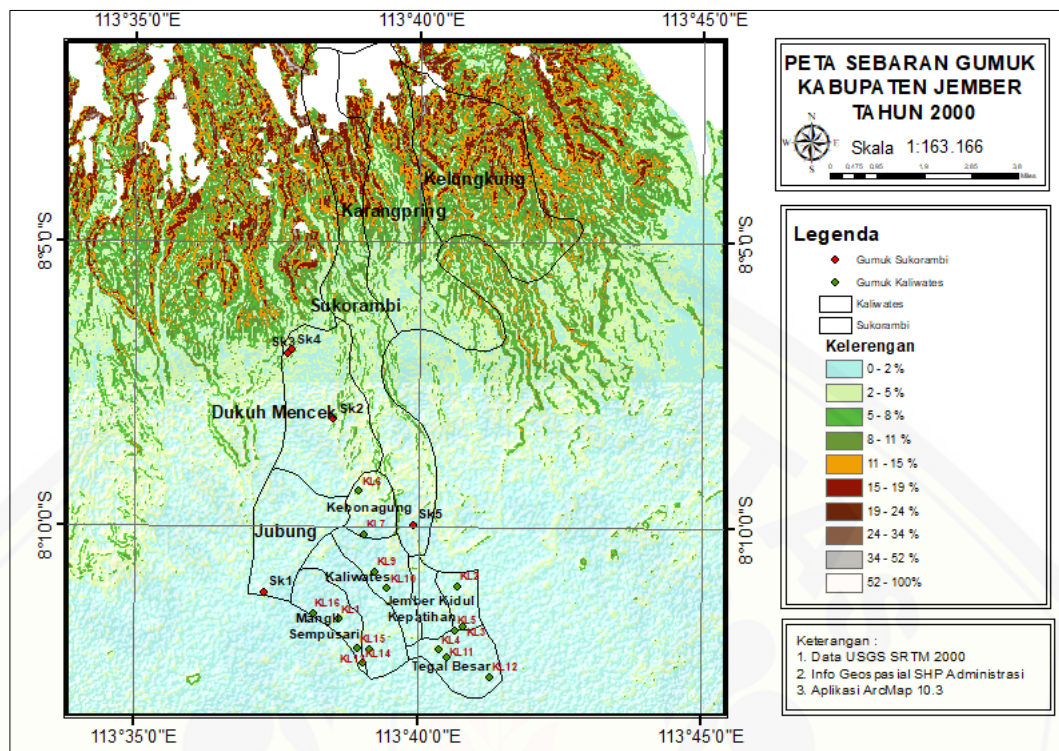
Gambar C.6 Peta sebaran gumuk Kecamatan Sumber Baru tahun 2000

Tabel C.6 Data Gumuk Kecamatan Sumber Baru

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.414952, -8.170022	SB1	Sumber Baru	Sumber Agung	6	1,8	6-18%
2.	113.403444, -8.136475	SB2	Sumber Baru	Rowo Tengah	6	1,7	6-11%
3.	113.381712, -8.149995	SB3*	Sumber Baru	Rowo Tengah	5	2,9	1-2%
4.	113.390973, -8.137818	SB4	Sumber Baru	Yosorati	3	1,2	3-8%
5.	113.391621, -8.140602	SB5*	Sumber Baru	Yosorati	3	1,2	4-5%
6.	113.431013, -8.145316	SB6*	Sumber Baru	Rowo Tengah	3	1,4	3-32%
7.	113.387312, -8.158757	SB7*	Sumber Baru	Rowo Tengah	3	1,4	3-9%
8.	113.39275, -8.154855	SB8	Sumber Baru	Rowo Tengah	6	5,6	6-16%
9.	113.427243, -8.155125	SB9*	Sumber Baru	Sumber Agung	4	2,2	3%
10.	113.424203, -8.161717	SB10*	Sumber Baru	Sumber Agung	5	3,5	2-6%
11.	113.408779, -8.154293	SB11	Sumber Baru	Sumber Agung	3	4,1	1-3%
12.	113.406251, -8.168085	SB12	Sumber Baru	Sumber Agung	3	1,7	2-6%
13.	113.401931, -8.161077	SB13	Sumber Baru	Sumber Agung	4	4,2	2-4%
14.	113.381387, -8.160757	SB14	Sumber Baru	Sumber Agung	4	2,4	4-14%
15.	113.381931, -8.181749	SB15	Sumber Baru	Sumber Agung	4	1,7	3-6%
16.	113.373611, -8.167669	SB16*	Sumber Baru	Sumber Agung	4	1,5	6-11%



## 7. Kecamatan Sukorambi dan Kaliwates



Gambar C.7 Peta sebaran gumuk Kecamatan Sukorambi dan Kaliwates tahun 2000

Tabel C.7 Data Gumuk Kecamatan Sukorambi

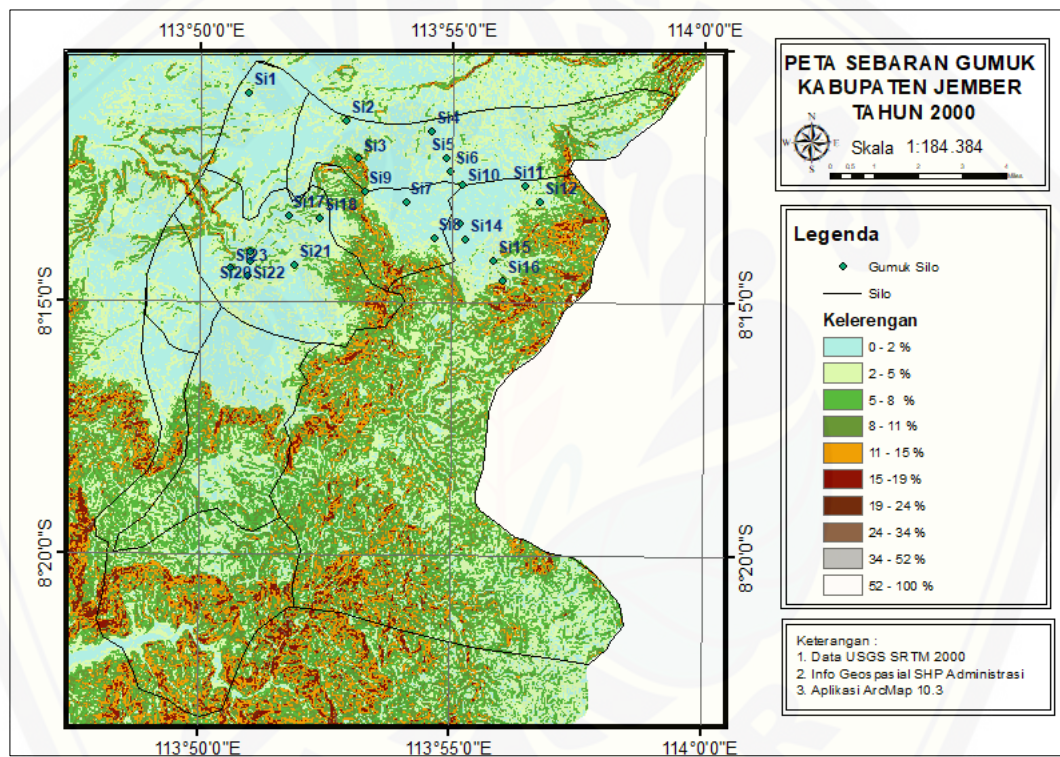
No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.62132, -8.186089	SK1	Sukorambi	Jubung	9	4,1	5-67%
2.	113.665177, -8.166214	SK2	Sukorambi	Sukorambi	9	1,2	10-30%
3.	113.6184167, -8.185831	SK3	Sukorambi	Jubung	3	3,6	3-10%
4.	113.632971, -8.172948	SK4	Sukorambi	Jubung	3	2,2	3%
5.	113.665655, -8.171413	SK5	Sukorambi	Sukorambi	3	1,3	2-3%

Tabel C.8 Data Gumuk Kecamatan Kaliwates

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.643120, -8.193932	KL1	Kaliwates	Mangli	10	5,6	3-7%
2.	113.677978, -8.184097	KL2	Kaliwates	Kepatihan	5	2,3	1-4%
3.	113.679985, -8.195972	KL3	Kaliwates	Kepatihan	8	3,5	4-13%
4.	113.672721, -8.202730	KL4*	Kaliwates	Tegal Besar	5	6,1	1-7%
5.	113.677308, -8.197063	KL5*	Kaliwates	Tegal Besar	5	2,9	1-6%
6.	113.649061, -8.156366	KL6	Kaliwates	Kebonagung	4	1,4	4-7%
7.	113.650679, -8.169040	KL7*	Kaliwates	Kebonagung	4	1,1	4-11%
8.	113.653816, -8.179921	KL8	Kaliwates	Kaliwates	4	1,9	3-6%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
9.	113.657551, -8.184801	KL9*	Kaliwates	Kaliwates	3	1,3	3-6%
10.	113.675155, -8.205019	KL10*	Kaliwates	Tegal Besar	3	2,6	2-7%
11.	113.687605, -8.210721	KL11	Kaliwates	Tegal Besar	7	1,0	1-6%
12.	113.652198, -8.202878	KL12	Kaliwates	Sempusari	3	1,1	3-5%
13.	113.650306, -8.206737	KL13	Kaliwates	Mangli	6	1,7	8-11%
14.	113.648862, -8.202505	KL14	Kaliwates	Mangli	3	1,4	5-12%
15.	113.635690, -8.192271	KL15*	Kaliwates	Mangli	4	1,6	27%

## 8. Kecamatan Silo



Gambar C.8 Peta sebaran gumuk Kecamatan Silo tahun 2000

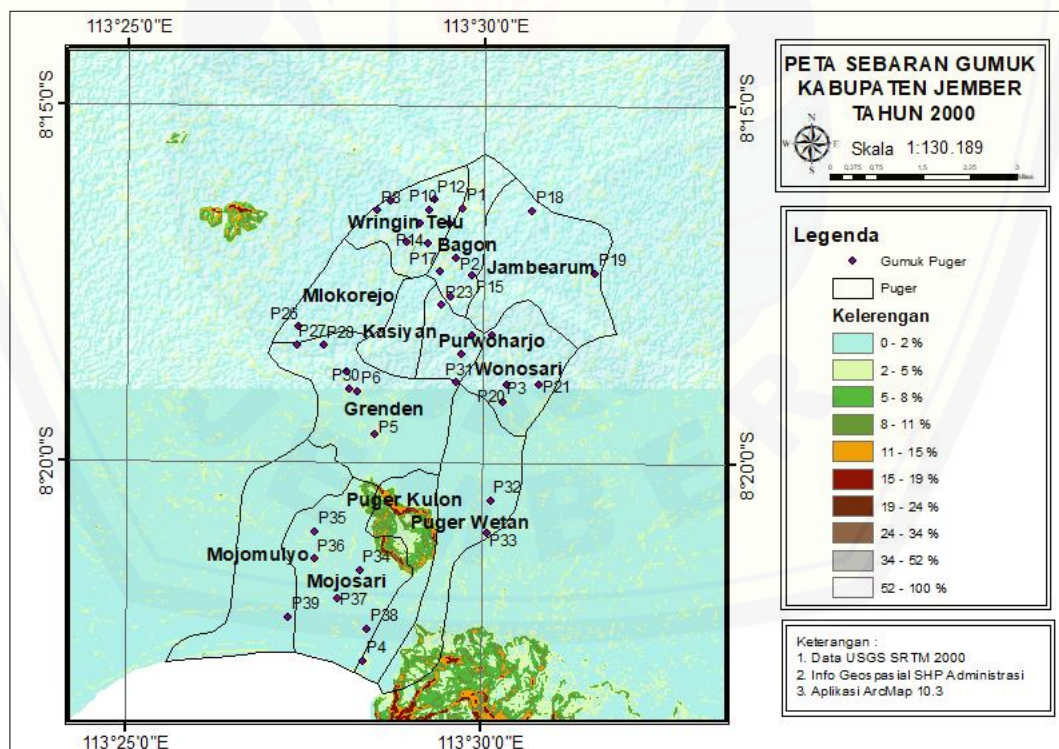
Tabel C.9 Data Gumuk Kecamatan Silo

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.849053, -8.181341	Si1	Silo	Sempolan	9	1,1	13-25%
2.	113.881430, -8.190338	Si2	Silo	Sumberjati	14	8,3	2-27%
3.	113.885356, -8.202844	Si3*	Silo	Sumberjati	13	3,3	7-24%
4.	113.909518, -8.193775	Si4*	Silo	Sumberjati	5	1,5	4-5%
5.	113.914667, -8.202376	Si5	Silo	Sumberjati	7	2,2	7-14%
6.	113.915984, -8.206736	Si6	Silo	Sumberjati	5	3,3	2-4%
7.	113.901179, -8.217005	Si7*	Silo	Garahan	5	1,3	3-5%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
8.	113.910507, -8.228849	Si8*	Silo	Garahan	8	2,5	7-21%
9.	113.887482, -8.213576	Si9	Silo	Garahan	7	1,8	9-32%
10.	113.919941, -8.211054	Si10*	Silo	Sidomulyo	5	1,8	4-15%
11.	113.940610, -8.211527	Si11*	Silo	Sidomulyo	10	4,5	7-16%
12.	113.945617, -8.216646	Si12	Silo	Sidomulyo	5	2,0	1-6%
13.	113.918932, -8.224045	Si13	Silo	Sidomulyo	7	2,6	8-16%
14.	113.920651, -8.229166	Si14	Silo	Sidomulyo	7	1,9	10-13%
15.	113.929948, -8.236147	Si15	Silo	Sidomulyo	7	2,1	8-16%
16.	113.933230, -8.242794	Si16*	Silo	Sidomulyo	5	1,5	3-5%
17.	113.862581, -8.221684	Si17	Silo	Silo	7	2,4	4-11%
18.	113.872743, -8.222637	Si18*	Silo	Silo	5	4,4	1-4%
19.	113.849857, -8.233573	Si19	Silo	Silo	6	2,2	4-11%
20.	113.849738, -8.236851	Si20*	Silo	Silo	9	1,4	4-38%
21.	113.864578, -8.238043	Si21*	Silo	Silo	8	3,1	4-13%
22.	113.848747, -8.241487	Si22*	Silo	Silo	6	1,3	7-11%
23.	113.843248, -8.239164	Si23	Silo	Silo	9	2,1	5-31%

9. Kecamatan Puger

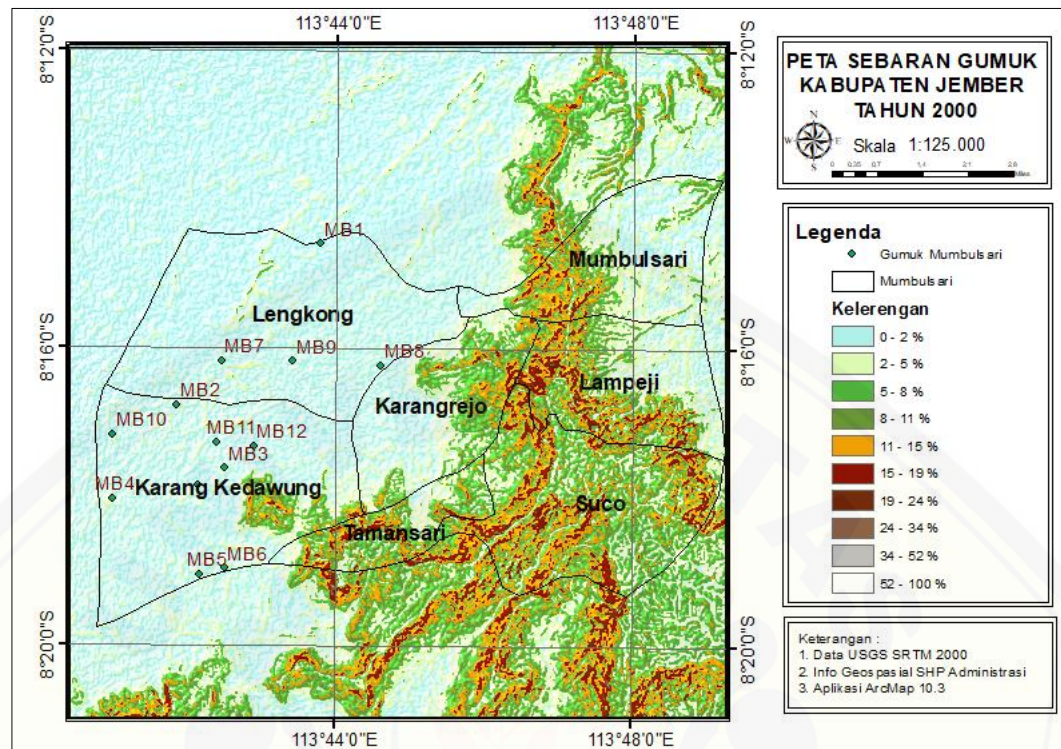


Gambar C.9 Peta sebaran gumuk Kecamatan Puger tahun 2000

Tabel C.10 Data Gumuk Kecamatan Puger

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.495020, -8.274053	P1	Puger	Bagon	10	4,3	7%
2.	113.493279, -8.285497	P2*	Puger	Bagon	6	2,9	3-14%
3.	113.504722, -8.319205	P3	Puger	Wonosari	5	5,8	1-4%
4.	113.472133, -8.379822	P4*	Puger	Puger Kulon	5	2,6	2-5%
5.	113.474662, -8.326917	P5	Puger	Grenden	6	4,7	2-12%
6.	113.470350, -8.316800	P6	Puger	Grenden	5	3,1	2-5%
7.	113.478110, -8.272315	P7	Puger	Wringin Telu	4	2,6	3-8%
8.	113.474844, -8.274531	P8	Puger	Wringin Telu	7	1,5	4-16%
9.	113.491844, -8.277471	P9	Puger	Wringin Telu	4	2,6	3-8%
10.	113.487102, -8.274282	P10	Puger	Wringin Telu	5	1,3	5-10%
11.	113.484800, -8.277388	P11	Puger	Wringin Telu	4	2,1	2-14%
12.	113.488322, -8.271980	P12	Puger	Wringin Telu	4	3,7	3-6%
13.	113.481916, -8.281936	P13	Puger	Wringin Telu	7	3,4	5-11%
14.	113.486852, -8.282102	P14	Puger	Wringin Telu	3	1,1	1-11%
15.	113.497252, -8.289757	P15	Puger	Bagon	3	1,3	3-11%
16.	113.492066, -8.294777	P16*	Puger	Bagon	3	1,2	4-8%
17.	113.489626, -8.288786	P17	Puger	Bagon	3	2,0	3-6%
18.	113.511281, -8.274552	P18	Puger	Jambearum	3	2,3	2-5%
19.	113.526112, -8.289006	P19	Puger	Jambearum	4	1,8	2-10%
20.	113.505436, -8.315261	P20*	Puger	Wonosari	3	1,6	4-14%
21.	113.513065, -8.315035	P21*	Puger	Wonosari	4	1,6	1-5%
22.	113.502107, -8.303527	P22	Puger	Wonosari	4	1,2	3-9%
23.	113.490115, -8.296643	P23	Puger	Purwoharjo	4	1,7	1-14%
24.	113.497323, -8.303721	P24	Puger	Purwoharjo	4	1,3	3-12%
25.	113.494867, -8.308085	P25	Puger	Purwoharjo	4	2,2	2-9%
26.	113.456434, -8.301814	P26	Puger	Mlokorejo	3	1,1	1-9%
27.	113.456305, -8.305952	P27	Puger	Grenden	3	2,4	2-6%
28.	113.462576, -8.306178	P28	Puger	Grenden	4	2,3	3-7%
29.	113.467974, -8.312255	P29	Puger	Grenden	5	1,0	9%
30.	113.468491, -8.316295	P30	Puger	Grenden	5	2,1	4-9%
31.	113.493541, -8.314744	P31*	Puger	Grenden	3	1,4	1-9%
32.	113.501849, -8.342316	P32	Puger	Puger Wetan	3	1,2	5-7%
33.	113.500976, -8.349879	P33	Puger	Puger Wetan	3	2,0	3-5%
34.	113.471271, -8.358736	P34	Puger	Mojosari	3	1,3	6-9%
35.	113.460733, -8.349588	P35	Puger	Mojosari	3	1,5	3-9%
36.	113.460701, -8.356053	P36	Puger	Mojosari	4	1,6	2-8%
37.	113.466034, -8.365168	P37	Puger	Mojosari	4	1,0	6-14%
38.	113.473113, -8.372312	P38*	Puger	Mojosari	3	1,4	3-4%
39.	113.454592, -8.369693	P39*	Puger	Mojomulyo	4	1,3	6-20%

## 10. Kecamatan Mumbulsari



Gambar C.10 Peta sebaran gumuk Kecamatan Mumbulsari tahun 2000

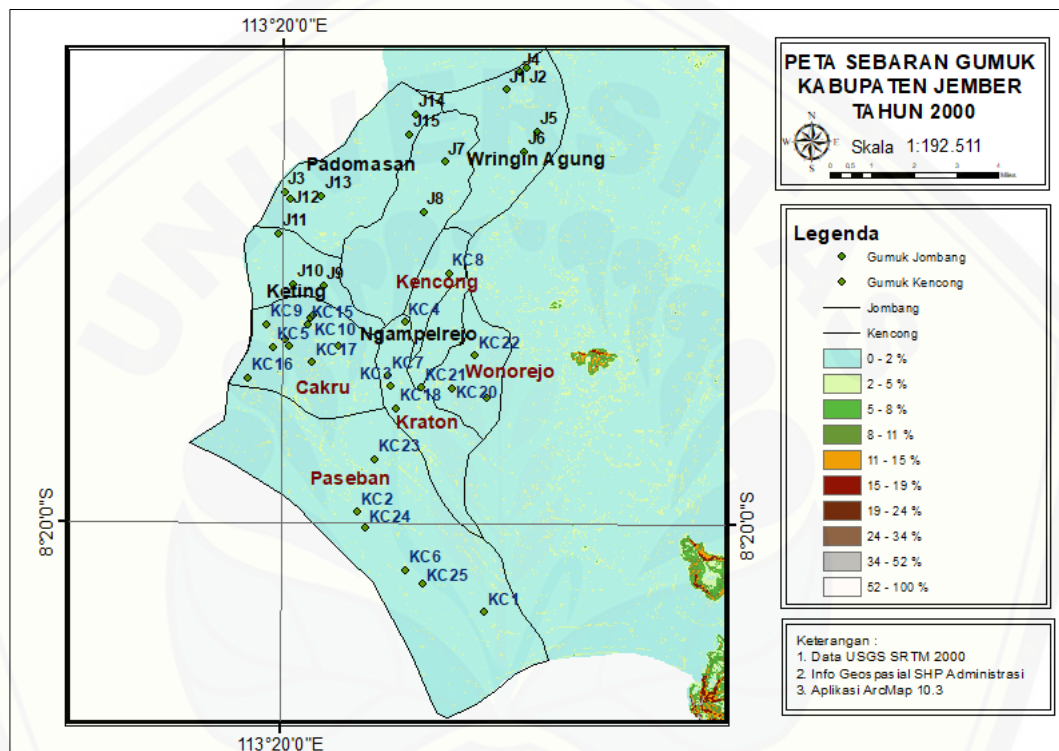
Tabel C.11 Data Gumuk Kecamatan Mumbulsari

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.729341, -8.243256	MB1	Mumbulsari	Lengkong	6	7,3	3-7%
2.	113.697297, -8.279537	MB2*	Mumbulsari	Karang Kedawung	6	2,5	0-2%
3.	113.708074, -8.293742	MB3*	Mumbulsari	Karang Kedawung	5	2,7	0-2%
4.	113.682867, -8.300686	MB4	Mumbulsari	Karang Kedawung	9	3,4	1-3%
5.	113.702437, -8.317596	MB5	Mumbulsari	Karang Kedawung	7	8,0	1-2%
6.	113.708119, -8.316153	MB6*	Mumbulsari	Karang Kedawung	5	10,5	0-2%
7.	113.707176, -8.269713	MB7*	Mumbulsari	Lengkong	5	5,4	0-2%
8.	113.743018, -8.270527	MB8	Mumbulsari	Lengkong	3	2,1	4-5%
9.	113.723323, -8.269666	MB9	Mumbulsari	Lengkong	4	4,8	5-6%
10.	113.682780, -8.286338	MB10	Mumbulsari	Karang Kedawung	5	2,6	4-5%
11.	113.706169, -8.287961	MB11*	Mumbulsari	Karang Kedawung	3	1,8	3-8%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
12.	113.714522, -8.288710	MB12	Mumbulsari	Karang Kedawung	4	2,4	4-11%
13.	113.701939, -8.297599	MB13*	Mumbulsari	Karang Kedawung	4	2,8	4-8%

11. Kecamatan Kencong dan Jombang



Gambar C.11 Peta sebaran gumuk Kecamatan Kencong dan Jombang tahun 2000

Tabel C.12 Data Gumuk Kecamatan Kencong

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.403725, -8.363905	KC1	Kencong	Paseban	5	3,6	1-6%
2.	113.359567, -8.329570	KC2	Kencong	Paseban	5	2,7	1-5%
3.	113.370677, -8.286325	KC3*	Kencong	Kraton	10	3,5	3-10%
4.	113.375586, -8.264205	KC4	Kencong	Kraton	9	1,4	10-25%
5.	113.330219, -8.272951	KC5	Kencong	Cakru	5	1,4	3-6%
6.	113.376466, -8.349655	KC6	Kencong	Paseban	5	2,5	1-6%
7.	113.369995, -8.282666	KC7	Kencong	Kraton	7	5,3	8-20%
8.	113.390746, -8.247371	KC8	Kencong	Kencong	3	1,9	2-12%
9.	113.327930, -8.265186	KC9*	Kencong	Cakru	5	2,8	4-12%
10.	113.342921, -8.263030	KC10	Kencong	Cakru	5	2,7	4-12%

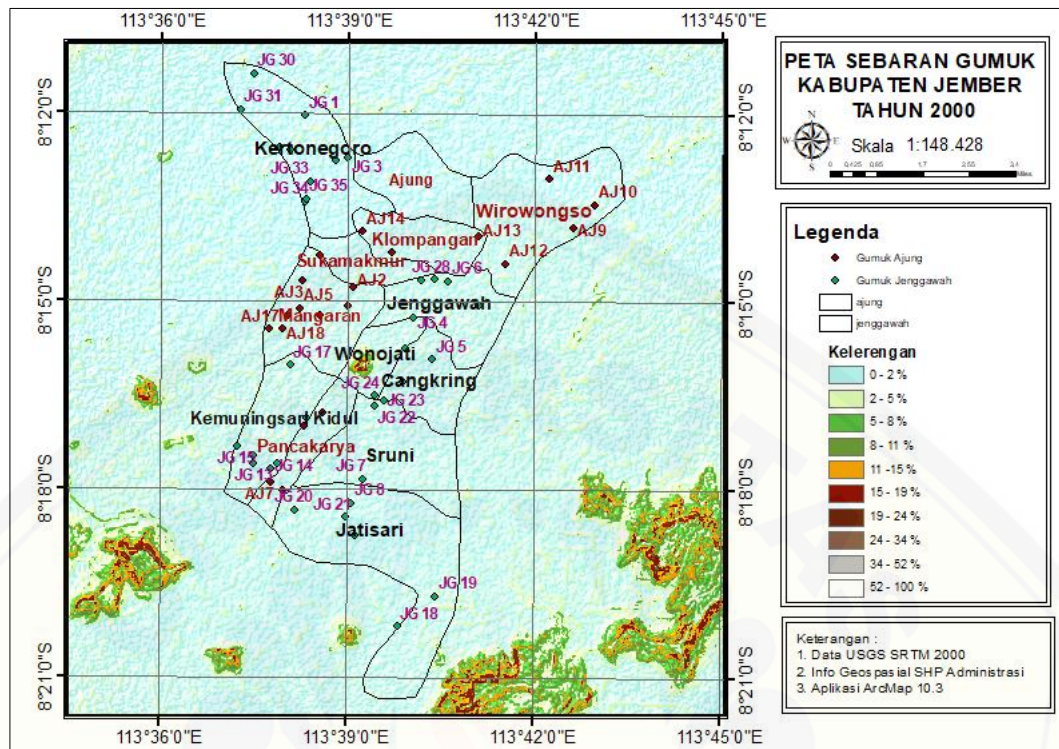
No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
11.	113.343871, -8.261798	KC11	Kencong	Cakru	4	2,7	3-7%
12.	113.334193, -8.270089	KC12	Kencong	Cakru	3	1,4	3-10%
13.	113.335554, -8.272349	KC13	Kencong	Cakru	4	2,3	5-7%
14.	113.352548, -8.272605	KC14	Kencong	Cakru	6	1,1	3-7%
15.	113.342023, -8.265315	KC15	Kencong	Cakru	3	1,3	3-5%
16.	113.321383, -8.283725	KC16	Kencong	Cakru	4	2,5	2-4%
17.	113.343538, -8.278222	KC17*	Kencong	Cakru	3	2,4	3-8%
18.	113.372758, -8.293809	KC18*	Kencong	Kraton	3	1,5	2-6%
19.	113.404109, -8.290081	KC19	Kencong	Wonorejo	3	1,6	4-7%
20.	113.392215, -8.286992	KC20*	Kencong	Wonorejo	3	1,5	2-6%
21.	113.381599, -8.286672	KC21	Kencong	Wonorejo	5	2,0	2-11%
22.	113.399884, -8.275630	KC22*	Kencong	Wonorejo	3	1,1	3-11%
23.	113.365382, -8.311552	KC23	Kencong	Paseban	3	2,1	4%
24.	113.362196, -8.334851	KC24*	Kencong	Paseban	4	2,3	2-5%
25.	113.382482, -8.354194	KC25	Kencong	Wonorejo	3	2,1	1-3%

Tabel C.13 Data Gumuk Kecamatan Jombang

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.41017, -8.183998	J1	Jombang	Wringin Agung	5	2,6	2%
2.	113.417197, -8.1763395	J2	Jombang	Wringin Agung	5	2,1	2-8%
3.	113.333910, -8.219578	J3*	Jombang	Padomasan	5	3,4	1-3%
4.	113.414729, -8.177882	J4	Jombang	Wringin Agung	3	1,5	4-5%
5.	113.421158, -8.198450	J5	Jombang	Wringin Agung	4	2,4	3-9%
6.	113.416697, -8.205207	J6	Jombang	Wringin Agung	3	1,2	2-12%
7.	113.389077, -8.208979	J7	Jombang	Jombang	5	2,3	2-9%
8.	113.381893, -8.226201	J8	Jombang	Jombang	4	1,8	6-7%
9.	113.347455, -8.251984	J9	Jombang	Keting	6	5,1	2-9%
10.	113.336986, -8.251230	J10	Jombang	Keting	5	3,1	3-5%
11.	113.331803, -8.233746	J11	Jombang	Keting	3	1,9	1-6%
12.	113.335608, -8.221904	J12*	Jombang	Padomasan	3	1,6	1-6%
13.	113.346531, -8.220952	J13	Jombang	Padomasan	4	1,3	5-9%
14.	113.378819, -8.192705	J14	Jombang	Padomasan	4	3,2	1-12%
15.	113.376725, -8.199600	J15	Jombang	Padomasan	4	1,1	3-7%



12. Kecamatan Ajung dan Jenggawah



Gambar C.12 Peta sebaran gumuk Kecamatan Jenggawah dan Ajung tahun 2000

Tabel C.14 Data Gumuk Kecamatan Ajung

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.642473, -8.237752	AJ1	Ajung	Sukamakmur	6	8,1	2-8%
2.	113.651414, -8.246393	AJ2*	Ajung	Mangaran	5	4,6	1-4%
3.	113.637811, -8.244543	AJ3	Ajung	Mangaran	5	4,3	1-6%
4.	113.642356, -8.253884	AJ4	Ajung	Mangaran	6	3,7	610%
5.	113.637090, -8.251940	AJ5	Ajung	Mangaran	10	3,5	6-27%
6.	113.633799, -8.253758	AJ6	Ajung	Mangaran	7	3,2	2-12%
7.	113.629505, -8.298439	AJ7*	Ajung	Pancakarya	6	2,9	10-25%
8.	113.632828, -8.300570	AJ8	Ajung	Pancakarya	5	2,8	2-5%
9.	113.710215, -8.230235	AJ9*	Ajung	Wirowongso	6	2,7	4-13%
10.	113.715703, -8.224027	AJ10	Ajung	Wirowongso	5	2,3	3-4%
11.	113.703769, -8.217213	AJ11	Ajung	Wirowongso	4	2,2	7-9%
12.	113.692032, -8.239915	AJ12	Ajung	Wirowongso	3	2,0	3-6%
13.	113.684860, -8.232629	AJ13	Ajung	Klompangan	7	1,8	2-4%
14.	113.653794, -8.231438	AJ14*	Ajung	Klompangan	4	1,6	3-5%
15.	113.661696, -8.2367784	AJ15	Ajung	Klompangan	3	1,6	5-12%
16.	113.650114, -8.251319	AJ16	Ajung	Mangaran	3	1,6	3-6%
17.	113.629079, -8.257525	AJ17	Ajung	Mangaran	5	1,5	2-5%

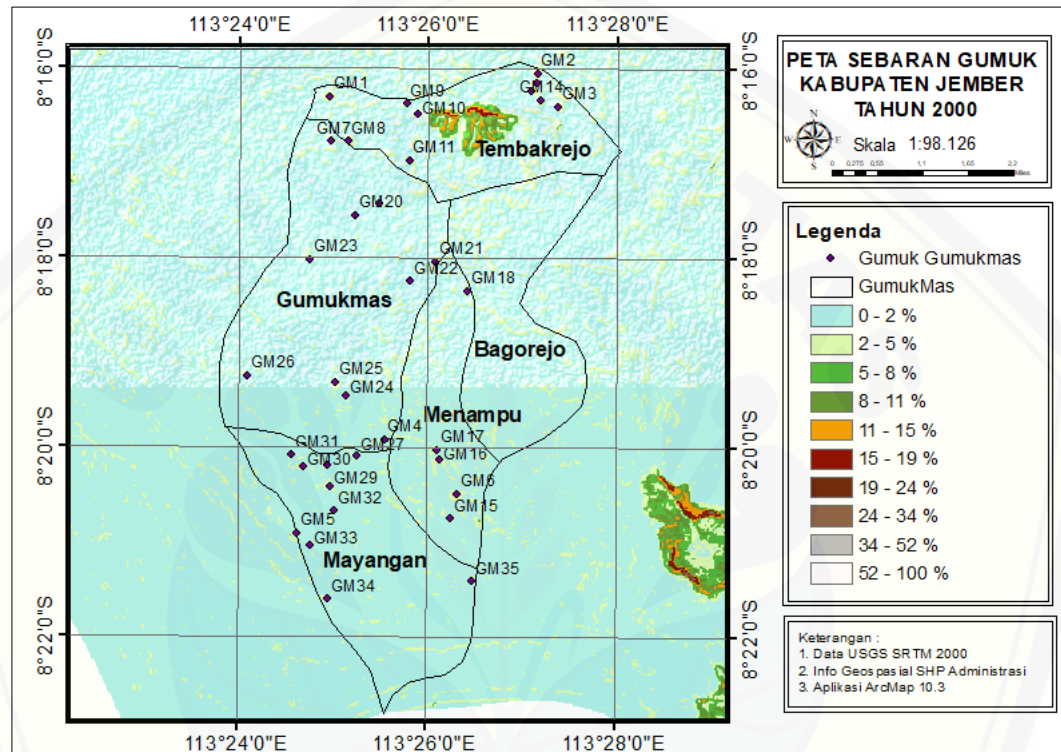
No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
18.	113.632687, -8.257200	AJ18	Ajung	Mangaran	4	1,5	6%
19.	113.643540, -8.279714	AJ19	Ajung	Pancakarya	8	1,4	5-12%
20.	113.638459, -8.283170	AJ20	Ajung	Pancakarya	6	1,3	4-12%

Tabel C.15 Data Gumuk Kecamatan Jenggawah

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.638155, -8.2006174	JG1	Jenggawah	Kertonegoro	5	2,0	2-6%
2.	113.631393, -8.209118	JG2*	Jenggawah	Kertonegoro	5	1,2	2-4%
3.	113.649715, -8.211823	JG3	Jenggawah	Kertonegoro	5	1,0	4-9%
4.	113.667508, -8.254347	JG4	Jenggawah	Wonojati	11	1,9	7-22%
5.	113.672570, -8.265364	JG5	Jenggawah	Cangkring	5	2,1	1-6%
6.	113.676739, -8.244522	JG6	Jenggawah	Jenggawah	5	4,9	1-3%
7.	113.654317, -8.297460	JG7	Jenggawah	Sruni	5	3,4	1-3%
8.	113.650855, -8.303883	JG8	Jenggawah	Jatisari	5	3,3	1-3%
9.	113.652204, -8.312478	JG9	Jenggawah	Jatisari	6	3,6	4-20%
10.	113.631382, -8.293209	JG10	Jenggawah	Kemuningsari Kidul	5	2,2	2-4%
11.	113.624932, -8.291131	JG11	Jenggawah	Kemuningsari Kidul	5	3,7	1-5%
12.	113.634442, -8.209578	JG12	Jenggawah	Kertonegoro	5	2,1	2-5%
13.	113.624832, -8.293472	JG13*	Jenggawah	Kemuningsari Kidul	3	1,4	2-12%
14.	113.629641, -8.294616	JG14*	Jenggawah	Kemuningsari Kidul	3	1,2	5-19%
15.	113.620465, -8.2886390	JG15	Jenggawah	Kemuningsari Kidul	3	1,0	3-8%
16.	113.638934, -8.281214	JG16	Jenggawah	Kemuningsari Kidul	4	2,4	2-7%
17.	113.634544, -8.267065	JG17	Jenggawah	Kemuningsari Kidul	3	3,9	2-5%
18.	113.663650, -8.336551	JG18	Jenggawah	Jatisari	3	1,5	5-6%
19.	113.673781, -8.328419	JG19*	Jenggawah	Jatisari	5	4,0	4-11%
20.	113.636038, -8.305764	JG20*	Jenggawah	Jatisari	3	2,6	2-5%
21.	113.649665, -8.307476	JG21	Jenggawah	Jatisari	3	2,2	2-5%
22.	113.657224, -8.277996	JG22	Jenggawah	Sruni	5	4,6	1-5%
23.	113.659770, -8.276555	JG23	Jenggawah	Sruni	4	1,4	5-8%
24.	113.657272, -8.275065	JG24	Jenggawah	Wonojati	3	1,9	3-9%
25.	113.664572, -8.271454	JG25	Jenggawah	Cangkring	3	1,2	3-17%
26.	113.665222, -8.262485	JG26	Jenggawah	Cangkring	3	2,3	2-6%
27.	113.673194, -8.243809	JG27	Jenggawah	Jenggawah	6	1,8	2-15%
28.	113.669660, -8.244358	JG28	Jenggawah	Jenggawah	3	1,6	2-17%
29.	113.685081, -8.250983	JG29*	Jenggawah	Jenggawah	3	1,4	4-15%
30.	113.624596, -8.189520	JG30*	Jenggawah	Kertonegoro	4	1,2	1-9%

31.	113.620973, -8.199137	JG31*	Jenggawah	Kertonegoro	3	2,3	2-7%
32.	113.646443, -8.212378	JG32	Jenggawah	Kertonegoro	3	1,1	4%
33.	113.639729, -8.218213	JG33	Jenggawah	Kertonegoro	3	1,1	4-6%
34.	113.638317, -8.223594	JG34	Jenggawah	Kertonegoro	6	2,3	2-8%
35.	113.638557, -8.222742	JG35	Jenggawah	Kertonegoro	3	1,3	1-7%

13. Kecamatan Gumukmas



Gambar C.13 Peta sebaran gumuk Kecamatan Gumukmas tahun 2000

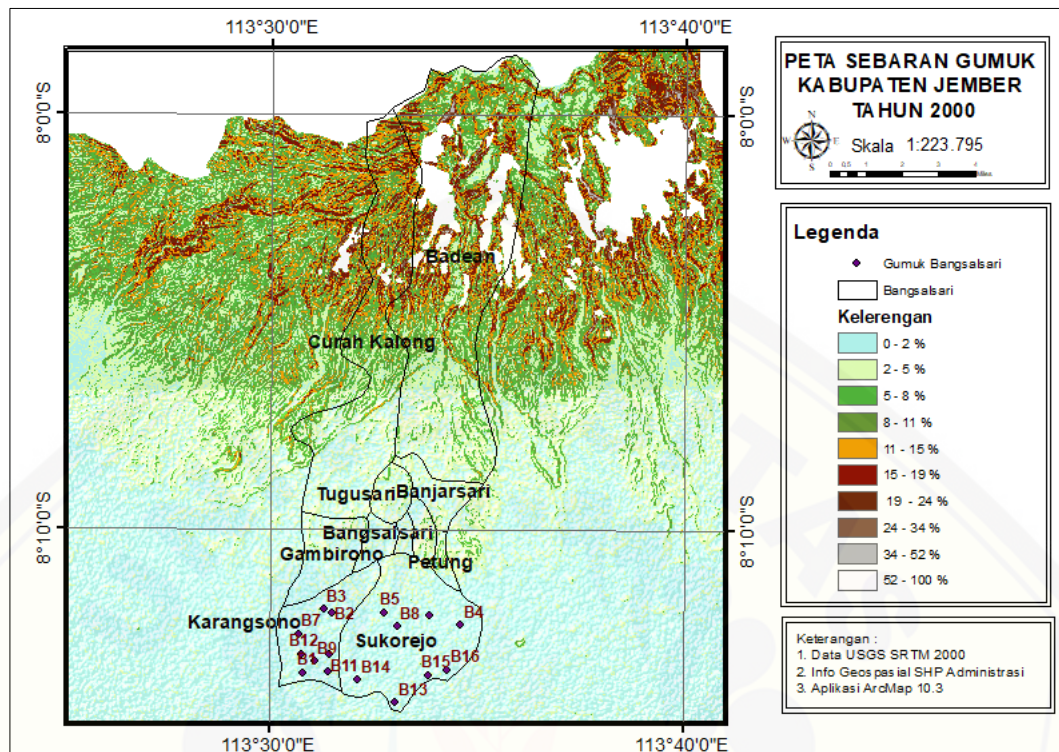
Tabel C.16 Data Gumuk Kecamatan Gumukmas

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.415736, -8.271764	GM1	Gumukmas	Tembakrejo	6	1,6	5-13%
2.	113.452361, -8.267432	GM2	Gumukmas	Tembakrejo	6	1,9	8-15%
3.	113.456102, -8.273339	GM3	Gumukmas	Tembakrejo	8	2,0	8-17%
4.	113.425630, -8.332019	GM4*	Gumukmas	Gumukmas	6	7,4	3-7%
5.	113.410370, -8.348510	GM5	Gumukmas	Mayangan	5	3,0	2-5%
6.	113.438586, -8.341565	GM6	Gumukmas	Menampu	5	1,8	1-5%
7.	113.415893, -8.279588	GM7	Gumukmas	Tembakrejo	4	2,3	3-9%
8.	113.418945, -8.279562	GM8	Gumukmas	Tembakrejo	4	2,3	5-11%
9.	113.429315, -8.272929	GM9	Gumukmas	Tembakrejo	4	2,5	2-6%
10.	113.431341, -8.274772	GM10	Gumukmas	Tembakrejo	4	1,4	7-8%
11.	113.429817, -8.282925	GM11	Gumukmas	Tembakrejo	6	4,1	4-15%
12.	113.451388, -8.270635	GM12*	Gumukmas	Tembakrejo	4	1,8	2-6%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
13.	113.452114, -8.269276	GM13	Gumukmas	Tembakrejo	3	2,2	2-6%
14.	113.452899, -8.272267	GM14*	Gumukmas	Tembakrejo	5	1,3	7-15%
15.	113.437345, -8.345862	GM15*	Gumukmas	Menampu	4	1,8	3-11%
16.	113.435306, -8.335468	GM16	Gumukmas	Menampu	4	1,4	4-9%
17.	113.434881, -8.333712	GM17*	Gumukmas	Menampu	3	1,0	5-15%
18.	113.440216, -8.305835	GM18	Gumukmas	Menampu	3	1,1	3-13%
19.	113.424578, -8.290575	GM19	Gumukmas	Gumukmas	3	1,6	4-13%
20.	113.420270, -8.292497	GM20	Gumukmas	Gumukmas	3	1,4	3-7%
21.	113.434521, -8.3006489	GM21	Gumukmas	Gumukmas	7	1,9	4-7%
22.	113.429955, -8.304110	GM22*	Gumukmas	Gumukmas	4	2,7	3-6%
23.	113.412300, -8.300300	GM23	Gumukmas	Gumukmas	3	1,6	3-14%
24.	113.418757, -8.324324	GM24*	Gumukmas	Gumukmas	5	1,9	3-6%
25.	113.416983, -8.321910	GM25	Gumukmas	Gumukmas	5	2,0	3-4%
26.	113.401306, -8.320892	GM26	Gumukmas	Gumukmas	4	1,1	5-8%
27.	113.420706, -8.334940	GM27	Gumukmas	Mayangan	3	2,6	2-6%
28.	113.415703, -8.336481	GM28	Gumukmas	Mayangan	4	2,2	1-5%
29.	113.416110, -8.340175	GM29	Gumukmas	Mayangan	4	3,7	6-31%
30.	113.411311, -8.336889	GM30	Gumukmas	Mayangan	4	2,8	3-5%
31.	113.409276, -8.334795	GM31*	Gumukmas	Mayangan	3	1,4	3-6%
32.	113.416924, -8.344567	GM32	Gumukmas	Mayangan	3	1,9	7-14%
33.	113.412737, -8.350646	GM33	Gumukmas	Mayangan	3	1,0	4-9%
34.	113.415732, -8.360098	GM34	Gumukmas	Mayangan	3	1,3	4-6%
35.	113.441240, -8.356840	GM35*	Gumukmas	Mayangan	3	1,6	1-10%



14. Kecamatan Bangsalsari

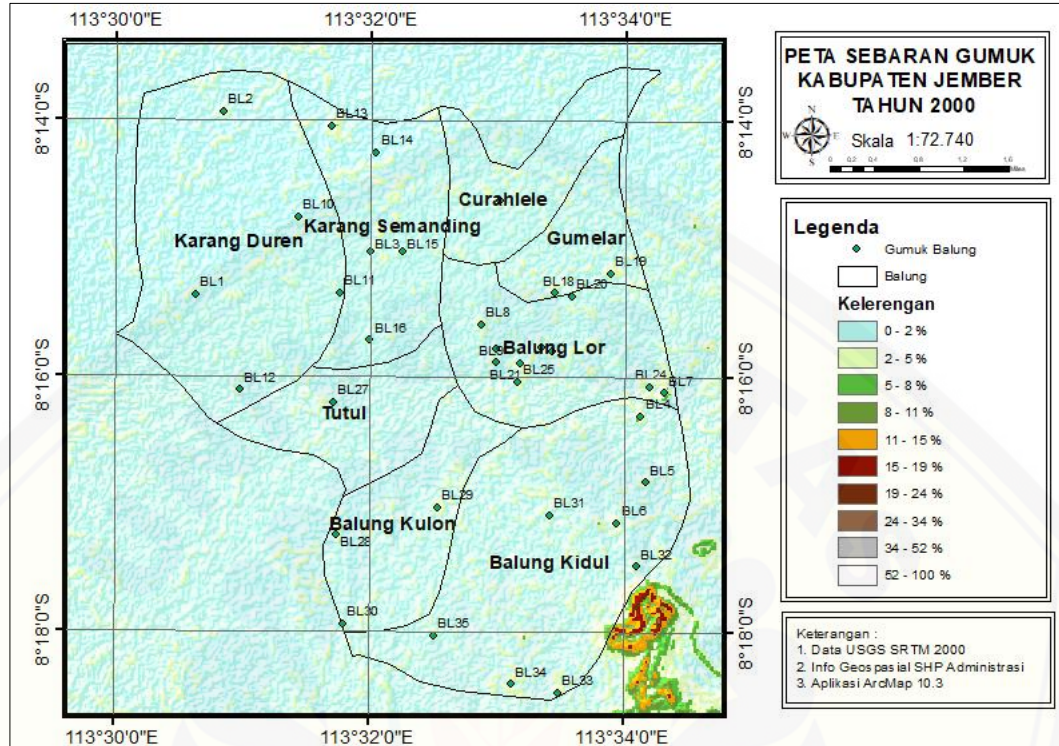


Gambar C.14 Peta sebaran gumuk Kecamatan Bangsalsari tahun 2000

Tabel C.17 Data Gumuk Kecamatan Bangsalsari

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.513264, -8.223927	B1*	Bangsalsari	Karangsono	5	3,7	1-4%
2.	113.524697, -8.199810	B2	Bangsalsari	Karangsono	11	4,5	9-23%
3.	113.521466, -8.198626	B3	Bangsalsari	Karangsono	12	3,6	4-18%
4.	113.576563, -8.204671	B4	Bangsalsari	Sukorejo	11	3,1	10-21%
5.	113.545624, -8.199939	B5	Bangsalsari	Sukorejo	7	3,9	3-23%
6.	113.554896, -8.144449	B6	Bangsalsari	Tugusari	6	1,4	4-12%
7.	113.511272, -8.208430	B7	Bangsalsari	Karsono	5	12,0	1-2%
8.	113.55126, -8.205325	B8*	Bangsalsari	Sukorejo	5	5,8	1-5%
9.	113.517918, -8.219560	B9	Bangsalsari	Karangsono	4	2,6	3-4%
10.	113.523963, -8.216496	B10	Bangsalsari	Karangsono	3	1,8	4-5%
11.	113.523268, -8.223481	B11*	Bangsalsari	Karangsono	8	1,3	3-4%
12.	113.512648, -8.2167007	B12	Bangsalsari	Karangsono	4	5,5	7-8%
13.	113.550362, -8.2359282	B13	Bangsalsari	Sukorejo	4	3,7	2-9%
14.	113.535414, -8.226913	B14	Bangsalsari	Sukorejo	5	1,2	3-9%
15.	113.563754, -8.224874	B15*	Bangsalsari	Sukorejo	3	1,6	2-6%
16.	113.571139, -8.222771	B16*	Bangsalsari	Sukorejo	4	2,0	2-15%

15. Kecamatan Balung



Gambar C.15 Peta sebaran gumuk Kecamatan Balung tahun 2000

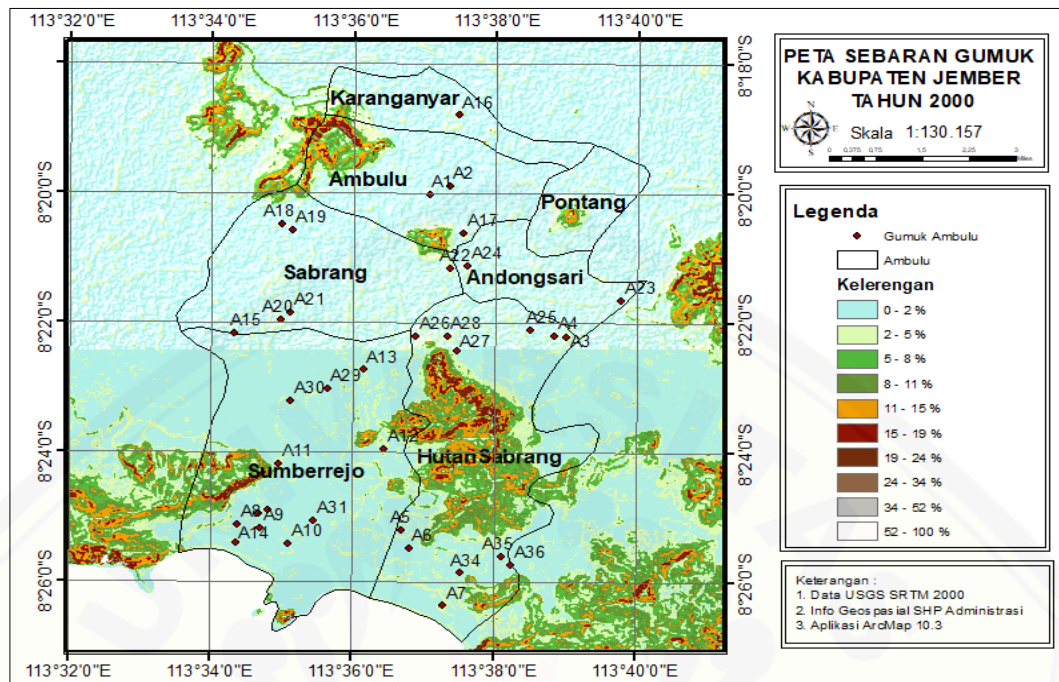
Tabel C.18 Data Gumuk Kecamatan Balung

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.510386, -8.256140	BL1	Balung	Karang duren	5	3,6	2-3%
2.	113.513879, -8.232198	BL2	Balung	Karang duren	5	2,4	1-6%
3.	113.533183, -8.250470	BL3	Balung	Karang Semanding	5	4,5	1-7%
4.	113.568725, -8.271749	BL4	Balung	Balung Kidul	5	1,1	3-7%
5.	113.569348, -8.280303	BL5*	Balung	Balung Kidul	5	5,6	1-7%
6.	113.565665, -8.285652	BL6	Balung	Balung Kidul	5	1,4	3-7%
7.	113.571736, -8.268649	BL7	Balung	Balung Lor	5	1,5	4%
8.	113.547792, -8.259818	BL8	Balung	Balung Lor	5	3,6	1-3%
9.	113.549745, -8.264785	BL9*	Balung	Balung Lor	5	3,8	1-4%
10.	113.523778, -8.245890	BL10*	Balung	Karang Duren	3	2,3	1-12%
11.	113.529259, -8.255797	BL11	Balung	Karang Duren	3	1,8	3-8%
12.	113.516263, -8.268475	BL12	Balung	Karang Duren	4	2,9	2-7%
13.	113.528128, -8.234011	BL13	Balung	Karang Semanding	8	1,3	9-12%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
14.	113.533931, -8.237506	BL14*	Balung	Karang Semanding	4	2,9	5-8%
15.	113.537494, -8.250435	BL15	Balung	Karang Semanding	4	1,3	6-7%
16.	113.533218, -8.261973	BL16*	Balung	Karang Semanding	3	1,5	5-12%
17.	113.550084, -8.243614	BL17	Balung	Curahlele	3	1,9	3-7%
18.	113.557346, -8.255729	BL18	Balung	Gumelar	3	1,2	4-5%
19.	113.564642, -8.253150	BL19*	Balung	Gumelar	4	2,7	4%
20.	113.559653, -8.256068	BL20	Balung	Balung Lor	3	1,9	3-6%
21.	113.552866, -8.264925	BL21*	Balung	Balung Lor	5	3,0	3-6%
22.	113.555751, -8.262719	BL22*	Balung	Balung Lor	3	1,3	5%
23.	113.557074, -8.263330	BL23	Balung	Balung Lor	3	1,7	3-5%
24.	113.569868, -8.267911	BL24	Balung	Balung Lor	4	3,3	9-26%
25.	113.552629, -8.267267	BL25*	Balung	Balung Lor	3	1,5	4-6%
26.	113.549778, -8.263025	BL26	Balung	Balung Lor	3	1,1	3-9%
27.	113.528500, -8.270071	BL27*	Balung	tutul	4	2,4	3-10%
28.	113.528999, -8.287234	BL28*	Balung	Balung Kulon	3	1,9	2-7%
29.	113.542206, -8.283683	BL29*	Balung	Balung Kulon	4	2,5	4-5%
30.	113.529933, -8.298883	BL30	Balung	Balung Kulon	3	1,2	3-6%
31.	113.556908, -8.284711	BL31	Balung	Balung Kidul	3	2,0	2-6%
32.	113.568184, -8.291283	BL32	Balung	Balung Kidul	4	1,3	4-6%
33.	113.558060, -8.307823	BL33	Balung	Balung Kidul	5	3,1	2-10%
34.	113.551924, -8.306701	BL34*	Balung	Balung Kidul	4	3,1	2-5%
35.	113.541832, -8.300409	BL35	Balung	Balung Kidul	3	2,6	3-5%



16. Kecamatan Ambulu



Gambar C.16 Peta sebaran gumuk Kecamatan Ambulu tahun 2000

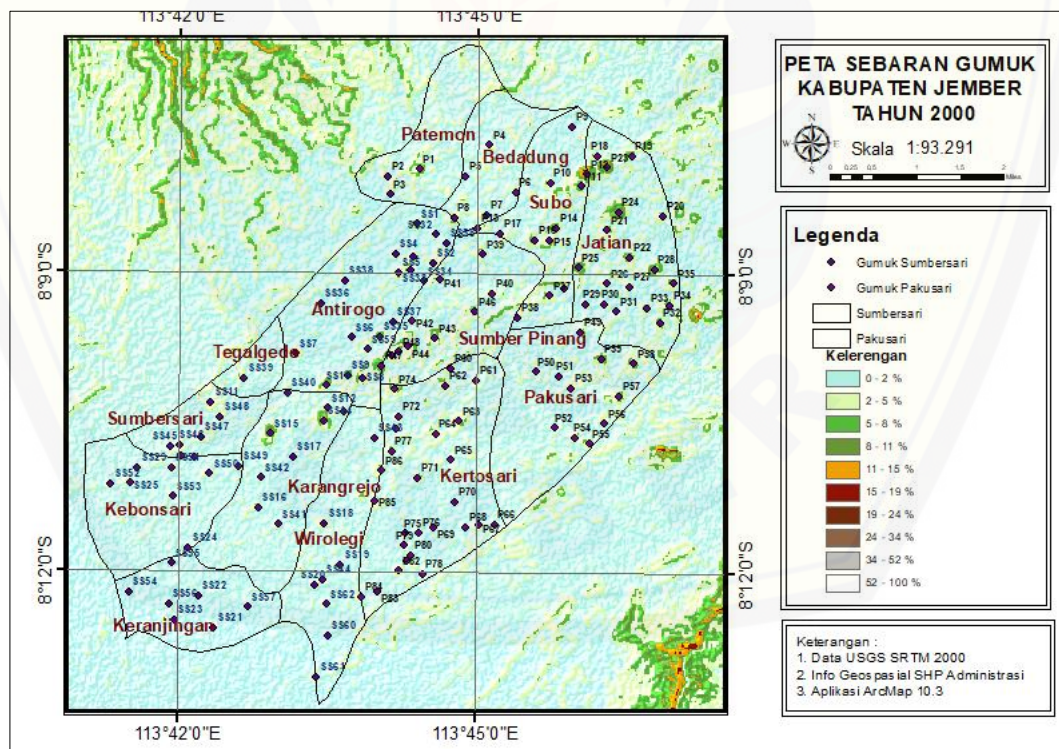
Tabel C.19 Data Gumuk Kecamatan Ambulu

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.617588, -8.333623	A1	Ambulu	Ambulu	9	3,0	4-12%
2.	113.622303, -8.331450	A2	Ambulu	Ambulu	12	2,1	12-23%
3.	113.650040, -8.370196	A3	Ambulu	Hutan Sabrang	5	3,3	2-3%
4.	113.647230, -8.370009	A4	Ambulu	Hutan Sabrang	6	5,6	6-10%
5.	113.611480, -8.420210	A5	Ambulu	Hutan Sabrang	6	4,0	4-13%
6.	113.613196, -8.424738	A6*	Ambulu	Hutan Sabrang	7	2,4	5-15%
7.	113.621260, -8.439538	A7	Ambulu	Hutan Sabrang	13	1,7	14-48%
8.	113.572895, -8.418910	A8	Ambulu	Sumberrejo	6	3,7	3-14%
9.	113.578149, -8.419686	A9	Ambulu	Sumberrejo	6	5,9	2-7%
10.	113.584956, -8.423707	A10	Ambulu	Sumberrejo	5	12,6	1-2%
11.	113.582536, -8.403185	A11	Ambulu	Sumberrejo	10	2,8	11-19%
12.	113.607276, -8.399178	A12	Ambulu	Sumberrejo	11	5,4	4-12%
13.	113.602296, -8.378883	A13	Ambulu	Sumberrejo	5	2,5	1-4%
14.	113.572458, -8.423521	A14*	Ambulu	Sumberrejo	5	3,0	1-6%
15.	113.571818, -8.369479	A15	Ambulu	Sabrang	5	4,2	1-4%
16.	113.624350, -8.313281	A16	Ambulu	Karanganyar	7	2,2	7-22%
17.	113.625628, -8.343613	A17*	Ambulu	Ambulu	3	2,8	1-2%
18.	113.582948, -8.341466	A18*	Ambulu	Sabrang	3	1,3	1-4%
19.	113.585444, -8.343032	A19	Ambulu	Sabrang	4	1,2	2-4%
20.	113.582810, -8.366050	A20	Ambulu	Sabrang	4	1,8	1-5%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
21.	113.585143, -8.364231	A21	Ambulu	Sabrang	4	2,2	7-9%
22.	113.622612, -8.352771	A22	Ambulu	Sabrang	4	2,4	2-26%
23.	113.662825, -8.360925	A23*	Ambulu	Andongsari	3	1,5	3-10%
24.	113.626716, -8.352119	A24*	Ambulu	Andongsari	4	3,2	3-4%
25.	113.641547, -8.368467	A25	Ambulu	Hutan Sabrang	3	1,4	2-5%
26.	113.614671, -8.370287	A26*	Ambulu	Hutan Sabrang	3	1,1	4-18%
27.	113.624224, -8.373994	A27*	Ambulu	Hutan Sabrang	4	1,0	4-7%
28.	113.622010, -8.370088	A28	Ambulu	Hutan Sabrang	4	2,9	3-9%
29.	113.59385, -8.383692	A29	Ambulu	Sumberrejo	3	2,0	2-4%
30.	113.585258, -8.386872	A30	Ambulu	Sumberrejo	3	2,5	3-8%
31.	113.5907501, -8.417760	A31	Ambulu	Sumberrejo	4	2,7	3-11%
32.	113.577784, -8.416109	A32*	Ambulu	Sumberrejo	4	2,2	3-4%
33.	113.579972, -8.415076	A33	Ambulu	Sumberrejo	3	2,2	3-4%
34.	113.625415, -8.431111	A34	Ambulu	Hutan Sabrang	3	1,3	7-9%
35.	113.635059, -8.426736	A35	Ambulu	Hutan Sabrang	4	1,2	5-18%
36.	113.637172, -8.429098	A36	Ambulu	Hutan Sabrang	3	1,4	3-11%

17. Kecamatan Summersari dan Pakusari



Gambar C.17 Peta sebaran gumuk Kecamatan Summersari dan Pakusari tahun 2000

Tabel C.20 Data Gumuk Kecamatan Sumbersari

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.739625, -8.141836	SS1	Sumbersari	Antirogo	10	1,6	8-21%
2.	113.742441, -8.148443	SS2	Sumbersari	Antirogo	10	4,4	7-25%
3.	113.738975, -8.147414	SS3	Sumbersari	Antirogo	9	2,0	17-20%
4.	113.735996, -8.146927	SS4	Sumbersari	Antirogo	6	2,1	1-2%
5.	113.736538, -8.150014	SS5	Sumbersari	Antirogo	8	3,1	5-22%
6.	113.728793, -8.160899	SS6	Sumbersari	Antirogo	3	1,1	2-4%
7.	113.719478, -8.163661	SS7	Sumbersari	Antirogo	9	2,7	2-3%
8.	113.730635, -8.167832	SS8	Sumbersari	Antirogo	9	1,0	3-5%
9.	113.728198, -8.167290	SS9*	Sumbersari	Antirogo	12	1,9	25-41%
10.	113.724569, -8.168969	SS10	Sumbersari	Antirogo	12	1,8	19-29%
11.	113.705235, -8.171893	SS11	Sumbersari	Sumbersari	5	3,5	2-8%
12.	113.724840, -8.172760	SS12	Sumbersari	Karangrejo	3	1,4	3-5%
13.	113.727656, -8.173410	SS13	Sumbersari	Karangrejo	7	1,8	2-3%
14.	113.724136, -8.174818	SS14	Sumbersari	Karangrejo	35	8,9	2-46%
15.	113.715216, -8.177060	SS15	Sumbersari	Karangrejo	27	1,5	6-34%
16.	113.713229, -8.189408	SS16	Sumbersari	Karangrejo	6	3,4	3%
17.	113.719078, -8.180905	SS17	Sumbersari	Karangrejo	3	1,0	2-4%
18.	113.724385, -8.192061	SS18	Sumbersari	Wirolegi	8	1,9	4-16%
19.	113.727092, -8.198939	SS19	Sumbersari	Wirolegi	5	2,8	1-8%
20.	113.722869, -8.202351	SS20	Sumbersari	Wirolegi	5	1,2	5-9%
21.	113.705918, -8.209500	SS21	Sumbersari	Kranjingan	5	1,3	5-8%
22.	113.703372, -8.204247	SS22	Sumbersari	Kranjingan	5	2,6	3-5%
23.	113.699365, -8.208200	SS23	Sumbersari	Kranjingan	5	12,8	3-8%
24.	113.701585, -8.196286	SS24	Sumbersari	Kebonsari	5	3,2	2-6%
25.	113.691783, -8.185346	SS25	Sumbersari	Kebonsari	5	1,0	3-12%
26.	113.692974, -8.182921	SS29	Sumbersari	Kebonsari	6	10,2	1-5%
27.	113.700187, -8.180758	SS30	Sumbersari	Kebonsari	5	3,6	3-9%
28.	113.702561, -8.181101	SS31	Sumbersari	Kebonsari	5	3,6	3-11%
29.	113.742850, -8.143543	SS32	Sumbersari	Antirogo	7	1,5	5-6%
30.	113.738476, -8.149544	SS33	Sumbersari	Antirogo	3	2,1	4-11%
31.	113.740766, -8.151439	SS34	Sumbersari	Antirogo	8	3,2	24-28%
32.	113.733494, -8.160722	SS35	Sumbersari	Antirogo	9	3,2	19-55%
33.	113.723567, -8.155307	SS36	Sumbersari	Antirogo	4	1,2	4%
34.	113.735678, -8.158334	SS37	Sumbersari	Antirogo	3	2,0	1-6%
35.	113.727555, -8.151406	SS38	Sumbersari	Antirogo	4	1,2	4-9%
36.	113.710757, -8.167855	SS39*	Sumbersari	Tegal Gede	4	1,5	4-8%
37.	113.718040, -8.170227	SS40	Sumbersari	Karangrejo	4	2,2	2-6%
38.	113.716690, -8.192244	SS41	Sumbersari	Karangrejo	6	2,1	3-5%
39.	113.713733, -8.184369	SS42	Sumbersari	Karangrejo	3	1,3	3-6%
40.	113.732660, -8.177703	SS43	Sumbersari	Wirolegi	3	1,1	3-10%
41.	113.724124, -8.201427	SS44	Sumbersari	Wirolegi	3	1,2	2-17%
42.	113.698429, -8.1792656	SS45	Sumbersari	Sumbersari	3	1,0	4-14%
43.	113.700143, -8.179053	SS46	Sumbersari	Sumbersari	4	2,6	2-21%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
44.	113.703592, -8.177700	SS47	Sumbersari	Sumbersari	5	1,3	7-10%
45.	113.706851, -8.174293	SS48	Sumbersari	Sumbersari	3	1,1	3-7%
46.	113.710022, -8.182599	SS49*	Sumbersari	Kebonsari	4	1,0	2-5%
47.	113.705028, -8.183838	SS50	Sumbersari	Kebonsari	5	2,8	1-6%
48.	113.698652, -8.182847	SS51*	Sumbersari	Kebonsari	3	2,7	4-6%
49.	113.688522, -8.185539	SS52	Sumbersari	Kebonsari	4	1,5	5-6%
50.	113.698886, -8.187656	SS53	Sumbersari	Kebonsari	5	1,1	5-13%
51.	113.691698, -8.203648	SS54	Sumbersari	Kranjingan	3	1,4	3-5%
52.	113.698809, -8.198775	SS55	Sumbersari	Kranjingan	3	1,3	3-7%
53.	113.698349, -8.205641	SS56*	Sumbersari	Kranjingan	4	2,2	3-7%
54.	113.711651, -8.206100	SS57*	Sumbersari	Kranjingan	3	3,0	2-7%
55.	113.744510, -8.145023	SS58	Sumbersari	Antirogo	3	1,0	4-5%
56.	113.731400, -8.162800	SS59*	Sumbersari	Antirogo	3	1,2	3-8%
57.	113.725051, -8.210708	SS60*	Sumbersari	Wirolegi	3	1,4	2-8%
58.	113.723232, -8.217675	SS61	Sumbersari	Wirolegi	3	1,4	2-5%
59.	113.724845, -8.205526	SS62	Sumbersari	Wirolegi	3	3,0	3-6%
60.	113.725051, -8.210708	SS60	Sumbersari	Wirolegi	3	1,4	2-8%
61.	113.723232, -8.217675	SS61	Sumbersari	Wirolegi	3	1,4	2-5%
62.	113.7248454, -8.205526	SS62	Sumbersari	Wirolegi	3	3,0	3-6%

Tabel C.21 Data Gumuk Kecamatan Pakusari

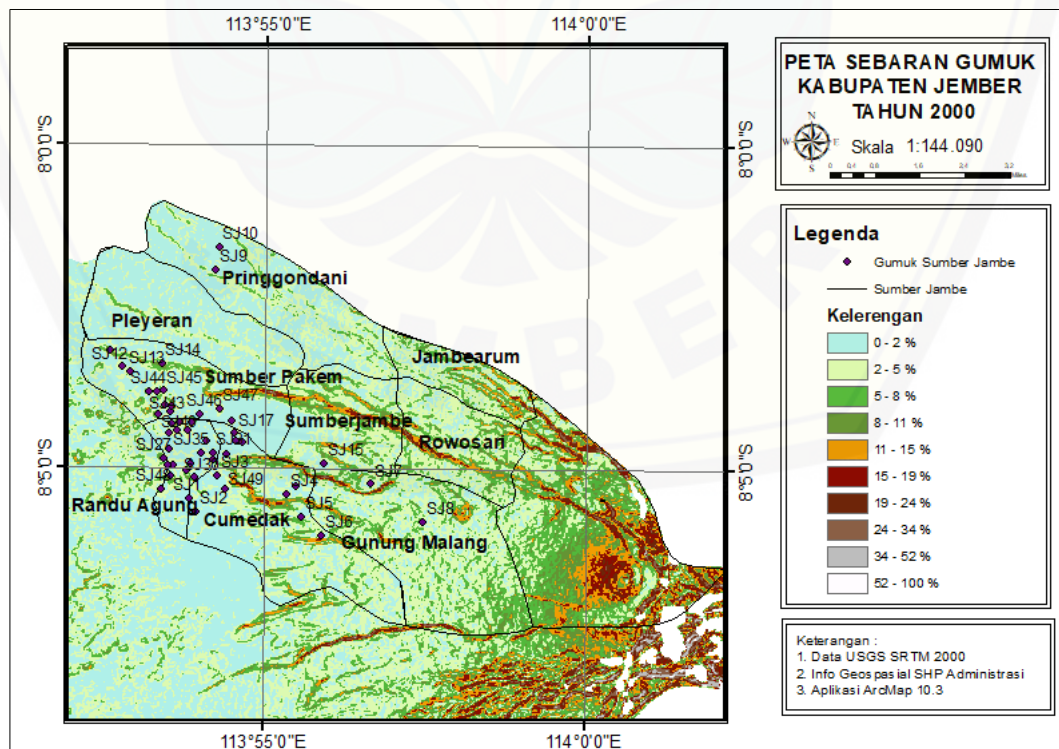
No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.739988, -8.132684	P1	Pakusari	Patemon	20	4,7	14-42%
2.	113.734680, -8.133940	P2	Pakusari	Patemon	3	1,4	3-8%
3.	113.735086, -8.136962	P3	Pakusari	Patemon	3	1,1	7-16%
4.	113.751658, -8.128622	P4	Pakusari	Bedadung	4	1,3	5-9%
5.	113.747759, -8.133875	P5	Pakusari	Bedadung	3	1,2	5-8%
6.	113.756099, -8.136583	P6	Pakusari	Bedadung	3	1,6	3-6%
7.	113.751387, -8.140266	P7	Pakusari	Bedadung	5	1,9	2%
8.	113.745810, -8.140807	P8	Pakusari	Bedadung	12	1,8	10-18%
9.	113.765577, -8.125589	P9*	Pakusari	Subo	5	1,1	3-14%
10.	113.761889, -8.134937	P10	Pakusari	Subo	7	1,2	10-14%
11.	113.767120, -8.135456	P11	Pakusari	Subo	14	2,4	16-25%
12.	113.767965, -8.133431	P12	Pakusari	Subo	31	5,0	14-35%
13.	113.749817, -8.142573	P13	Pakusari	Subo	3	1,6	3-8%
14.	113.763031, -8.142518	P14	Pakusari	Subo	8	1,4	5-16%
15.	113.761840, -8.144522	P15	Pakusari	Subo	7	1,5	4-20%
16.	113.759349, -8.144522	P16	Pakusari	Subo	8	1,0	17-20%
17.	113.753500, -8.143493	P17	Pakusari	Subo	3	1,4	5-16%
18.	113.769693, -8.130333	P18	Pakusari	Jatian	9	2,2	13-19%
19.	113.775541, -8.130388	P19	Pakusari	Jatian	8	1,6	14-43%
20.	113.780795, -8.140407	P20	Pakusari	Jatian	11	2,6	7-18%
21.	113.771426, -8.142789	P21	Pakusari	Jatian	10	1,8	11-19%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
22.	113.775379, -8.147339	P22	Pakusari	Jatian	11	1,7	7-28%
23.	113.771355, -8.132305	P23	Pakusari	Jatian	31	4,5	14-59%
24.	113.773348, -8.139681	P24	Pakusari	Jatian	45	9,8	8-28%
25.	113.766676, -8.149061	P25	Pakusari	Jatian	18	1,1	15-29%
26.	113.771539, -8.151714	P26	Pakusari	Jatian	6	2,8	9-24%
27.	113.775255, -8.152191	P27	Pakusari	Jatian	6	2,5	4-14%
28.	113.779457, -8.149332	P28	Pakusari	Jatian	30	8,1	4-23%
29.	113.768035, -8.155137	P29*	Pakusari	Jatian	4	2,9	4-5%
30.	113.771122, -8.155191	P30*	Pakusari	Jatian	3	1,4	2-5%
31.	113.773180, -8.156329	P31	Pakusari	Jatian	5	7,7	1-4%
32.	113.780437, -8.158278	P32	Pakusari	Jatian	10	1,5	6-15%
33.	113.778325, -8.155787	P33	Pakusari	Jatian	9	1,7	12-27%
34.	113.782008, -8.155300	P34	Pakusari	Jatian	15	2,5	5-14%
35.	113.782658, -8.151617	P35	Pakusari	Jatian	15	1,4	11-22%
36.	113.764245, -8.152484	P36	Pakusari	Subo	6	5,9	3-34%
37.	113.761862, -8.153729	P37	Pakusari	Subo	7	1,1	9-25%
38.	113.756500, -8.157520	P38	Pakusari	Subo	5	1,3	2-14%
39.	113.750759, -8.146960	P39	Pakusari	Sumber Pinang	3	1,2	4-36%
40.	113.752222, -8.153458	P40	Pakusari	Sumber Pinang	9	1,3	12-19%
41.	113.743611, -8.151184	P41	Pakusari	Sumber Pinang	5	3,9	2-13%
42.	113.738899, -8.158008	P42*	Pakusari	Sumber Pinang	5	1,3	3-11%
43.	113.742798, -8.161040	P43	Pakusari	Sumber Pinang	14	2,4	8-20%
44.	113.738303, -8.162286	P44	Pakusari	Sumber Pinang	8	2,1	8-30%
45.	113.735487, -8.163965	P45*	Pakusari	Sumber Pinang	5	1,3	5-9%
46.	113.749454, -8.156556	P46	Pakusari	Sumber Pinang	10	1,4	21-50%
47.	113.733846, -8.165730	P47	Pakusari	Sumber Pinang	25	5,2	6-28%
48.	113.736771, -8.163336	P48	Pakusari	Sumber Pinang	5	1,1	4-14%
49.	113.767158, -8.159860	P49	Pakusari	Pakusari	11	2,3	6-22%
50.	113.759630, -8.166467	P50	Pakusari	Pakusari	5	7,0	1-7%
51.	113.763584, -8.167279	P51	Pakusari	Pakusari	5	1,2	6%
52.	113.762988, -8.175836	P52	Pakusari	Pakusari	5	4,2	4-5%
53.	113.765642, -8.169229	P53	Pakusari	Pakusari	8	4,4	3-16%
54.	113.766346, -8.177461	P54	Pakusari	Pakusari	11	1,5	11-12%
55.	113.768675, -8.178435	P55	Pakusari	Pakusari	7	1,5	11-18%
56.	113.771328, -8.175078	P56	Pakusari	Pakusari	7	4,3	4-10%
57.	113.773603, -8.170529	P57	Pakusari	Pakusari	20	6,9	5-11%
58.	113.776094, -8.165005	P58	Pakusari	Pakusari	11	3,2	6-21%
59.	113.770624, -8.164246	P59	Pakusari	Kertosari	19	1,4	4-33%
60.	113.745495, -8.165979	P60	Pakusari	Kertosari	8	2,1	5-23%
61.	113.749774, -8.167983	P61	Pakusari	Kertosari	6	1,5	6-19%
62.	113.744521, -8.168958	P62	Pakusari	Kertosari	8	2,7	5-12%
63.	113.746903, -8.174807	P63	Pakusari	Kertosari	9	1,9	10-15%
64.	113.742950, -8.177027	P64	Pakusari	Kertosari	8	5,1	3-17%
65.	113.745550, -8.181306	P65	Pakusari	Kertosari	5	1,5	5-12%
66.	113.752915, -8.192137	P66	Pakusari	Kertosari	5	1,1	5-7%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
67.	113.750315, -8.192137	P67	Pakusari	Kertosari	7	1,2	10-16%
68.	113.748095, -8.192625	P68	Pakusari	Kertosari	5	1,1	5-16%
69.	113.742679, -8.192570	P69	Pakusari	Kertosari	5	2,3	3-5%
70.	113.746199, -8.188346	P70	Pakusari	Kertosari	5	4,9	1-9%
71.	113.739971, -8.184284	P71	Pakusari	Kertosari	7	2,5	4-19%
72.	113.736722, -8.174103	P72	Pakusari	Kertosari	5	1,3	3-5%
73.	113.736397, -8.176215	P73	Pakusari	Kertosari	5	1,5	2-5%
74.	113.736018, -8.169554	P74	Pakusari	Kertosari	19	15	4-35%
75.	113.738022, -8.193599	P75	Pakusari	Kertosari	5	2,1	3-18%
76.	113.740242, -8.193437	P76	Pakusari	Kertosari	5	1,2	7-11%
77.	113.735585, -8.179898	P77	Pakusari	Kertosari	10	1,2	18-24%
78.	113.740838, -8.200423	P78	Pakusari	Kertosari	5	5,0	1-12%
79.	113.737751, -8.195657	P79	Pakusari	Kertosari	5	3,8	1-18%
80.	113.738997, -8.197228	P80	Pakusari	Kertosari	5	1,3	1-7%
81.	113.738184, -8.198257	P81	Pakusari	Kertosari	5	1,2	4-10%
82.	113.736884, -8.199882	P82	Pakusari	Kertosari	5	1,2	4-9%
83.	113.733364, -8.203348	P83	Pakusari	Kertosari	5	1,6	4-12%
84.	113.730656, -8.204322	P84	Pakusari	Kertosari	5	1,6	3-16%
85.	113.732823, -8.188130	P85	Pakusari	Kertosari	9	6,4	3-20%
86.	113.733852, -8.183201	P86	Pakusari	Kertosari	6	1,7	10-20%

18. Kecamatan Sumber Jambe



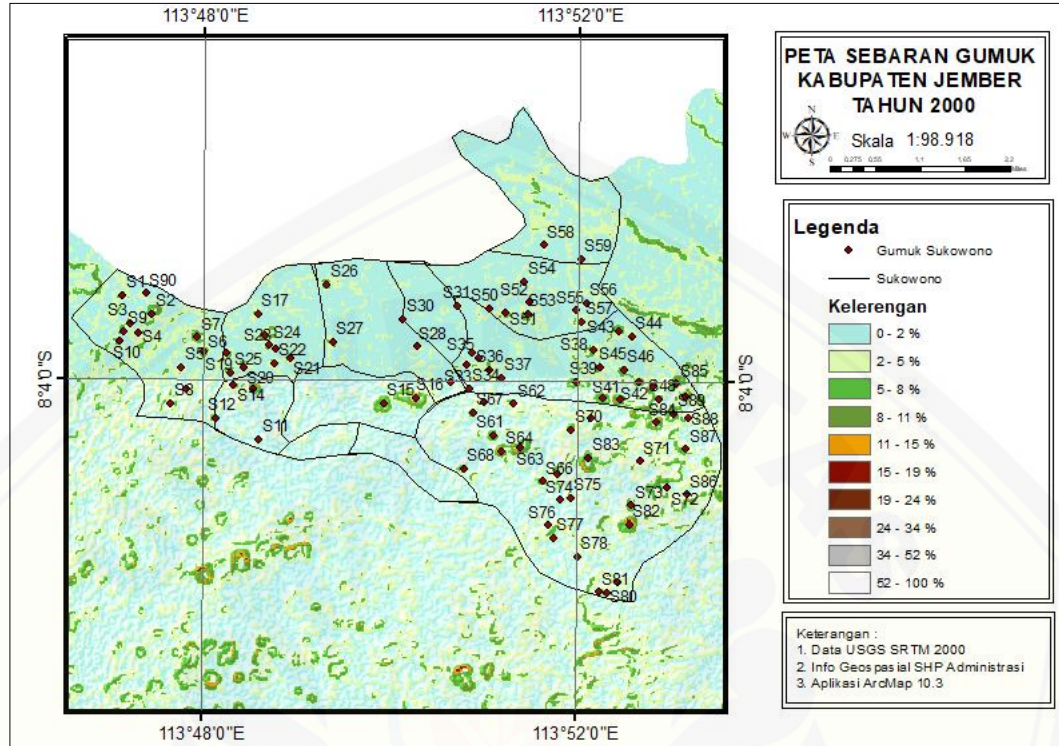
Gambar C.18 Peta sebaran gumuk Kecamatan Sumber Jambe tahun 2000

Tabel C.22 Data Gumuk Kecamatan Sumber Jambe

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.896843, -8.091219	SJ1	Sumber Jambe	Cumedak	5	2,2	0-1%
2.	113.898847, -8.094794	SJ2	Sumber Jambe	Cumedak	5	1,0	2-6%
3.	113.904154, -8.085316	SJ3	Sumber Jambe	Cumedak	5	1,1	1-2%
4.	113.922243, -8.090082	SJ4	Sumber Jambe	Cumedak	5	2,2	5-8%
5.	113.926088, -8.095985	SJ5	Sumber Jambe	Cumedak	5	1,2	1-7%
6.	113.931287, -8.100642	SJ6	Sumber Jambe	Cumedak	5	2,2	2-5%
7.	113.944176, -8.087320	SJ7	Sumber Jambe	Gunung Malang	9	5,9	1-3%
8.	113.957607, -8.096960	SJ8	Sumber Jambe	Gunung Malang	7	2,3	1-2%
9.	113.903504, -8.032296	SJ9*	Sumber Jambe	Pringgondani	5	2,6	2-5%
10.	113.904479, -8.026556	SJ10*	Sumber Jambe	Pringgondani	5	2,3	1-3%
11.	113.876209, -8.053201	SJ11	Sumber Jambe	Sumber Pakem	6	1,2	4-19%
12.	113.879405, -8.057479	SJ12	Sumber Jambe	Sumber Pakem	6	1,3	4-12%
13.	113.881408, -8.058617	SJ13	Sumber Jambe	Sumber Pakem	5	3,2	8-14%
14.	113.889694, -8.056505	SJ14	Sumber Jambe	Sumber Pakem	5	1,7	4-15%
15.	113.931991, -8.082067	SJ15*	Sumber Jambe	Sumber Jambe	5	2,1	4-8%
16.	113.907892, -8.071334	SJ16	Sumber Jambe	Sumber Pakem	7	4,6	2-3%
17.	113.908758, -8.074481	SJ17	Sumber Jambe	Cumedak	16	10,9	14-19%
18.	113.906658, -8.079776	SJ18	Sumber Jambe	Cumedak	6	5,0	1-6%
19.	113.910574, -8.076909	SJ19	Sumber Jambe	Cumedak	6	1,3	3-4%
20.	113.909083, -8.076342	SJ20	Sumber Jambe	Cumedak	6	1,1	1-8%
21.	113.892224, -8.085618	SJ21	Sumber Jambe	Randu Agung	10	1,2	14-46%
22.	113.896146, -8.084260	SJ22	Sumber Jambe	Randu Agung	11	2,4	12-28%
23.	113.898228, -8.085793	SJ23	Sumber Jambe	Randu Agung	5	2,4	1-8%
24.	113.892662, -8.082660	SJ24	Sumber Jambe	Randu Agung	5	1,0	4%
25.	113.897110, -8.082507	SJ25	Sumber Jambe	Randu Agung	5	1,3	2-22%
26.	113.891303, -8.082748	SJ26	Sumber Jambe	Randu Agung	5	1,9	4-8%
27.	113.890338, -8.080996	SJ27	Sumber Jambe	Randu	13	1,6	19-35%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
28.	113.891623, -8.078714	SJ28	Sumber Jambe	Agung Randu Agung	7	2,2	2-3%
29.	113.903120, -8.081230	SJ29	Sumber Jambe	Randu Agung	7	2,6	2-6%
30.	113.899879, -8.079687	SJ30	Sumber Jambe	Randu Agung	6	3,5	2-4%
31.	113.903120, -8.079625	SJ31	Sumber Jambe	Randu Agung	6	2,6	1-6%
32.	113.901223, -8.076604	SJ32	Sumber Jambe	Randu Agung	6	1,1	2-4%
33.	113.896383, -8.073961	SJ33	Sumber Jambe	Randu Agung	9	2,2	2-4%
34.	113.893836, -8.073825	SJ34	Sumber Jambe	Randu Agung	6	1,0	2-4%
35.	113.891812, -8.074379	SJ35	Sumber Jambe	Randu Agung	14	1,7	13-26%
36.	113.894454, -8.071780	SJ36	Sumber Jambe	Randu Agung	18	2,6	15-29%
37.	113.897695, -8.071779	SJ37	Sumber Jambe	Randu Agung	12	1,8	12-30%
38.	113.892277, -8.072068	SJ38	Sumber Jambe	Randu Agung	9	1,9	2-5%
39.	113.892060, -8.068996	SJ39	Sumber Jambe	Sumber Pakem	6	1,4	1-4%
40.	113.888739, -8.069854	SJ40	Sumber Jambe	Sumber Pakem	13	1,4	17-45%
41.	113.892430, -8.067525	SJ41	Sumber Jambe	Sumber Pakem	6	1,0	3-7%
42.	113.890725, -8.067267	SJ42	Sumber Jambe	Sumber Pakem	7	1,8	1-3%
43.	113.886509, -8.063958	SJ43	Sumber Jambe	Sumber Pakem	11	1,4	17-28%
44.	113.888372, -8.063871	SJ44	Sumber Jambe	Sumber Pakem	5	1,0	3-15%
45.	113.890222, -8.063575	SJ45	Sumber Jambe	Sumber Pakem	7	1,8	4-6%
46.	113.899620, -8.069588	SJ46*	Sumber Jambe	Sumber Pakem	5	1,0	4-14%
47.	113.904652, -8.068219	SJ47	Sumber Jambe	Sumber Pakem	6	2,4	4-13%
48.	113.889798, -8.088997	SJ48*	Sumber Jambe	Randu Agung	4	1,5	5-10%
49.	113.906375, -8.088974	SJ49	Sumber Jambe	Cumedak	3	1,2	1-11%
50.	113.924635, -8.088073	SJ50	Sumber Jambe	Cumedak	3	1,3	3-5%

19. Kecamatan Sukowono



Gambar C.19 Peta sebaran gumuk Kecamatan Sukowono tahun 2000

Tabel C.23 Data Gumuk Kecamatan Sukowono

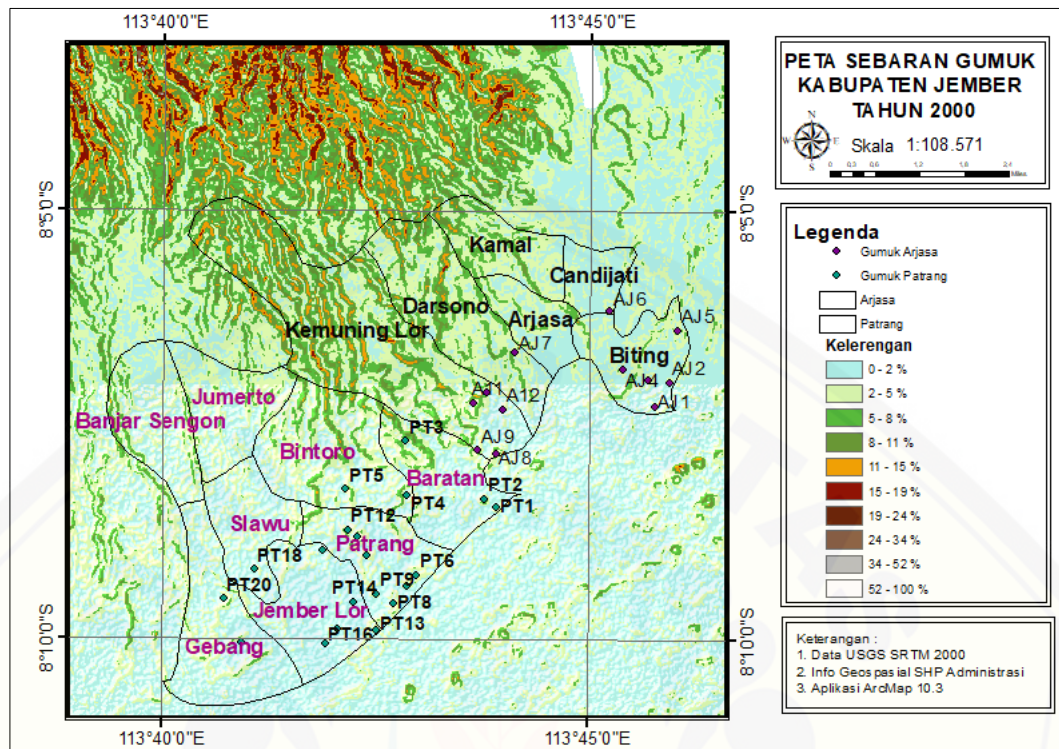
No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.785437, -8.051782	S1	Sukowono	Mojogemi	10	2,9	9-24%
2.	113.790571, -8.055140	S2	Sukowono	Mojogemi	32	10,2	10-29%
3.	113.786883, -8.056873	S3	Sukowono	Mojogemi	8	1,6	8-20%
4.	113.788345, -8.058389	S4	Sukowono	Mojogemi	5	1,4	5-13%
5.	113.795873, -8.064509	S5	Sukowono	Mojogemi	9	4,5	8-17%
6.	113.799865, -8.061682	S6	Sukowono	Mojogemi	20	3,5	11-28%
7.	113.798836, -8.059202	S7	Sukowono	Mojogemi	25	3,9	8-23%
8.	113.794118, -8.070932	S8	Sukowono	Mojogemi	5	1,6	2-7%
9.	113.785670, -8.058259	S9	Sukowono	Mojogemi	7	1,3	12-14%
10.	113.785074, -8.059992	S10	Sukowono	Mojogemi	10	1,6	12-23%
11.	113.809878, -8.077214	S11*	Sukowono	Sumber Wringin	5	1,2	6-10%
12.	113.802139, -8.073532	S12	Sukowono	Sumber Wringin	11	2,1	6-20%
13.	113.808855, -8.068213	S13	Sukowono	Sumber Wringin	27	13,6	3-19%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
14.	113.805259, -8.067553	S14	Sukowono	Sumber Wringin	13	2,9	5-36%
15.	113.832001, -8.070726	S15	Sukowono	Balet Baru	34	7,0	15-33%
16.	113.837677, -8.069730	S16	Sukowono	Balet Baru	35	9,8	15-39%
17.	113.809559, -8.055075	S17	Sukowono	Sukokerto	6	1,2	9-17%
18.	113.810869, -8.058823	S18	Sukowono	Sukokerto	17	6,1	14-21%
19.	113.804035, -8.061996	S19	Sukowono	Sukokerto	6	2,1	5-10%
20.	113.807122, -8.064455	S20	Sukowono	Sukokerto	7	1,6	4-22%
21.	113.815353, -8.062917	S21	Sukowono	Sukokerto	15	1,3	7-21%
22.	113.812581, -8.063773	S22*	Sukowono	Sukokerto	5	1,3	4-7%
23.	113.812786, -8.061097	S23	Sukowono	Sukokerto	6	1,3	16-22%
24.	113.811671, -8.060545	S24	Sukowono	Sukokerto	5	1,6	11-18%
25.	113.804782, -8.065484	S25	Sukowono	Sukokerto	5	1,3	6-11%
26.	113.821776, -8.049681	S26	Sukowono	Sukowono	17	4,2	9-30%
27.	113.822859, -8.059938	S27	Sukowono	Sukowono	10	2,3	8-18%
28.	113.837958, -8.060610	S28	Sukowono	Sukowono	5	2,6	4-45%
29.	113.843834, -8.066762	S29*	Sukowono	Sukowono	5	3,2	4-9%
30.	113.835332, -8.055713	S30	Sukowono	Sukowono	5	2,5	4-14%
31.	113.845080, -8.053331	S31	Sukowono	Dawuhan Mangli	6	1,2	21-29%
32.	113.847625, -8.061563	S32*	Sukowono	Arjasa	5	1,7	5-18%
33.	113.846651, -8.063838	S33*	Sukowono	Arjasa	5	1,3	7-12%
34.	113.847246, -8.068008	S34*	Sukowono	Arjasa	5	1,6	8-28%
35.	113.848871, -8.062592	S35*	Sukowono	Arjasa	5	1,4	7%
36.	113.850875, -8.064596	S36	Sukowono	Arjasa	8	2,6	30-43%
37.	113.852824, -8.066058	S37	Sukowono	Arjasa	7	6,6	5-44%
38.	113.869180, -8.061076	S38	Sukowono	Arjasa	16	5,7	5-26%
39.	113.866201, -8.066708	S39	Sukowono	Arjasa	17	2,2	12-45%
40.	113.870994, -8.069567	S40	Sukowono	Arjasa	25	3,3	15-34%
41.	113.874038, -8.069838	S41	Sukowono	Arjasa	13	3,2	16-23%
42.	113.877482, -8.066589	S42	Sukowono	Arjasa	16	1,0	5-53%
43.	113.873854, -8.057599	S43	Sukowono	Arjasa	16	1,8	14-21%
44.	113.876161, -8.058584	S44	Sukowono	Arjasa	6	2,4	7-30%
45.	113.870409, -8.063967	S45	Sukowono	Arjasa	10	2,0	20-75%
46.	113.874666, -8.064444	S46	Sukowono	Arjasa	8	1,4	12-21%
47.	113.879995, -8.067390	S47	Sukowono	Arjasa	16	2,1	11-24%
48.	113.881024, -8.069621	S48	Sukowono	Arjasa	10	1,7	4-8%
49.	113.885801, -8.069091	S49	Sukowono	Arjasa	28	3,5	8-50%
50.	113.850582, -8.053743	S50*	Sukowono	Sumberdanti	5	1,8	3-26%
51.	113.853669, -8.054501	S51	Sukowono	Sumberdanti	9	1,4	5-46%
52.	113.857839, -8.052659	S52	Sukowono	Sumberdanti	5	1,2	5-6%
53.	113.857677, -8.054718	S53	Sukowono	Sumberdanti	8	1,2	12-17%
54.	113.856919, -8.049031	S54	Sukowono	Sumberdanti	5	1,2	5-15%
55.	113.866071, -8.054013	S55	Sukowono	Sumberdanti	7	4,3	4-22%
56.	113.867967, -8.052660	S56	Sukowono	Sumberdanti	5	1,9	5-11%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
57.	113.867208, -8.056071	S57	Sukowono	Sumberdanti	8	3,5	7-24%
58.	113.860276, -8.042478	S58	Sukowono	Pocangan	5	1,1	2-22%
59.	113.866992, -8.044861	S59	Sukowono	Pocangan	5	1,7	3-11%
60.	113.849770, -8.070369	S60	Sukowono	Sukosari	5	1,1	8-12%
61.	113.851606, -8.076283	S61	Sukowono	Sukosari	22	2,7	8-42%
62.	113.855159, -8.070661	S62	Sukowono	Sukosari	20	7,8	9-29%
63.	113.856242, -8.078384	S63	Sukowono	Sukosari	29	1,5	11-42%
64.	113.853079, -8.079001	S64	Sukowono	Sukosari	12	1,5	12-37%
65.	113.863120, -8.083171	S65	Sukowono	Sukosari	8	2,0	6-20%
66.	113.860314, -8.084374	S66	Sukowono	Sukosari	11	1,1	14-32%
67.	113.847923, -8.072275	S67*	Sukowono	Sukosari	8	1,4	16-44%
68.	113.846320, -8.082207	S68	Sukowono	Sukosari	12	1,7	22-44%
69.	113.868801, -8.073185	S69	Sukowono	Sukosari	5	1,5	7-16%
70.	113.865443, -8.075243	S70*	Sukowono	Sukosari	7	1,1	8-23%
71.	113.877682, -8.080659	S71	Sukowono	Sukosari	5	1,1	2-37%
72.	113.882611, -8.085316	S72	Sukowono	Sukosari	5	1,8	2-12%
73.	113.876166, -8.088457	S73	Sukowono	Sukosari	13	1,2	18-29%
74.	113.863547, -8.087645	S74	Sukowono	Sukosari	6	2,3	15-18%
75.	113.865335, -8.087266	S75	Sukowono	Sukosari	10	2,1	10-15%
76.	113.861327, -8.092140	S76	Sukowono	Sukosari	5	1,5	6-8%
77.	113.862411, -8.094414	S77	Sukowono	Sukosari	5	1,0	7-11%
78.	113.866634, -8.097610	S78*	Sukowono	Sukosari	5	2,1	8-14%
79.	113.873729, -8.102051	S79	Sukowono	Sukosari	5	2,7	3-7%
80.	113.871833, -8.103946	S80	Sukowono	Sukosari	7	1,5	5-75%
81.	113.870425, -8.103946	S81	Sukowono	Sukosari	5	1,6	4-11%
82.	113.875933, -8.091988	S82	Sukowono	Sukosari	49	9,1	18-65%
83.	113.868503, -8.080215	S83	Sukowono	Sukosari	21	3,8	3-17%
84.	113.880634, -8.073781	S84	Sukowono	Sukosari	20	3,7	22-60%
85.	113.884086, -8.066885	S85	Sukowono	Arjasa	43	4,2	28-31%
86.	113.886000, -8.086506	S86	Sukowono	Sukosari	5	3,7	4-12%
87.	113.885838, -8.078413	S87	Sukowono	Sukosari	8	2,2	6-17%
88.	113.886162, -8.072974	S88	Sukowono	Sukosari	7	1,7	26-75%
89.	113.883653, -8.072276	S89	Sukowono	Sukosari	13	1,4	13-29%
90.	113.789649, -8.051479	S90	Sukowono	Mojogemi	4	1,3	6-15%
91.	113.796971, -8.068376	S91	Sukowono	Mojogemi	4	1,4	4-15%

20. Kecamatan Patrang dan Arjasa



Gambar C.20 Peta sebaran gumuk Kecamatan Patrang dan Arjasa tahun 2000

Tabel C.24 Data Gumuk Kecamatan Arjasa

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.762663, -8.121354	AJ1	Arjasa	Biting	5	1,5	7-25%
2.	113.765425, -8.116534	AJ2	Arjasa	Biting	5	1,3	13-17%
3.	113.761418, -8.116101	AJ3	Arjasa	Biting	6	1,6	4-25%
4.	113.756218, -8.114151	AJ4	Arjasa	Biting	5	1,3	4-18%
5.	113.767050, -8.106407	AJ5	Arjasa	Biting	5	3,2	8-28%
6.	113.753727, -8.102778	AJ6	Arjasa	Candijati	5	1,3	6-16%
7.	113.735260, -8.110848	AJ7	Arjasa	Darsono	7	1,3	16-33%
8.	113.731631, -8.130507	AJ8	Arjasa	Kemuning Lor	10	4,7	5-26%
9.	113.728111, -8.129911	AJ9	Arjasa	Kemuning Lor	9	1,9	6-16%
10.	113.729682, -8.118701	AJ10	Arjasa	Kemuning Lor	5	1,7	2-12%
11.	113.727190, -8.120704	AJ11	Arjasa	Kemuning Lor	15	2,5	9-23%
12.	113.732931, -8.121896	AJ12	Arjasa	Kemuning Lor	5	1,1	6-12%

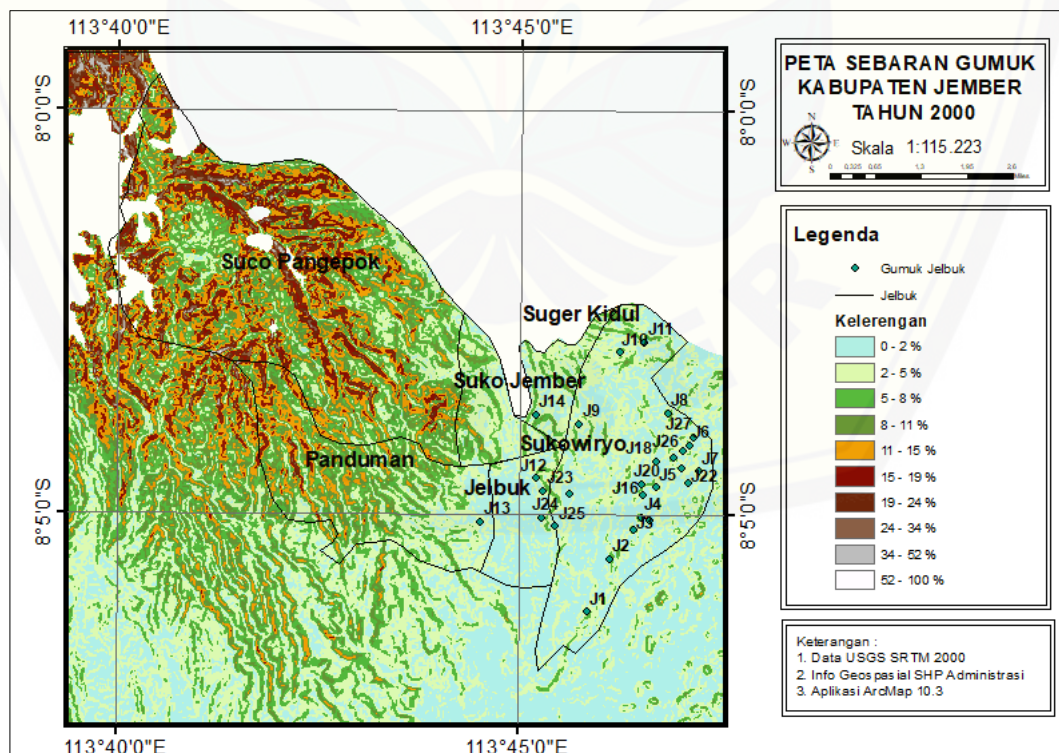
Tabel C.25 Data Gumuk Kecamatan Patrang

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.731772, -8.141078	PT1	Patrang	Baratan	5	1,8	1-8%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
2.	113.729389, -8.139345	PT2	Patrang	Baratan	12	3,2	7-32%
3.	113.713955, -8.128243	PT3	Patrang	Baratan	10	4,6	4-15%
4.	113.714334, -8.138695	PT4	Patrang	Bintoro	10	4,8	4-22%
5.	113.702202, -8.137558	PT5	Patrang	Bintoro	5	1,2	3-16%
6.	113.716283, -8.154347	PT6	Patrang	Patrang	5	4,2	1-10%
7.	113.714334, -8.156350	PT7	Patrang	Patrang	5	1,5	4-12%
8.	113.711734, -8.159816	PT8	Patrang	Patrang	7	5,0	8-47%
9.	113.708485, -8.158029	PT9	Patrang	Patrang	3	1,3	4-10%
10.	113.706481, -8.150610	PT10	Patrang	Patrang	6	5,4	2-18%
11.	113.704748, -8.146981	PT11	Patrang	Patrang	10	2,4	6-15%
12.	113.702907, -8.145465	PT12	Patrang	Patrang	10	3,5	3-25%
13.	113.708539, -8.164907	PT13	Patrang	Jember Lor	5	3,6	4-6%
14.	113.704044, -8.159546	PT14	Patrang	Jember Lor	5	1,1	5-8%
15.	113.700903, -8.164853	PT15*	Patrang	Jember Lor	3	1,9	1-7%
16.	113.698520, -8.167615	PT16*	Patrang	Jember Lor	5	2,8	4-27%
17.	113.697978, -8.149581	PT17*	Patrang	Jember Lor	5	1,3	3-7%
18.	113.684547, -8.153318	PT18*	Patrang	Slawu	3	1,2	5%
19.	113.682110, -8.167615	PT19*	Patrang	Gebang	5	2,6	2-4%
20.	113.678590, -8.159058	PT20*	Patrang	Gebang	5	1,3	2-3%

21. Kecamatan Jelbuk



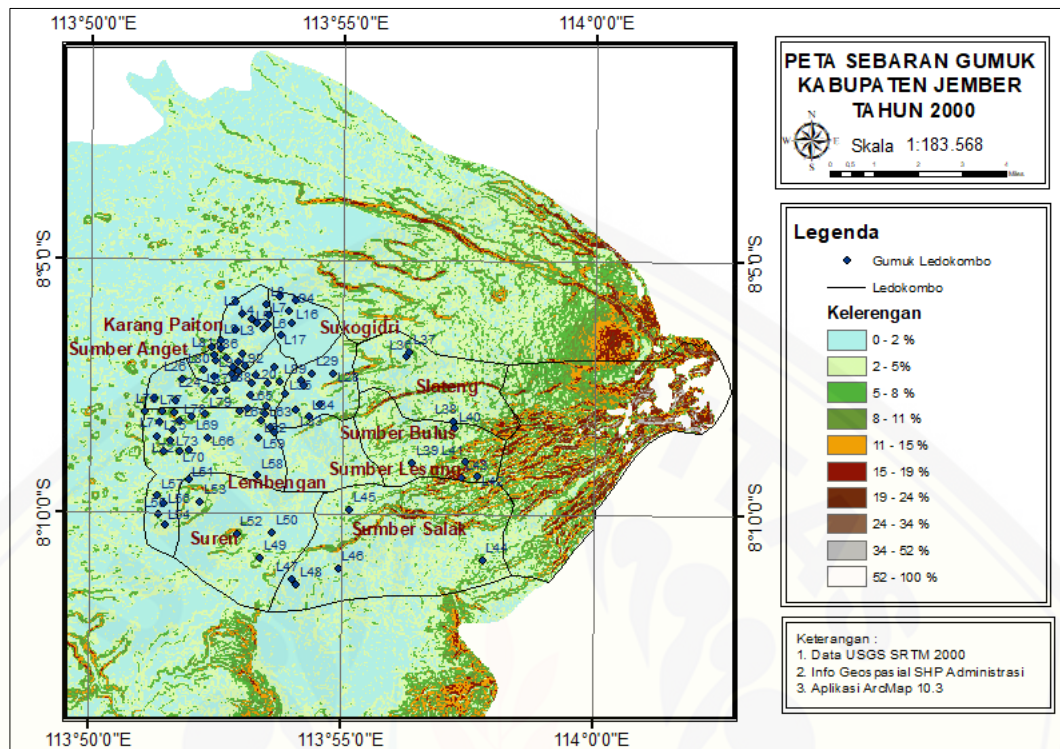
Gambar C.21. Peta sebaran gumuk Kecamatan Jelbuk tahun 2000



Tabel 26. Data Gumuk Kecamatan Jelbuk

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.763909, -8.103266	J1	Jelbuk	Sukowiryo	5	2,1	1-14%
2.	113.768512, -8.092434	J2	Jelbuk	Sukowiryo	6	3,4	3-16%
3.	113.773440, -8.086315	J3	Jelbuk	Sukowiryo	7	1,2	9-36%
4.	113.775065, -8.083824	J4	Jelbuk	Sukowiryo	13	1,1	12-28%
5.	113.778152, -8.077541	J5	Jelbuk	Sukowiryo	8	1,5	12-24%
6.	113.784976, -8.068768	J6	Jelbuk	Sukowiryo	14	2,9	4-26%
7.	113.786871, -8.074184	J7	Jelbuk	Sukowiryo	6	1,3	5-6%
8.	113.780427, -8.062215	J8	Jelbuk	Sukowiryo	13	2,6	7-12%
9.	113.762122, -8.064652	J9	Jelbuk	Sukowiryo	7	3,3	8-18%
10.	113.770570, -8.049813	J10	Jelbuk	Suger Kidul	5	1,4	4-9%
11.	113.775607, -8.047701	J11	Jelbuk	Suger Kidul	5	1,4	5-11%
12.	113.753348, -8.075808	J12	Jelbuk	Jelbuk	5	1,5	2-9%
13.	113.741704, -8.084798	J13	Jelbuk	Panduman	5	1,2	2-4%
14.	113.753110, -8.062659	J14	Jelbuk	Suger Kidul	5	1,8	6-30%
15.	113.776866, -8.084255	J15	Jelbuk	Sukowiryo	8	1,9	6-37%
16.	113.775336, -8.079048	J16	Jelbuk	Sukowiryo	5	2,9	3-8%
17.	113.760155, -8.078911	J17	Jelbuk	Sukowiryo	5	1,2	4-5%
18.	113.778028, -8.072150	J18	Jelbuk	Sukowiryo	5	1,0	6-16%
19.	113.781783, -8.071499	J19	Jelbuk	Sukowiryo	8	1,1	19-46%
20.	113.775135, -8.076811	J20*	Jelbuk	Sukowiryo	5	1,1	4-10%
21.	113.783266, -8.073647	J21*	Jelbuk	Sukowiryo	8	1,4	13-30%
22.	113.784718, -8.076638	J22	Jelbuk	Sukowiryo	8	1,5	12-15%
23.	113.754715, -8.078370	J23	Jelbuk	Jelbuk	5	1,9	2-13%
24.	113.754508, -8.083862	J24	Jelbuk	Jelbuk	5	1,0	6-17%
25.	113.757227, -8.085670	J25*	Jelbuk	Jelbuk	5	1,1	4-10%
26.	113.783637, -8.070034	J26	Jelbuk	Sukowiryo	12	1,6	10-27%
27.	113.785867, -8.067084	J27	Jelbuk	Sukowiryo	7	1,2	9-35%

## 22. Kecamatan Ledokombo



Gambar C.22 Peta sebaran gumuk Kecamatan Ledokombo tahun 2000

Tabel C.27 Data Gumuk Kecamatan Ledokombo

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.880813, -8.097231	L1	Ledokombo	Karang Paiton	5	1,7	2-13%
2.	113.882979, -8.101184	L2	Ledokombo	Karang Paiton	5	1,4	5-26%
3.	113.886120, -8.103242	L3	Ledokombo	Karang Paiton	7	1,8	6-32%
4.	113.887961, -8.104271	L4	Ledokombo	Karang Paiton	5	3,7	2-9%
5.	113.890019, -8.105950	L5	Ledokombo	Karang Paiton	5	7,1	2-12%
6.	113.891590, -8.104867	L6	Ledokombo	Karang Paiton	5	2,1	7-10%
7.	113.891807, -8.101780	L7	Ledokombo	Karang Paiton	5	1,8	2-15%
8.	113.891211, -8.098205	L8	Ledokombo	Karang Paiton	5	1,0	3-24%
9.	113.875884, -8.110282	L9	Ledokombo	Karang Paiton	5	1,5	2-13%

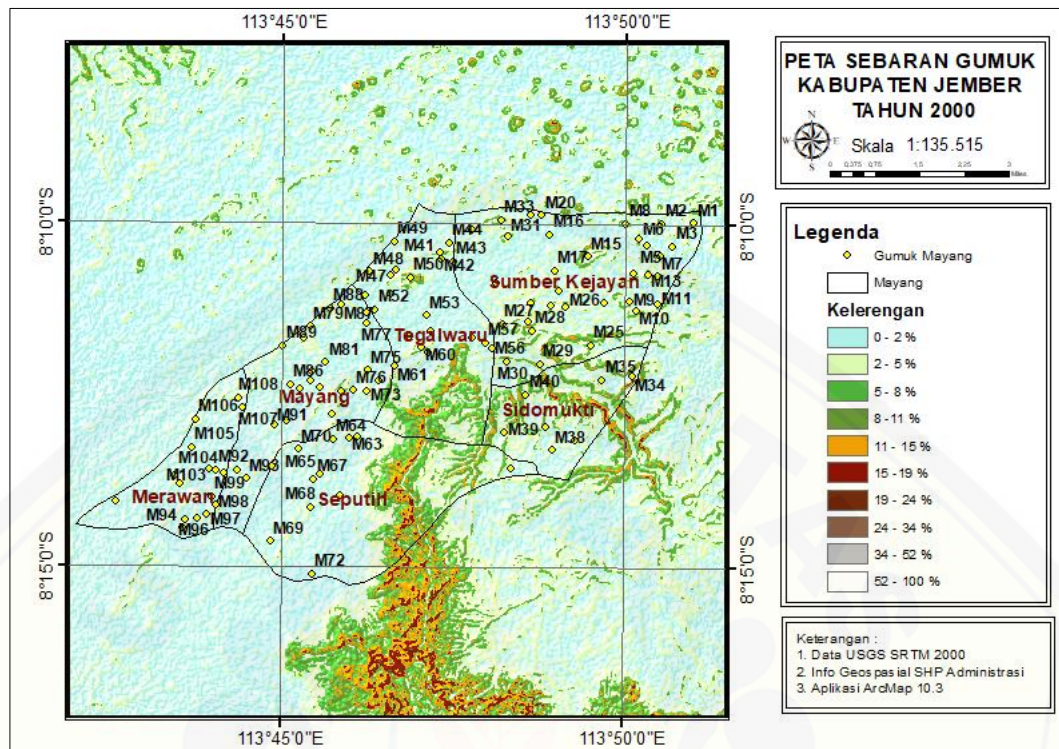
No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Keterangan
10.	113.876101, -8.112882	L10	Ledokombo	Karang Paiton	5	3,7	9-26%
11.	113.873068, -8.112557	L11	Ledokombo	Karang Paiton	12	2,6	7-21%
12.	113.870631, -8.119976	L12	Ledokombo	Karang Paiton	9	1,4	10-53%
13.	113.873935, -8.121926	L13	Ledokombo	Karang Paiton	7	3,3	11-18%
14.	113.895218, -8.095606	L14	Ledokombo	Sukogidri	5	4,8	2-11%
15.	113.900797, -8.096743	L15	Ledokombo	Sukogidri	5	2,1	1-13%
16.	113.899551, -8.104488	L16	Ledokombo	Sukogidri	5	1,8	5-8%
17.	113.895760, -8.108116	L17	Ledokombo	Sukogidri	5	2,2	2-13%
18.	113.893919, -8.118785	L18	Ledokombo	Sumber Anget	6	2,4	3-9%
19.	113.887528, -8.121330	L19	Ledokombo	Sumber Anget	9	6,3	4-36%
20.	113.886228, -8.124038	L20	Ledokombo	Sumber Anget	7	12,7	3-12%
21.	113.885741, -8.128046	L21	Ledokombo	Sumber Anget	14	1,5	5-24%
22.	113.891482, -8.124038	L22	Ledokombo	Sumber Anget	5	1,5	2-13%
23.	113.891157, -8.131512	L23	Ledokombo	Sumber Anget	5	1,4	3-17%
24.	113.871064, -8.126313	L24	Ledokombo	Sumber Anget	10	2,4	4-23%
25.	113.861425, -8.130212	L25	Ledokombo	Sumber Anget	5	1,4	7-8%
26.	113.863374, -8.122901	L26	Ledokombo	Sumber Anget	15	1,3	12-36%
27.	113.854325, -8.129411	L27	Ledokombo	Sumber Anget	47	4,7	15-22%
28.	113.913230, -8.121059	L28	Ledokombo	ledokombo	3	2,1	1-9%
29.	113.906245, -8.120843	L29	Ledokombo	Ledokombo	5	1,1	8-16%
30.	113.902454, -8.123226	L30	Ledokombo	Ledokombo	6	1,4	3-12%
31.	113.908736, -8.130970	L31	Ledokombo	Ledokombo	3	1,1	6-9%
32.	113.903483, -8.125067	L32	Ledokombo	Ledokombo	3	1,3	3-11%
33.	113.900937, -8.132920	L33	Ledokombo	Ledokombo	8	2,2	8-20%
34.	113.905270, -8.135140	L34	Ledokombo	Ledokombo	9	5,6	615%
35.	113.897525, -8.127396	L35	Ledokombo	Ledokombo	19	9,2	3-35%
36.	113.937331, -8.115210	L36	Ledokombo	Slateng	5	2,9	3-12%
37.	113.938360, -8.113640	L37*	Ledokombo	Slateng	5	1,3	3-20%
38.	113.953199, -8.136440	L38	Ledokombo	Slateng	5	1,4	11-20%
39.	113.939551, -8.150033	L39	Ledokombo	Sumber Bulus	5	1,8	3-8%
40.	113.953686, -8.138823	L40	Ledokombo	Sumber Bulus	5	1,0	4-9%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
41.	113.957038, -8.149730	L41	Ledokombo	Sumber Bulus	12	1,0	5-28%
42.	113.961328, -8.154344	L42	Ledokombo	Sumber Bulus	14	1,1	10-18%
43.	113.955836, -8.154886	L43	Ledokombo	Sumber Bulus	15	2,6	5-16%
44.	113.962893, -8.181878	L44	Ledokombo	Sumber Salak	8	1,6	4-27%
45.	113.918863, -8.165576	L45*	Ledokombo	Sumber Salak	5	1,6	3-15%
46.	113.915289, -8.185127	L46	Ledokombo	Sumber Salak	5	1,9	4-6%
47.	113.900233, -8.188701	L47	Ledokombo	Sumber Salak	5	2,0	2-5%
48.	113.901371, -8.190326	L48	Ledokombo	Sumber Salak	5	1,4	5-9%
49.	113.889456, -8.181661	L49	Ledokombo	Suren	6	1,9	3-7%
50.	113.893410, -8.173158	L50	Ledokombo	Suren	5	1,6	5-9%
51.	113.865790, -8.156099	L51	Ledokombo	Suren	8	1,5	4-23%
52.	113.881712, -8.1739166	L52	Ledokombo	Suren	23	5,1	19-20%
53.	113.869581, -8.163248	L53	Ledokombo	Suren	48	10,3	4-25%
54.	113.857883, -8.170830	L54	Ledokombo	Lembengan	5	1,6	4-10%
55.	113.855662, -8.167580	L55	Ledokombo	Lembengan	9	4,1	4-16%
56.	113.857612, -8.164060	L56	Ledokombo	Lembengan	5	3,5	5-8%
57.	113.855391, -8.161406	L57	Ledokombo	Lembengan	20	5,0	3-20%
58.	113.888481, -8.154637	L58	Ledokombo	Lembengan	5	2,3	2-17%
59.	113.888806, -8.142127	L59	Ledokombo	Lembengan	5	1,4	6-20%
60.	113.894114, -8.140339	L60	Ledokombo	Lembengan	5	1,2	6-25%
61.	113.892435, -8.138661	L61	Ledokombo	Lembengan	5	2,4	3-8%
62.	113.889402, -8.136440	L62	Ledokombo	Lembengan	4	1,5	3-12%
63.	113.890864, -8.134166	L63	Ledokombo	Lembengan	7	3,4	11-18%
64.	113.882470, -8.133299	L64	Ledokombo	Lembengan	7	2,1	12-23%
65.	113.884961, -8.132595	L65	Ledokombo	Lembengan	6	2,7	3-8%
66.	113.872018, -8.142343	L66	Ledokombo	Lembengan	5	1,5	3-11%
67.	113.865898, -8.146297	L67	Ledokombo	Lembengan	16	1,3	9-32%
68.	113.859778, -8.143156	L68	Ledokombo	Lembengan	7	6,4	10-32%
69.	113.866764, -8.135140	L69	Ledokombo	Lembengan	10	2,0	7-14%
70.	113.862513, -8.146697	L70	Ledokombo	Lembengan	22	2,6	12-48%
71.	113.857368, -8.146990	L71	Ledokombo	Lembengan	33	8,4	9-37%
72.	113.855343, -8.141986	L72	Ledokombo	Lembengan	15	2,0	14-36%
73.	113.860249, -8.139917	L73	Ledokombo	Lembengan	8	1,0	11-26%
74.	113.851248, -8.133808	L74	Ledokombo	Lembengan	12	2,0	19-26%
75.	113.856198, -8.137112	L75	Ledokombo	Lembengan	21	2,6	7-55%
76.	113.856675, -8.133548	L76	Ledokombo	Lembengan	25	2,8	17-34%
77.	113.860813, -8.134025	L77	Ledokombo	Lembengan	20	4,8	18-30%
78.	113.862589, -8.136862	L78	Ledokombo	Lembengan	5	1,2	10-19%
79.	113.871048, -8.134555	L79	Ledokombo	Lembengan	12	2,0	22-34%
80.	113.874279, -8.116764	L80	Ledokombo	Karang Paiton	5	2,1	2-6%
81.	113.873951, -8.114937	L81	Ledokombo	Karang Paiton	6	1,6	2-6%
82.	113.877816, -8.115850	L82	Ledokombo	Karang Paiton	7	3,1	3-21%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
83.	113.880064, -8.118989	L83	Ledokombo	Kararang Paiton	10	2,3	10-17%
84.	113.880415, -8.122315	L84	Ledokombo	Karang Paiton	9	3,9	3-13%
85.	113.884233, -8.118661	L85	Ledokombo	Karang Paiton	10	7,2	2-17%
86.	113.883390, -8.114656	L86	Ledokombo	Karang Paiton	13	9,5	5-30%
87.	113.874210, -8.126817	L87	Ledokombo	Sumber Anget	10	7,7	11-27%
88.	113.877912, -8.126422	L88	Ledokombo	Sumber Anget	5	2,1	6-12%
89.	113.895819, -8.123544	L89	Ledokombo	Sumber Anget	13	1,8	7-22%
90.	113.881704, -8.117160	L90	Ledokombo	Karang Paiton	5	2,1	4-6%
91.	113.879708, -8.121248	L91	Ledokombo	Karang Paiton	5	1,8	5-10%
92.	113.881847, -8.120107	L92	Ledokombo	Karang Paiton	5	1,3	4-5%
93.	113.881004, -8.106442	L93	Ledokombo	Karang Paiton	5	3,3	2-6%
94.	113.898486, -8.100128	L94	Ledokombo	Sukogidri	5	2,0	5-13%

23. Kecamatan Mayang



Gambar C.23 Peta sebaran gumuk Kecamatan Mayang tahun 2000

Tabel C.28 Data Gumuk Kecamatan Mayang

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.849710, -8.166248	M1	Mayang	Sumber Kejayan	25	1,5	14-40%
2.	113.841988, -8.166345	M2	Mayang	Sumber Kejayan	10	1,3	16-25%
3.	113.844760, -8.171902	M3	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,1	3-11%
4.	113.841609, -8.174198	M4	Mayang	Sumber Kejayan	7	2,6	5-16%
5.	113.838641, -8.171566	M5	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,1	4-10%
6.	113.836393, -8.170158	M6*	Mayang	Sumber Kejayan	7	3,7	5-21%
7.	113.841213, -8.179202	M7	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,5	1-22%
8.	113.833138, -8.166584	M8	Mayang	Sumber Kejayan	15	3,1	16-44%
9.	113.834270, -8.185420	M9*	Mayang	Sumber Kejayan	5	2,5	2-7%

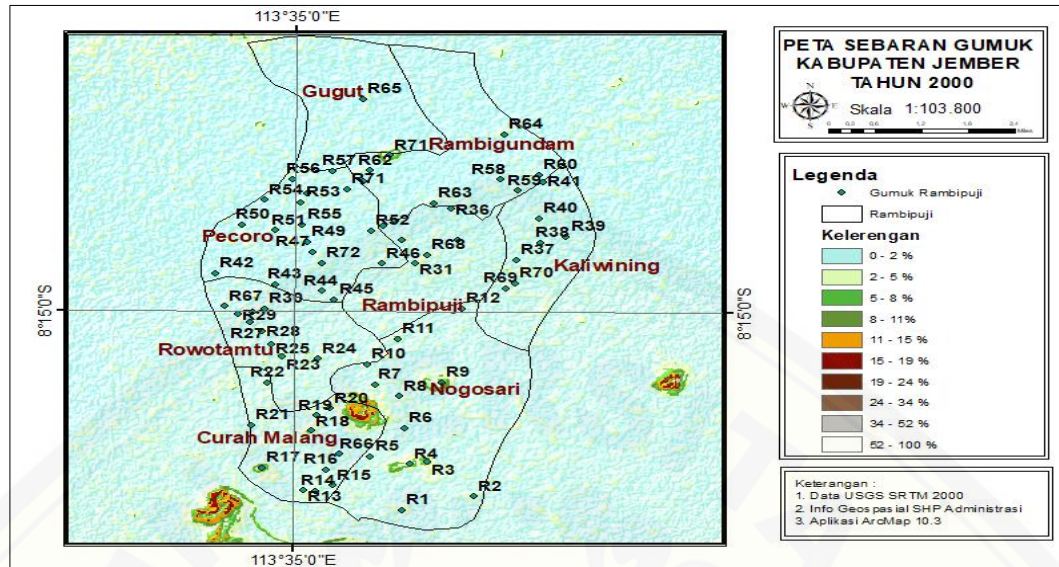
No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
10.	113.835949, -8.187748	M10*	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,0	5-8%
11.	113.841311, -8.185907	M11	Mayang	Sumber Kejayan	19	6,2	3-27%
12.	113.828096, -8.185744	M12*	Mayang	Sumber Kejayan	5	6,4	4-7%
13.	113.838765, -8.178704	M13	Mayang	Sumber Kejayan	16	1,2	7-19%
14.	113.835408, -8.178650	M14	Mayang	Sumber Kejayan	13	1,2	9-25%
15.	113.824035, -8.174534	M15	Mayang	Sumber Kejayan	20	13,8	2-33%
16.	113.814828, -8.169227	M16	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,7	2-12%
17.	113.816074, -8.178000	M17*	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,1	4-12%
18.	113.817103, -8.182712	M18	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,5	3-7%
19.	113.815207, -8.186557	M19	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,6	4-7%
20.	113.812878, -8.1645691	M20*	Mayang	Sumber Kejayan	9	1,2	6-24%
21.	113.810387, -8.185744	M21	Mayang	Sumber Kejayan	11	1,6	8-23%
22.	113.809521, -8.190239	M22	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,8	5-10%
23.	113.801830, -8.181087	M23	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,1	3-6%
24.	113.810171, -8.164407	M24	Mayang	Sumber Kejayan	5	3,9	3-46%
25.	113.824955, -8.196088	M25*	Mayang	Sumber Kejayan	9	4,2	5-32%
26.	113.818837, -8.186719	M26	Mayang	Sumber Kejayan	16	1,9	5-20%
27.	113.803563, -8.190998	M27	Mayang	Sumber Kejayan	8	2,0	8-32%
28.	113.810495, -8.192568	M28*	Mayang	Sumber Kejayan	20	6,7	5-23%
29.	113.812716, -8.200692	M29*	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,1	3-15%
30.	113.804484, -8.200258	M30	Mayang	Sumber Kejayan	5	1,1	5-15%
31.	113.804554, -8.169638	M31	Mayang	Sumber Kejayan	25	3,1	14-38%
32.	113.795851, -8.168003	M32	Mayang	Sumber	6	2,0	8-15%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
				Kejayan			
33.	113.803000, -8.165782	M33	Mayang	Sumber Kejayan	16	6,2	5-34%
34.	113.835061, -8.203638	M34*	Mayang	Sidomukti	5	2,0	1-28%
35.	113.827750, -8.204450	M35*	Mayang	Sidomukti	5	1,2	4-8%
36.	113.821413, -8.219073	M36	Mayang	Sidomukti	5	3,3	4-11%
37.	113.814102, -8.215986	M37	Mayang	Sidomukti	9	4,8	3-18%
38.	113.815781, -8.221618	M38	Mayang	Sidomukti	5	1,8	3-12%
39.	113.804083, -8.217177	M39	Mayang	Sidomukti	5	2,1	2-11%
40.	113.809228, -8.208133	M40*	Mayang	Tegalwaru	5	2,4	3-8%
41.	113.788015, -8.173602	M41	Mayang	Tegalwaru	11	2,8	7-26%
42.	113.788448, -8.175444	M42	Mayang	Tegalwaru	9	1,2	12-28%
43.	113.791275, -8.175823	M43	Mayang	Tegalwaru	14	2,7	17-54%
44.	113.790225, -8.171404	M44	Mayang	Tegalwaru	5	1,7	4-17%
45.	113.777319, -8.178011	M45	Mayang	Tegalwaru	5	2,2	3-11%
46.	113.776182, -8.183860	M46	Mayang	Tegalwaru	5	1,8	2-5%
47.	113.776128, -8.179311	M47	Mayang	Tegalwaru	5	1,2	4%
48.	113.770929, -8.178390	M48	Mayang	Tegalwaru	5	3,2	3-17%
49.	113.776832, -8.171025	M49	Mayang	Tegalwaru	5	3,7	2-9%
50.	113.780866, -8.179820	M50	Mayang	Tegalwaru	55	9,2	7-32%
51.	113.769921, -8.184033	M51*	Mayang	Tegalwaru	5	1,5	5-8%
52.	113.772304, -8.187607	M52	Mayang	Tegalwaru	5	1,5	2-12%
53.	113.784923, -8.189016	M53	Mayang	Tegalwaru	5	1,9	2-8%
54.	113.785789, -8.192806	M54	Mayang	Tegalwaru	5	1,3	5-16%
55.	113.780753, -8.193998	M55	Mayang	Tegalwaru	5	1,6	2-10%
56.	113.800845, -8.196868	M56*	Mayang	Tegalwaru	5	1,1	7-18%
57.	113.799220, -8.195623	M57	Mayang	Tegalwaru	5	6,2	4-12%
58.	113.795916, -8.194323	M58*	Mayang	Tegalwaru	5	2,8	4-10%
59.	113.785464, -8.197951	M59*	Mayang	Tegalwaru	5	2,1	4-11%
60.	113.783840, -8.196706	M60	Mayang	Tegalwaru	14	5,4	3-23%
61.	113.777124, -8.201147	M61	Mayang	Tegalwaru	5	1,2	4-12%
62.	113.768333, -8.218706	M62	Mayang	Seputih	5	1,5	2-13%
63.	113.766221, -8.218869	M63*	Mayang	Seputih	6	11,7	8-24%
64.	113.762376, -8.219248	M64*	Mayang	Seputih	5	1,5	3-11%
65.	113.759127, -8.227751	M65*	Mayang	Seputih	5	2,1	2-9%
66.	113.764163, -8.232950	M66*	Mayang	Seputih	5	1,2	3-9%
67.	113.757610, -8.228996	M67	Mayang	Seputih	5	1,2	3-7%
68.	113.757015, -8.235712	M68	Mayang	Seputih	5	4,4	3-6%
69.	113.747212, -8.244052	M69	Mayang	Seputih	5	5,3	6-9%
70.	113.753765, -8.221631	M70*	Mayang	Seputih	5	1,6	4-9%
71.	113.747537, -8.225747	M71	Mayang	Seputih	5	5,7	4-10%
72.	113.757340, -8.251905	M72	Mayang	Seputih	5	1,9	3-5%
73.	113.770500, -8.207550	M73	Mayang	Mayang	8	5,0	6-30%
74.	113.773370, -8.205005	M74*	Mayang	Mayang	5	1,7	6-11%
75.	113.770662, -8.202459	M75	Mayang	Mayang	13	5,3	4-28%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
76.	113.767196, -8.207279	M76*	Mayang	Mayang	5	1,4	5-9%
77.	113.770391, -8.190978	M77*	Mayang	Mayang	5	1,6	4-8%
78.	113.770121, -8.188433	M78	Mayang	Mayang	5	1,4	4-10%
79.	113.756635, -8.191845	M79	Mayang	Mayang	5	1,4	4-7%
80.	113.755065, -8.194553	M80	Mayang	Mayang	5	1,9	2-7%
81.	113.760372, -8.200564	M81	Mayang	Mayang	5	1,7	2-7%
82.	113.757069, -8.202839	M82	Mayang	Mayang	5	2,1	3-11%
83.	113.756635, -8.204951	M83	Mayang	Mayang	5	1,7	2-5%
84.	113.758910, -8.206629	M84	Mayang	Mayang	5	2,0	2-8%
85.	113.754090, -8.207117	M85*	Mayang	Mayang	5	1,2	3-10%
86.	113.751816, -8.205980	M86	Mayang	Mayang	5	1,8	3-14%
87.	113.764001, -8.186591	M87	Mayang	Mayang	14	1,2	17-22%
88.	113.761401, -8.187404	M88	Mayang	Mayang	13	5,6	6-16%
89.	113.749920, -8.196610	M89	Mayang	Mayang	7	7,3	5-14%
90.	113.751057, -8.214645	M90	Mayang	Mayang	5	1,1	2-10%
91.	113.748025, -8.215728	M91	Mayang	Mayang	5	3,2	3-19%
92.	113.738980, -8.226884	M92	Mayang	Mayang	5	2,0	1-8%
93.	113.741201, -8.228942	M93*	Mayang	Mayang	5	1,1	1-12%
94.	113.725604, -8.240911	M94	Mayang	Merawan	5	2,5	5-7%
95.	113.726416, -8.238799	M95	Mayang	Merawan	5	4,5	1-6%
96.	113.729395, -8.238474	M96	Mayang	Merawan	5	4,1	1-15%
97.	113.731723, -8.237553	M97*	Mayang	Merawan	5	2,2	1-7%
98.	113.733727, -8.235278	M98*	Mayang	Merawan	5	2,3	2-11%
99.	113.732861, -8.233329	M99*	Mayang	Merawan	6	4,8	2-9%
100.	113.725062, -8.230079	M100	Mayang	Merawan	7	4,2	2-5%
101.	113.723600, -8.228346	M101	Mayang	Merawan	5	1,2	2-14%
102.	113.735623, -8.227534	M102	Mayang	Merawan	5	1,7	5-14%
103.	113.732265, -8.226505	M103	Mayang	Merawan	5	1,0	5-11%
104.	113.733727, -8.226992	M104	Mayang	Merawan	5	2,4	3-5%
105.	113.727716, -8.221306	M105	Mayang	Merawan	5	1,0	6-8%
106.	113.728907, -8.214645	M106*	Mayang	Merawan	8	7,9	2-6%
107.	113.740063, -8.211666	M107	Mayang	Merawan	5	2,0	2-7%
108.	113.739251, -8.209391	M108	Mayang	Merawan	5	2,1	4-10%
109.	113.761967, -8.213065	M109	Mayang	Mayang	5	1,9	4-16%
110.	113.764198, -8.207454	M110	Mayang	Mayang	8	5,8	2-19%

24. Kecamatan Rambipuji



Gambar C.24. Peta sebaran gumuk Kecamatan Rambipuji tahun 2000

Tabel 29. Data Gumuk Kecamatan Rambipuji

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.603580, -8.298922	R1	Rambipuji	Nogosari	10	9,1	6-15%
2.	113.617168, -8.295474	R2	Rambipuji	Nogosari	6	1,9	1-6%
3.	113.608315, -8.287084	R3	Rambipuji	Nogosari	24	3,4	11-19%
4.	113.605073, -8.287599	R4	Rambipuji	Nogosari	22	3,2	10-33%
5.	113.597712, -8.285746	R5	Rambipuji	Nogosari	3	1,6	1-4%
6.	113.603992, -8.278797	R6	Rambipuji	Nogosari	3	1,3	3%
7.	113.598381, -8.268194	R7	Rambipuji	Nogosari	5	2,7	1-3%
8.	113.602911, -8.270922	R8*	Rambipuji	Nogosari	4	5,2	1-4%
9.	113.611043, -8.267577	R9	Rambipuji	Nogosari	38	10,6	0-4%
10.	113.596992, -8.263202	R10	Rambipuji	Nogosari	7	3,7	1-3%
11.	113.602756, -8.256974	R11	Rambipuji	Nogosari	13	5,4	2-15%
12.	113.614543, -8.249305	R12	Rambipuji	Nogosari	5	1,2	2-8%
13.	113.585256, -8.294187	R13	Rambipuji	Curah Malang	5	1,6	2-6%
14.	113.587470, -8.294238	R14*	Rambipuji	Curah Malang	5	4,7	1-4%
15.	113.590558, -8.292952	R15	Rambipuji	Curah Malang	5	1,0	2-5%
16.	113.589271, -8.289040	R16	Rambipuji	Curah Malang	5	2,1	3-12%
17.	113.577484, -8.288577	R17	Rambipuji	Curah Malang	32	4,2	3-15%
18.	113.586543, -8.279363	R18	Rambipuji	Curah Malang	10	4,6	8-14%
19.	113.587573, -8.275760	R19	Rambipuji	Curah Malang	5	2,7	1-5%
20.	113.590043, -8.274010	R20*	Rambipuji	Curah Malang	5	2,0	2-4%
21.	113.575323, -8.278180	R21	Rambipuji	Curah Malang	5	3,0	3-4%
22.	113.578205, -8.267783	R22	Rambipuji	Curah Malang	6	3,0	1-3%
23.	113.580984, -8.261246	R23	Rambipuji	Rowotamtu	12	2,1	4-27%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
24.	113.587727, -8.261863	R24*	Rambipuji	Rowotamtu	3	1,4	1-5%
25.	113.578926, -8.258312	R25	Rambipuji	Rowotamtu	3	1,9	1-5%
26.	113.575271, -8.250437	R26*	Rambipuji	Rowotamtu	3	1,3	1-9%
27.	113.574859, -8.252805	R27	Rambipuji	Rowotamtu	4	2,4	3-5%
28.	113.577073, -8.255224	R28	Rambipuji	Rowotamtu	3	3,3	1-4%
29.	113.572543, -8.251003	R29	Rambipuji	Rowotamtu	4	1,2	4-5%
30.	113.577536, -8.249665	R30	Rambipuji	Rowotamtu	5	2,9	4-5%
31.	113.605690, -8.238290	R31*	Rambipuji	Rambipuji	5	2,3	2-5%
32.	113.613668, -8.232422	R32	Rambipuji	Rambipuji	5	1,9	1-25%
33.	113.603117, -8.232577	R33*	Rambipuji	Rambipuji	5	2,1	2-6%
34.	113.599771, -8.229231	R34	Rambipuji	Rambipuji	5	1,0	2-4%
35.	113.601933, -8.227893	R35	Rambipuji	Rambipuji	5	2,5	1-6%
36.	113.612484, -8.224702	R36	Rambipuji	Rambipuji	5	2,0	1-4%
37.	113.624786, -8.237363	R37	Rambipuji	Kaliwining	5	1,3	3-7%
38.	113.629161, -8.233040	R38*	Rambipuji	Kaliwining	5	1,3	1-9%
39.	113.634051, -8.231650	R39*	Rambipuji	Kaliwining	5	3,0	2-9%
40.	113.629006, -8.227224	R40*	Rambipuji	Kaliwining	7	9,3	1-2%
41.	113.629573, -8.218216	R41*	Rambipuji	Kaliwining	5	1,4	3-5%
42.	113.568323, -8.241018	R42	Rambipuji	Pecoro	5	3,1	2-3%
43.	113.579492, -8.243591	R43	Rambipuji	Pecoro	5	2,3	2%
44.	113.588396, -8.245187	R44	Rambipuji	Pecoro	5	1,5	3-4%
45.	113.590712, -8.247246	R45	Rambipuji	Pecoro	5	1,6	2-5%
46.	113.599411, -8.238393	R46	Rambipuji	Pecoro	5	1,3	3%
47.	113.586543, -8.235613	R47	Rambipuji	Pecoro	3	2,2	1-4%
48.	113.585462, -8.233091	R48	Rambipuji	Pecoro	5	1,3	2-5%
49.	113.573315, -8.228922	R49	Rambipuji	Pecoro	4	3,4	1-3%
50.	113.579595, -8.230363	R50	Rambipuji	Pecoro	4	3,0	0-3%
51.	113.597558, -8.230312	R51	Rambipuji	Pecoro	5	3,9	1-3%
52.	113.584330, -8.223415	R52	Rambipuji	Pecoro	5	1,7	2-3%
53.	113.577536, -8.222849	R53	Rambipuji	Pecoro	5	1,7	2-3%
54.	113.584587, -8.228871	R54	Rambipuji	Pecoro	4	2,2	1-4%
55.	113.585359, -8.221150	R55	Rambipuji	Pecoro	4	1,6	1-2%
56.	113.582734, -8.217702	R56	Rambipuji	Pecoro	4	1,4	1-4%
57.	113.590095, -8.215694	R57	Rambipuji	Pecoro	5	1,4	4%
58.	113.621646, -8.217650	R58	Rambipuji	Rambigundam	3	1,7	4-9%
59.	113.624992, -8.220327	R59	Rambipuji	Rambigundam	5	1,2	4-6%
60.	113.628802, -8.216518	R60*	Rambipuji	Rambigundam	5	1,1	4-9%
61.	113.595859, -8.218216	R61	Rambipuji	Rambigundam	3	3,0	1-5%
62.	113.597043, -8.215540	R62	Rambipuji	Rambigundam	3	1,2	1-5%
63.	113.609190, -8.223621	R63	Rambipuji	Rambigundam	5	4,3	1-8%
64.	113.622315, -8.206481	R64	Rambipuji	Rambigundam	4	1,3	1-4%
65.	113.595808, -8.197988	R65	Rambipuji	Gugut	4	1,4	1-7%
66.	113.591762, -8.285240	R66	Rambipuji	Curah Malang	5	1,2	5-6%
67.	113.570064, -8.249025	R67*	Rambipuji	Rowotamtu	5	5,5	2-6%
68.	113.608000, -8.236182	R68	Rambipuji	Rambipuji	5	5,4	1-5%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
69.	113.622856, -8.244284	R69*	Rambipuji	Kaliwining	5	1,6	1-4%
70.	113.624425, -8.243148	R70*	Rambipuji	Kaliwining	4	3,2	1-4%
71.	113.592930, -8.220189	R71	Rambipuji	Pecoro	5	5,0	0-7%
72.	113.588190, -8.238416	R72	Rambipuji	Pecoro	6	4,8	1-4%
73	113.600829, -8.211775	R73	Rambipuji	Rambigundam	36	3,2	14-24%

Tabel C.30 Data Gumuk Kecamatan Kalisat

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
1.	113.792277, -8.075351	K1	Kalisat	Sumber Kalong	7	1,1	11-15%
2.	113.783666, -8.080767	K2	Kalisat	Sumber Kalong	3	1,3	11-12%
3.	113.781337, -8.082067	K3	Kalisat	Sumber Kalong	3	1,7	5-13%
4.	113.781987, -8.085045	K4	Kalisat	Sumber Kalong	6	1,9	4-12%
5.	113.782475, -8.086453	K5	Kalisat	Sumber Kalong	14	1,3	12-18%
6.	113.784804, -8.086616	K6	Kalisat	Sumber Kalong	5	1,9	1-12%
7.	113.791736, -8.083258	K7*	Kalisat	Sumber Kalong	4	1,6	3-10%
8.	113.784587, -8.083042	K8	Kalisat	Sumber Kalong	10	1,3	11-22%
9.	113.786049, -8.080334	K9	Kalisat	Sumber Kalong	10	1,4	19-50%
10.	113.787614, -8.085186	K10	Kalisat	Sumber Kalong	10	4,0	8-35%
11.	113.800942, -8.098270	K11	Kalisat	Sumber Kalong	5	2,1	4-9%
12.	113.805004, -8.096808	K12*	Kalisat	Sumber Kalong	5	1,2	1-8%
13.	113.807874, -8.085814	K13	Kalisat	Sumber Kalong	5	1,8	6-18%
14.	113.798142, -8.095205	K14	Kalisat	Sumber Kalong	19	1,1	4-31%
15.	113.800688, -8.093635	K15	Kalisat	Sumber Kalong	12	2,1	20-24%
16.	113.803461, -8.091165	K16	Kalisat	Sumber Kalong	17	2,4	17-46%
17.	113.805930, -8.090959	K17	Kalisat	Sumber Kalong	5	1,1	5-16%
18.	113.799984, -8.084699	K18	Kalisat	Sumber Kalong	25	1,0	17-38%
19.	113.807273, -8.083648	K19	Kalisat	Sumber Kalong	25	2,2	12-64%
20.	113.801630, -8.081330	K20	Kalisat	Sumber Kalong	15	1,0	21-24%
21.	113.801554, -8.085901	K21	Kalisat	Sumber Kalong	5	1,0	6-10%
22.	113.796268, -8.083507	K22	Kalisat	Sumber Kalong	15	3,2	5-27%
23.	113.811979, -8.086800	K23	Kalisat	Patempuran	5	1,7	1-8%
24.	113.815158, -8.091111	K24	Kalisat	Patempuran	21	1,4	6-75%
25.	113.814530, -8.095173	K25	Kalisat	Patempuran	6	1,2	7-11%
26.	113.812970, -8.096851	K26	Kalisat	Patempuran	18	2,8	22-32%
27.	113.810143, -8.099397	K27	Kalisat	Patempuran	14	1,8	11-23%
28.	113.807176, -8.098974	K28	Kalisat	Patempuran	30	3,5	7-32%
29.	113.810988, -8.113369	K29	Kalisat	Patempuran	28	2,4	11-41%
30.	113.810436, -8.115557	K30	Kalisat	Patempuran	11	2,2	10-16%
31.	113.805074, -8.115362	K31	Kalisat	Patempuran	45	7,6	9-26%
32.	113.801338, -8.114290	K32	Kalisat	Patempuran	19	2,9	10-18%
33.	113.800254, -8.116218	K33	Kalisat	Patempuran	5	1,5	6-13%
34.	113.806721, -8.119522	K34	Kalisat	Patempuran	36	1,3	15-26%
35.	113.801771, -8.120301	K35	Kalisat	Patempuran	46	3,3	14-24%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
36.	113.798077, -8.117052	K36	Kalisat	Patempuran	28	6,5	5-16%
37.	113.796821, -8.120464	K37	Kalisat	Patempuran	19	3,2	6-33%
38.	113.792055, -8.120810	K38	Kalisat	Patempuran	17	3,6	13-29%
39.	113.797557, -8.125262	K39	Kalisat	Patempuran	20	1,2	11-26%
40.	P113.78915, -8.115232	K40	Kalisat	Patempuran	19	1,1	9-31%
41.	113.785101, -8.120334	K41	Kalisat	Patempuran	9	1,5	9-28%
42.	113.785513, -8.113987	K42*	Kalisat	Patempuran	7	1,0	15-43%
43.	113.777129, -8.109210	K43	Kalisat	Patempuran	18	3,9	5-38%
44.	113.776496, -8.105993	K44	Kalisat	Patempuran	5	1,2	7-19%
45.	113.793988, -8.107834	K45*	Kalisat	Sukereno	6	1,9	5-7%
46.	113.800439, -8.101498	K46*	Kalisat	Sukereno	45	3,8	17-45%
47.	113.795705, -8.099808	K47	Kalisat	Sukereno	9	2,9	5-40%
48.	113.797080, -8.110640	K48	Kalisat	Sukereno	10	1,1	13-36%
49.	113.792196, -8.111820	K49	Kalisat	Sukereno	10	1,1	13-22%
50.	113.781625, -8.108625	K50	Kalisat	Sukereno	5	3,1	3-11%
51.	113.780043, -8.107683	K51	Kalisat	Sukereno	10	3,5	5-13%
52.	113.781993, -8.102105	K52	Kalisat	Sukereno	6	1,4	5-8%
53.	113.779415, -8.100588	K53	Kalisat	Sukereno	27	2,1	14-17%
54.	113.788898, -8.099808	K54	Kalisat	Sukereno	5	2,2	2-19%
55.	113.786461, -8.095855	K55	Kalisat	Sukereno	10	1,7	6-24%
56.	113.775034, -8.104737	K56	Kalisat	Sukereno	8	1,5	6-31%
57.	113.787322, -8.098747	K57	Kalisat	Sukereno	19	4,2	8-46%
58.	113.790712, -8.092681	K58	Kalisat	Sukereno	8	1,4	17-24%
59.	113.776956, -8.102386	K59*	Kalisat	Sukereno	14	1,2	23-35%
60.	113.771838, -8.090905	K60	Kalisat	Sukereno	11	1,8	5-25%
61.	113.818993, -8.090699	K61	Kalisat	Kalisat	12	1,5	10-22%
62.	113.818267, -8.096527	K62	Kalisat	Kalisat	17	1,1	14-37%
63.	113.815592, -8.097231	K63	Kalisat	Kalisat	11	1,6	9-21%
64.	113.825069, -8.103025	K64	Kalisat	Kalisat	9	2,2	3-28%
65.	113.820227, -8.106719	K65	Kalisat	Kalisat	22	3,2	1-28%
66.	113.824495, -8.109318	K66	Kalisat	Kalisat	13	1,7	7-35%
67.	113.828275, -8.110152	K67	Kalisat	Kalisat	16	1,4	14-22%
68.	113.818673, -8.112882	K68	Kalisat	Kalisat	11	1,1	7-22%
69.	113.823147, -8.114442	K69	Kalisat	Kalisat	5	2,3	3-10%
70.	113.819951, -8.115774	K70	Kalisat	Kalisat	16	2,1	6-66%
71.	113.816875, -8.115850	K71	Kalisat	Kalisat	9	1,2	25-27%
72.	113.812564, -8.114853	K72	Kalisat	Kalisat	16	2,4	17-30%
73.	113.825020, -8.118005	K73	Kalisat	Kalisat	21	2,1	13-27%
74.	113.819605, -8.122923	K74	Kalisat	Kalisat	21	1,1	16-21%
75.	113.817211, -8.121959	K75	Kalisat	Kalisat	17	2,0	12-25%
76.	113.810171, -8.119142	K76	Kalisat	Kalisat	10	1,3	5-37%
77.	113.806813, -8.124861	K77	Kalisat	Kalisat	25	1,2	19-32%
78.	113.817915, -8.128522	K78	Kalisat	Kalisat	17	1,0	7-21%
79.	113.844468, -8.103350	K79	Kalisat	Sumber Katempa	5	1,0	5-6%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
80.	113.837969, -8.104379	K80	Kalisat	Sumber Katempa	6	4,5	2-5%
81.	113.831687, -8.109795	K81*	Kalisat	Sumber Katempa	16	1,4	8-41%
82.	113.834720, -8.114019	K82	Kalisat	Sumber Katempa	5	1,3	3-16%
83.	113.837644, -8.113423	K83	Kalisat	Sumber Katempa	7	1,3	5-12%
84.	113.838132, -8.111203	K84	Kalisat	Sumber Katempa	6	1,4	6-10%
85.	113.832602, -8.116380	K85	Kalisat	Sumber Katempa	10	1,6	15-20%
86.	113.847181, -8.110889	K86	Kalisat	Sumber Katempa	11	1,8	15-20%
87.	113.850517, -8.109849	K87	Kalisat	Sumber Katempa	7	1,2	9-17%
88.	113.852521, -8.110445	K88*	Kalisat	Sumber Katempa	10	4,4	3-18%
89.	113.848503, -8.106134	K89	Kalisat	Sumber Katempa	5	1,3	2-9%
90.	113.850041, -8.1069023	K90	Kalisat	Sumber Katempa	5	1,8	1-6%
91.	113.851102, -8.104542	K91	Kalisat	Sumber Katempa	8	1,3	16-20%
92.	113.853626, -8.103177	K92	Kalisat	Sumber Katempa	5	2,8	2-18%
93.	113.860114, -8.105365	K93	Kalisat	Sumber Katempa	7	1,0	7-36%
94.	113.856074, -8.103968	K94	Kalisat	Sumber Katempa	5	1,6	3-12%
95.	113.856832, -8.102354	K95	Kalisat	Sumber Katempa	5	2,9	2-12%
96.	113.848774, -8.1006641	K96	Kalisat	Sumber Katempa	5	2,3	2-8%
97.	113.851698, -8.099472	K97	Kalisat	Sumber Katempa	5	1,7	3-6%
98.	113.856659, -8.098693	K98	Kalisat	Sumber Katempa	5	2,3	2-9%
99.	113.855240, -8.096862	K99	Kalisat	Sumber Katempa	10	1,1	7-28%
100.	113.841522, -8.116911	K100	Kalisat	Ajung	5	3,0	4-6%
101.	113.831015, -8.122273	K101	Kalisat	Ajung	9	1,6	5-24%
102.	113.834498, -8.126248	K102	Kalisat	Ajung	10	1,2	22-23%
103.	113.827566, -8.131100	K103	Kalisat	Ajung	10	1,5	8-55%
104.	113.827847, -8.133624	K104	Kalisat	Ajung	15	1,2	6-21%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
105.	113.832451, -8.137816	K105	Kalisat	Ajung	20	1,3	13-25%
106.	113.837455, -8.137079	K106	Kalisat	Ajung	15	1,9	14-29%
107.	113.835299, -8.135747	K107	Kalisat	Ajung	17	2,6	23-29%
108.	113.839832, -8.133526	K108	Kalisat	Ajung	5	1,2	5-7%
109.	113.832808, -8.133689	K109	Kalisat	Ajung	25	8,4	6-19%
110.	P113.84027, -8.124916	K110	Kalisat	Ajung	15	3,5	4-20%
111.	113.845058, -8.128262	K111	Kalisat	Ajung	25	1,0	17-30%
112.	113.851276, -8.124450	K112	Kalisat	Ajung	5	1,8	2-8%
113.	113.846586, -8.118178	K113	Kalisat	Ajung	45	8,5	34%
114.	113.850886, -8.118070	K114	Kalisat	Ajung	30	1,6	11-30%
115.	113.854157, -8.118503	K115	Kalisat	Ajung	10	1,6	5-31%
116.	113.849033, -8.115839	K116	Kalisat	Ajung	10	1,1	12-24%
117.	113.860007, -8.111636	K117	Kalisat	Ajung	15	2,8	15-25%
118.	113.852841, -8.112405	K118	Kalisat	Ajung	5	1,0	7-8%
119.	113.858690, -8.108343	K119	Kalisat	Ajung	8	2,1	12-30%
120.	113.857498, -8.117820	K120	Kalisat	Ajung	6	1,1	3-9%
121.	113.866217, -8.111106	K121	Kalisat	Ajung	5	2,9	2-12%
122.	113.870436, -8.109069	K122*	Kalisat	Ajung	18	6,0	5-23%
123.	113.850658, -8.130342	K123	Kalisat	Plalangan	35	1,3	9-24%
124.	113.848556, -8.131414	K124	Kalisat	Plalangan	7	1,3	13-30%
125.	113.845903, -8.131100	K125	Kalisat	Plalangan	9	1,3	13-67%
126.	113.846737, -8.134339	K126	Kalisat	Plalangan	18	1,2	13-36%
127.	113.845762, -8.138336	K127	Kalisat	Plalangan	12	1,7	11-27%
128.	113.849857, -8.139213	K128	Kalisat	Plalangan	32	6,6	9-15%
129.	113.844457, -8.147510	K129	Kalisat	Plalangan	6	1,3	3-13%
130.	113.852418, -8.150055	K130	Kalisat	Plalangan	14	2,2	3-16%
131.	113.830972, -8.143286	K131	Kalisat	Plalangan	8	1,3	10-33%
132.	113.838067, -8.146643	K132	Kalisat	Plalangan	5	3,3	1-13%
133.	113.842134, -8.140394	K133*	Kalisat	Plalangan	9	1,4	10-14%
134.	113.848979, -8.146286	K134	Kalisat	Plalangan	28	2,3	20-33%
135.	113.834649, -8.141737	K135	Kalisat	Plalangan	27	2,6	10-22%
136.	113.840899, -8.147445	K136	Kalisat	Plalangan	19	1,5	9-28%
137.	113.842805, -8.149394	K137	Kalisat	Plalangan	6	1,1	20-24%
138.	113.822226, -8.143524	K138	Kalisat	Plalangan	19	6,3	4-53%
139.	113.824435, -8.145656	K139	Kalisat	Plalangan	9	1,6	7-25%
140.	113.827847, -8.148853	K140	Kalisat	Plalangan	9	1,5	12-24%
141.	113.833090, -8.149189	K141	Kalisat	Plalangan	20	1,2	15-35%
142.	113.829223, -8.150326	K142	Kalisat	Plalangan	8	1,2	12-25%
143.	113.826634, -8.152026	K143	Kalisat	Plalangan	20	1,4	11-18%
144.	113.820292, -8.149091	K144	Kalisat	Plalangan	14	1,3	11-35%
145.	113.829770, -8.155373	K145	Kalisat	Plalangan	5	2,2	2-28%
146.	113.829878, -8.156619	K146	Kalisat	Plalangan	3	1,7	5-35%
147.	113.843417, -8.154994	K147	Kalisat	Plalangan	19	7,5	14-21%
148.	113.838489, -8.158623	K148	Kalisat	Plalangan	5	1,7	1-11%
149.	113.823428, -8.155362	K149	Kalisat	Plalangan	18	1,2	12-17%

No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
150.	113.821901, -8.162457	K150	Kalisat	Plalangan	30	3,2	15-48%
151.	113.818771, -8.163475	K151	Kalisat	Plalangan	23	3,3	10-32%
152.	113.833967, -8.157063	K152	Kalisat	Plalangan	36	3,6	17-27%
153.	113.835798, -8.157496	K153	Kalisat	Plalangan	5	1,0	5-9%
154.	113.836621, -8.158178	K154	Kalisat	Plalangan	5	1,1	5-9%
155.	113.838310, -8.160692	K155	Kalisat	Plalangan	26	3,3	8-33%
156.	113.834942, -8.161666	K156	Kalisat	Plalangan	32	1,4	14-53%
157.	113.841690, -8.1625220	K157	Kalisat	Plalangan	16	2,6	6-25%
158.	113.816778, -8.156023	K158	Kalisat	Gambiran	5	1,1	7-34%
159.	113.814666, -8.154832	K159	Kalisat	Gambiran	5	1,3	4-9%
160.	113.815424, -8.158623	K160	Kalisat	Gambiran	5	1,1	9-17%
161.	113.817536, -8.160572	K161	Kalisat	Gambiran	6	1,4	8-11%
162.	113.813203, -8.161601	K162	Kalisat	Gambiran	5	1,5	9-27%
163.	113.790891, -8.163172	K163*	Kalisat	Gambiran	5	1,0	5-17%
164.	113.799718, -8.160789	K164*	Kalisat	Gambiran	8	1,7	6-20%
165.	113.794790, -8.158189	K165	Kalisat	Gambiran	8	3,0	9-19%
166.	113.793653, -8.161114	K166	Kalisat	Gambiran	9	1,3	5-13%
167.	113.805351, -8.151257	K167	Kalisat	Gambiran	8	2,0	12-16%
168.	113.808600, -8.150283	K168	Kalisat	Gambiran	13	1,3	13-24%
169.	113.816382, -8.149774	K169	Kalisat	Gambiran	41	5,3	10-43%
170.	113.811042, -8.146947	K170	Kalisat	Gambiran	13	1,1	9-26%
171.	113.818570, -8.145798	K171	Kalisat	Gambiran	18	2,3	21-34%
172.	113.814389, -8.145939	K172	Kalisat	Gambiran	32	2,3	19-49%
173.	113.806569, -8.157442	K173	Kalisat	Gambiran	8	1,2	6-29%
174.	113.810403, -8.158135	K174*	Kalisat	Gambiran	25	4,7	16-33%
175.	113.808627, -8.160767	K175	Kalisat	Gambiran	5	1,1	5-8%
176.	113.784029, -8.157334	K176	Kalisat	Gambiran	9	1,2	15-16%
177.	113.789271, -8.157085	K177	Kalisat	Gambiran	6	1,2	2-11%
178.	113.786552, -8.156630	K178	Kalisat	Gambiran	37	3,7	17-38%
179.	113.788426, -8.152752	K179	Kalisat	Glagawero	15	1,6	10-20%
180.	113.791243, -8.153055	K180	Kalisat	Glagawero	18	1,8	13-43%
181.	113.794031, -8.148831	K181	Kalisat	Glagawero	12	1,1	11-28%
182.	113.813582, -8.138000	K182	Kalisat	Glagawero	5	1,1	3-13%
183.	113.803888, -8.1391371	K183*	Kalisat	Glagawero	15	2,6	12-17%
184.	113.796631, -8.148994	K184	Kalisat	Glagawero	10	1,4	17%
185.	113.806645, -8.141910	K185	Kalisat	Glagawero	53	7,1	10-44%
186.	113.815602, -8.143015	K186	Kalisat	Glagawero	57	11,0	15-33%
187.	113.816707, -8.136353	K187	Kalisat	Glagawero	14	1,2	13-19%
188.	113.818895, -8.137296	K188	Kalisat	Glagawero	26	1,2	20-43%
189.	113.815364, -8.134891	K189	Kalisat	Glagawero	27	2,7	29-36%
190.	113.819209, -8.132627	K190	Kalisat	Glagawero	15	2,2	16-24%
191.	113.823314, -8.132812	K191	Kalisat	Glagawero	33	4,2	14-26%
192.	113.811032, -8.133949	K192	Kalisat	Glagawero	14	1,9	8-45%
193.	113.811476, -8.131869	K193	Kalisat	Glagawero	21	2,7	18-32%
194.	113.805421, -8.129042	K194	Kalisat	Glagawero	22	4,6	7-22%



No.	Koordinat X dan Y	Kode	Kecamatan	Desa	Tinggi (m)	Luas (ha)	Kelerengan
195.	113.791167, -8.143253	K195	Kalisat	Sumber Jeruk	21	2,9	16-28%
196.	113.786293, -8.140751	K196	Kalisat	Sumber Jeruk	17	2,3	15-28%
197.	113.783596, -8.139711	K197	Kalisat	Sumber Jeruk	17	2,5	13-47%
198.	113.790793, -8.134891	K198	Kalisat	Sumber Jeruk	15	3,3	8-21%
199.	113.788031, -8.134729	K199	Kalisat	Sumber Jeruk	8	1,2	11-36%
200.	113.783899, -8.131544	K200	Kalisat	Sumber Jeruk	10	1,2	16-21%
201.	113.792640, -8.127093	K201	Kalisat	Sumber Jeruk	15	2,8	9-36%
202.	113.793636, -8.129129	K202	Kalisat	Sumber Jeruk	19	1,8	12-36%
203.	113.795824, -8.127223	K203	Kalisat	Sumber Jeruk	35	4,8	10-47%
204.	113.791968, -8.131404	K204	Kalisat	Sumber Jeruk	7	1,4	10-18%
205.	113.801847, -8.127136	K205	Kalisat	Sumber Jeruk	13	2,5	17-29%
206.	113.803396, -8.125327	K206	Kalisat	Sumber Jeruk	13	2,5	5-7%
207.	113.788741, -8.128229	K207	Kalisat	Sumber Jeruk	13	1,2	10-22%
208.	113.779940, -8.122197	K208	Kalisat	Gumuksari	5	1,4	4-8%
209.	113.772846, -8.123063	K209*	Kalisat	Gumuksari	8	2,2	9-36%
210.	113.770246, -8.118677	K210*	Kalisat	Gumuksari	5	3,1	2-10%
211.	113.778083, -8.121709	K211*	Kalisat	Gumuksari	18	2,1	17-28%
212.	113.776664, -8.118059	K212	Kalisat	Gumuksari	15	5,0	8-31%
213.	113.768356, -8.113900	K213	Kalisat	Gumuksari	8	3,1	6-23%
214.	113.768356, -8.1139000	K214	Kalisat	Gumuksari	8	3,1	6-23%

## Lampiran D

Tabel D.1 Data koordinat gumuk untuk data lapang Astutik (2015), data citra SRTM tahun 2000 dan data citra ASTER GDEM tahun 2011.

No.	Data Lapang Astutik (2015)		Data Citra SRTM (2000)		Data Citra ASTER GDEM (2011)	
	x	y	x	Y	x	y
1.	113,7063	-8,172	113,705235	-8,171893	113,70524	-8,171893
2.	113,7066	-8,1775	113,706851	-8,174293	113,70685	-8,174293
3.	113,7194	-8,1508	113,719478	-8,163661	113,71948	-8,163661
4.	113,7237	-8,1391				
5.	113,7288	-8,1773	113,723567	-8,155307	113,72357	-8,155307
6.	113,7303	-8,1803	113,728793	-8,160899	113,72879	-8,160899
7.	113,7333	-8,1333	113,7314	-8,1628		
8.	113,7334	-8,1532				
9.	113,7336	-8,1609	113,732931	-8,121896	113,73293	-8,121896
10.	113,7345	-8,1404	113,733494	-8,160722	113,73349	-8,160722
11.	113,7354	-8,1524	113,733846	-8,16573	113,73385	-8,16573
12.	113,7354	-8,162				
13.	113,7358	-8,1718				
14.	113,7355	-8,164	113,73468	-8,13394	113,73468	-8,13394
15.	113,7347	-8,1689	113,735996	-8,146927	113,736	-8,146927
16.	113,7359	-8,1636				
17.	113,7356	-8,176	113,735487	-8,163965		
18.	113,7366	-8,1509	113,735086	-8,136962	113,73509	-8,136962
19.	113,7356	-8,1849	113,735678	-8,158334	113,73568	-8,158334
20.	113,7368	-8,1958	113,736397	-8,176215	113,7364	-8,176215
21.	113,7403	-8,1635	113,736722	-8,174103	113,73672	-8,174103
22.	113,7398	-8,133	113,735585	-8,179898	113,73559	-8,179898
23.	113,7424	-8,1598	113,736018	-8,169554	113,73602	-8,169554
24.	113,7422	-8,1608	113,736538	-8,150014	113,73654	-8,150014
25.	113,7443	-8,1694	113,736884	-8,199882	113,73688	-8,199882
26.	113,7436	-8,1465	113,739988	-8,132684	113,73999	-8,132684
27.	113,7446	-8,1412	113,739625	-8,141836	113,73963	-8,141836
28.	113,7456	-8,1401	113,742798	-8,16104	113,7428	-8,16104
29.	113,7463	-8,141	113,742441	-8,148443	113,74244	-8,148443
30.	113,7458	-8,1751	113,743611	-8,151184	113,74361	-8,151184
31.	113,7464	-8,1739	113,74295	-8,177027	113,74295	-8,177027
32.	113,7484	-8,1399	113,74451	-8,145023	113,74451	-8,145023
33.	113,7488	-8,1609	113,74555	-8,181306	113,74555	-8,181306
34.	113,7493	-8,1401	113,746199	-8,188346	113,7462	-8,188346
35.	113,7504	-8,1593	113,74581	-8,140807	113,74581	-8,140807
36.	113,7496	-8,1316	113,746903	-8,174807	113,7469	-8,174807
37.	113,75	-8,1205	113,747759	-8,133875	113,74776	-8,133875
38.	113,7521	-8,1639	113,748095	-8,192625	113,7481	-8,192625
39.	113,7524	-8,1642	113,749454	-8,156556	113,74945	-8,156556
40.	113,7543	-8,1804	113,749817	-8,142573	113,74982	-8,142573
41.	113,7555	-8,1821	113,750315	-8,192137	113,75032	-8,192137
42.	113,7581	-8,1812				
43.	113,7593	-8,0956	113,749774	-8,167983	113,74977	-8,167983
44.	113,7594	-8,1414	113,751658	-8,128622	113,75166	-8,128622
45.	113,7599	-8,1473	113,752222	-8,153458	113,75222	-8,153458
46.	113,76	-8,1446	113,7535	-8,143493	113,7535	-8,143493
47.	113,7607	-8,1136	113,756099	-8,136583	113,7561	-8,136583
48.	113,7613	-8,1452	113,7565	-8,15752	113,7565	-8,15752
49.	113,7632	-8,0733				
50.	113,7634	-8,1549	113,757227	-8,08567	113,75723	-8,08567
51.	113,7628	-8,1639	113,759349	-8,144522	113,75935	-8,144522

No.	Data Lapang Astutik (2015)		Data Citra SRTM (2000)		Data Citra ASTER GDEM (2011)	
	x	y	x	Y	x	y
52.	113,7634	-8,1418	113,75963	-8,166467	113,75963	-8,166467
53.	113,7636	-8,1643	113,760155	-8,078911	113,76016	-8,078911
54.	113,7641	-8,0733	113,761418	-8,116101	113,76142	-8,116101
55.	113,7647	-8,1567	113,76184	-8,144522	113,76184	-8,144522
56.	113,7648	-8,1389	113,762988	-8,175836	113,76299	-8,175836
57.	113,7659	-8,1372	113,762122	-8,064652	113,76212	-8,064652
58.	113,7651	-8,1643	113,763031	-8,142518	113,76303	-8,142518
59.	113,7654	-8,1707	113,762663	-8,121354	113,76266	-8,121354
60.	113,7661	-8,1569	113,763584	-8,167279	113,76358	-8,167279
61.	113,7654	-8,1383	113,763909	-8,103266	113,76391	-8,103266
62.	113,7669	-8,1686				
63.	113,7676	-8,1358	113,764245	-8,152484	113,76425	-8,152484
64.	113,7685	-8,1367	113,765425	-8,116534	113,76543	-8,116534
65.	113,7685	-8,1356				
66.	113,7692	-8,1345				
67.	113,7694	-8,0925	113,765642	-8,169229	113,76564	-8,169229
68.	113,7704	-8,1318	113,76712	-8,135456	113,76712	-8,135456
69.	113,7703	-8,1334	113,766346	-8,177461	113,76635	-8,177461
70.	113,7714	-8,1793	113,765577	-8,125589		
71.	113,7714	-8,1719	113,766676	-8,149061	113,76668	-8,149061
72.	113,7709	-8,1748	113,767158	-8,15986	113,76716	-8,15986
73.	113,7721	-8,149	113,767965	-8,133431	113,76797	-8,133431
74.	113,7721	-8,0916	113,768356	-8,1139	113,76836	-8,1139
75.	113,7715	-8,1424	113,768035	-8,155137		
76.	113,7733	-8,1384	113,768356	-8,1139	113,76836	-8,1139
77.	113,7734	-8,0822				
78.	113,7741	-8,17	113,768512	-8,092434	113,76851	-8,092434
79.	113,7735	-8,1102				
80.	113,7739	-8,0862	113,770246	-8,118677		
81.	113,7739	-8,1724				
82.	113,7746	-8,0899	113,769693	-8,130333	113,76969	-8,130333
83.	113,774	-8,1424	113,771328	-8,175078	113,77133	-8,175078
84.	113,7756	-8,1253	113,770624	-8,164246	113,77062	-8,164246
85.	113,776	-8,1024	113,771122	-8,155191		
86.	113,7773	-8,1237	113,77318	-8,156329	113,77318	-8,156329
87.	113,7771	-8,0606	113,771539	-8,151714	113,77154	-8,151714
88.	113,7755	-8,0987	113,771838	-8,090905	113,77184	-8,090905
89.	113,7786	-8,0801				
90.	113,7776	-8,1223	113,773348	-8,139681	113,77335	-8,139681
91.	113,7783	-8,0879	113,77344	-8,086315	113,77344	-8,086315
92.	113,7791	-8,1675				
93.	113,7792	-8,1003	113,775034	-8,104737	113,77503	-8,104737
94.	113,7793	-8,1401	113,775255	-8,152191	113,77526	-8,152191
95.	113,7795	-8,0819	113,775065	-8,083824	113,77507	-8,083824
96.	113,7799	-8,1095	113,775379	-8,147339	113,77538	-8,147339
97.	113,7804	-8,0674	113,773603	-8,170529	113,7736	-8,170529
98.	113,7798	-8,1674	113,775336	-8,079048	113,77534	-8,079048
99.	113,7808	-8,1586				
100.	113,7806	-8,0817	113,776956	-8,102386		
101.	113,7821	-8,1589	113,775541	-8,130388	113,77554	-8,130388
102.	113,7805	-8,0825	113,776496	-8,105993	113,7765	-8,105993
103.	113,7822	-8,1592				
104.	113,783	-8,1416	113,776866	-8,084255	113,77687	-8,084255
105.	113,7823	-8,1014	113,776664	-8,118059	113,77666	-8,118059
106.	113,7836	-8,1407	113,778083	-8,121709		
107.	113,7827	-8,102	113,778152	-8,077541	113,77815	-8,077541
108.	113,7842	-8,0818	113,778028	-8,07215	113,77803	-8,07215
109.	113,7835	-8,1601				
110.	113,7839	-8,1568	113,778325	-8,155787	113,77833	-8,155787

No.	Data Lapang Astutik (2015)		Data Citra SRTM (2000)		Data Citra ASTER GDEM (2011)	
	x	y	x	Y	x	y
111.	113,7848	-8,0656				
112.	113,7853	-8,1546	113,779415	-8,100588	113,77942	-8,100588
113.	113,7863	-8,1357	113,779457	-8,149332	113,77946	-8,149332
114.	113,7857	-8,1402				
115.	113,7867	-8,1738	113,77994	-8,122197	113,77994	-8,122197
116.	113,7869	-8,0816	113,780437	-8,158278	113,78044	-8,158278
117.	113,7873	-8,1298	113,780043	-8,107683	113,78004	-8,107683
118.	113,7883	-8,0911				
119.	113,788	-8,1894	113,780427	-8,062215	113,78043	-8,062215
120.	113,7884	-8,0988				
121.	113,7879	-8,1552	113,781987	-8,085045	113,78199	-8,085045
122.	113,7891	-8,1292	113,781337	-8,082067	113,78134	-8,082067
123.	113,7893	-8,0922				
124.	113,7901	-8,1541				
125.	113,7902	-8,0924	113,780795	-8,140407	113,7808	-8,140407
126.	113,7909	-8,0815				
127.	113,7913	-8,1007				
128.	113,7903	-8,1301				
129.	113,7907	-8,1716	113,781625	-8,108625	113,78163	-8,108625
130.	113,7902	-8,156	113,782008	-8,1553	113,78201	-8,1553
131.	113,791	-8,1535	113,783266	-8,073647		
132.	113,7915	-8,0816	113,783637	-8,070034	113,78364	-8,070034
133.	113,7918	-8,1308				
134.	113,7924	-8,1037				
135.	113,7941	-8,1289	113,782658	-8,151617	113,78266	-8,151617
136.	113,7937	-8,103				
137.	113,7933	-8,0796	113,783899	-8,131544	113,7839	-8,131544
138.	113,7954	-8,1084	113,783596	-8,139711	113,7836	-8,139711
139.	113,7958	-8,1295				
140.	113,7945	-8,0763	113,784029	-8,157334	113,78403	-8,157334
141.	113,7959	-8,0833	113,783666	-8,080767	113,78367	-8,080767
142.	113,7968	-8,1563				
143.	113,7968	-8,1271	113,784976	-8,068768	113,78498	-8,068768
144.	113,7975	-8,0673	113,785101	-8,120334		
145.	113,7973	-8,1006				
146.	113,7982	-8,1251				
147.	113,7989	-8,1155				
148.	113,7978	-8,0704	113,786293	-8,140751	113,78629	-8,140751
149.	113,7993	-8,1209	113,785513	-8,113987	113,78551	-8,113987
150.	113,8004	-8,1554	113,786552	-8,15663	113,78655	-8,15663
151.	113,7999	-8,0586	113,786871	-8,074184	113,78687	-8,074184
152.	113,8003	-8,1198	113,787322	-8,098747	113,78732	-8,098747
153.	113,8001	-8,1153	113,788426	-8,152752	113,78843	-8,152752
154.	113,8001	-8,1133	113,788031	-8,134729	113,78803	-8,134729
155.	113,8006	-8,0964	113,787614	-8,085186	113,78761	-8,085186
156.	113,7995	-8,115	113,788345	-8,058389	113,78835	-8,058389
157.	113,8014	-8,1184	113,788741	-8,128229	113,78874	-8,128229
158.	113,8018	-8,1551	113,788898	-8,099808	113,7889	-8,099808
159.	113,8026	-8,1355				
160.	113,8034	-8,1196				
161.	113,8035	-8,14	113,789271	-8,157085	113,78927	-8,157085
162.	113,8047	-8,0592	113,789649	-8,051479	113,78965	-8,051479
163.	113,8036	-8,1542	113,791167	-8,143253	113,79117	-8,143253
164.	113,8061	-8,1204	113,790793	-8,134891	113,79079	-8,134891
165.	113,8061	-8,1406				
166.	113,8071	-8,1266	113,790891	-8,163172		
167.	113,8074	-8,1256	113,790571	-8,05514	113,79057	-8,05514
168.	113,8073	-8,1349	113,791243	-8,153055	113,79124	-8,153055
169.	113,8092	-8,0555	113,790712	-8,092681	113,79071	-8,092681



No.	Data Lapang Astutik (2015)		Data Citra SRTM (2000)		Data Citra ASTER GDEM (2011)	
	x	y	x	Y	x	y
170.	113,811	-8,0548	113,791736	-8,083258		
171.	113,811	-8,0548	113,791968	-8,131404	113,79197	-8,131404
172.	113,8101	-8,0921	113,792196	-8,11182	113,7922	-8,11182
173.	113,8096	-8,1541	113,794118	-8,070932	113,79412	-8,070932
174.	113,8112	-8,0581	113,793988	-8,107834		
175.	113,8104	-8,1528	113,793636	-8,129129	113,79364	-8,129129
176.	113,8106	-8,1536	113,795873	-8,064509	113,79587	-8,064509
177.	113,8099	-8,1571	113,79479	-8,158189	113,79479	-8,158189
178.	113,8118	-8,0608				
179.	113,8118	-8,0633	113,795824	-8,127223	113,79582	-8,127223
180.	113,8125	-8,0603	113,796268	-8,083507	113,79627	-8,083507
181.	113,8126	-8,0581				
182.	113,8119	-8,0597	113,796821	-8,120464	113,79682	-8,120464
183.	113,8141	-8,0578	113,796631	-8,148994	113,79663	-8,148994
184.	113,8144	-8,0633	113,79708	-8,11064	113,79708	-8,11064
185.	113,8154	-8,0581	113,796971	-8,068376	113,79697	-8,068376
186.	113,8177	-8,056	113,798142	-8,095205	113,79814	-8,095205
187.	113,8162	-8,135	113,797557	-8,125262	113,79756	-8,125262
188.	113,816	-8,135	113,798077	-8,117052	113,79808	-8,117052
189.	113,8177	-8,1361	113,798836	-8,059202	113,79884	-8,059202
190.	113,8183	-8,0599				
191.	113,8194	-8,1367	113,800942	-8,09827	113,80094	-8,09827
192.	113,8187	-8,068				
193.	113,8187	-8,1331	113,799865	-8,061682	113,79987	-8,061682
194.	113,8214	-8,0968	113,800439	-8,101498		
195.	113,8218	-8,0638	113,800254	-8,116218	113,80025	-8,116218
196.	113,8221	-8,133	113,799984	-8,084699	113,79998	-8,084699
197.	113,8225	-8,0605	113,799718	-8,160789		
198.	113,8233	-8,1068	113,800688	-8,093635	113,80069	-8,093635
199.	113,8218	-8,1296				
200.	113,8235	-8,155	113,801338	-8,11429	113,80134	-8,11429
201.	113,824	-8,0604	113,801771	-8,120301	113,80177	-8,120301
202.	113,8251	-8,1165	113,801847	-8,127136	113,80185	-8,127136
203.	113,8259	-8,1094				
204.	113,8273	-8,1528	113,803396	-8,125327	113,8034	-8,125327
205.	113,8265	-8,1142	113,803888	-8,1391371		
206.	113,8278	-8,1097	113,805351	-8,151257	113,80535	-8,151257
207.	113,8312	-8,1386	113,805259	-8,067553	113,80526	-8,067553
208.	113,8321	-8,1094	113,805421	-8,129042	113,80542	-8,129042
209.	113,834	-8,0661	113,806645	-8,14191	113,80665	-8,14191
210.	113,8328	-8,138	113,806721	-8,119522	113,80672	-8,119522
211.	113,8342	-8,1404	113,807176	-8,098974	113,80718	-8,098974
212.	113,8344	-8,1264	113,806813	-8,124861	113,80681	-8,124861
213.	113,8353	-8,1404	113,808855	-8,068213	113,80886	-8,068213
214.	113,8346	-8,1206	113,810403	-8,158135		
215.	113,8359	-8,1219	113,811476	-8,131869	113,81148	-8,131869
216.	113,8351	-8,1227	113,810143	-8,099397	113,81014	-8,099397
217.	113,8354	-8,0694	113,811032	-8,133949	113,81103	-8,133949
218.	113,8359	-8,1363	113,811042	-8,146947	113,81104	-8,146947
219.	113,8366	-8,1333	113,809878	-8,077214		
220.	113,8368	-8,1365	113,809559	-8,055075	113,80956	-8,055075
221.	113,8389	-8,1279	113,810869	-8,058823	113,81087	-8,058823
222.	113,8383	-8,0708	113,811671	-8,060545	113,81167	-8,060545
223.	113,84	-8,065	113,811979	-8,0868	113,81198	-8,0868
224.	113,8391	-8,1187	113,81297	-8,096851	113,81297	-8,096851
225.	113,8385	-8,1483	113,812581	-8,063773		
226.	113,8386	-8,1194	113,812786	-8,061097	113,81279	-8,061097
227.	113,8398	-8,1562	113,81453	-8,095173	113,81453	-8,095173
228.	113,8384	-8,1511	113,815158	-8,091111	113,81516	-8,091111

No.	Data Lapang Astutik (2015)		Data Citra SRTM (2000)		Data Citra ASTER GDEM (2011)	
	x	y	x	Y	x	y
229.	113,8401	-8,1347	113,815353	-8,062917	113,81535	-8,062917
230.	113,8404	-8,1181	113,816382	-8,149774	113,81638	-8,149774
231.	113,8405	-8,1476	113,815602	-8,143015	113,8156	-8,143015
232.	113,842	-8,1174	113,817915	-8,128522	113,81792	-8,128522
233.	113,8419	-8,1191	113,815592	-8,097231	113,81559	-8,097231
234.	113,8424	-8,1404	113,818267	-8,096527	113,81827	-8,096527
235.	113,8428	-8,154	113,819209	-8,132627	113,81921	-8,132627
236.	113,8435	-8,1661	113,818993	-8,090699	113,81899	-8,090699
237.	113,8444	-8,0572	113,818895	-8,137296	113,8189	-8,137296
238.	113,8444	-8,1495				
239.	113,8434	-8,1164	113,820227	-8,106719	113,82023	-8,106719
240.	113,8445	-8,1284	113,823314	-8,132812	113,82331	-8,132812
241.	113,8455	-8,0643	113,821776	-8,049681	113,82178	-8,049681
242.	113,8457	-8,1376	113,822226	-8,143524	113,82223	-8,143524
243.	113,8445	-8,1249	113,822859	-8,059938	113,82286	-8,059938
244.	113,846	-8,0645	113,823147	-8,114442	113,82315	-8,114442
245.	113,8468	-8,1031	113,824435	-8,145656	113,82444	-8,145656
246.	113,8469	-8,1118	113,824495	-8,109318	113,8245	-8,109318
247.	113,8465	-8,0631	113,82502	-8,118005	113,82502	-8,118005
248.	113,8479	-8,1258				
249.	113,848	-8,1179				
250.	113,8487	-8,116	113,825069	-8,103025	113,82507	-8,103025
251.	113,8489	-8,1253	113,827847	-8,133624	113,82785	-8,133624
252.	113,8486	-8,1153	113,826634	-8,152026	113,82663	-8,152026
253.	113,8489	-8,0684	113,828275	-8,110152	113,82828	-8,110152
254.	113,8491	-8,1112				
255.	113,8497	-8,062				
256.	113,8501	-8,1546	113,831015	-8,122273	113,83102	-8,122273
257.	113,8505	-8,111	113,831687	-8,109795		
258.	113,8506	-8,116	113,83309	-8,149189	113,83309	-8,149189
259.	113,8503	-8,0539	113,832001	-8,070726	113,832	-8,070726
260.	113,8524	-8,1346	113,833967	-8,157063	113,83397	-8,157063
261.	113,8511	-8,1169	113,834498	-8,126248	113,8345	-8,126248
262.	113,8524	-8,1105	113,83472	-8,114019	113,83472	-8,114019
263.	113,8523	-8,1248				
264.	113,8514	-8,1298	113,835299	-8,135747	113,8353	-8,135747
265.	113,8506	-8,1103	113,834649	-8,141737	113,83465	-8,141737
266.	113,8514	-8,168	113,835332	-8,055713	113,83533	-8,055713
267.	113,8528	-8,1299				
268.	113,8525	-8,0524				
269.	113,8531	-8,1342	113,835798	-8,157496	113,8358	-8,157496
270.	113,8544	-8,1453	113,834942	-8,161666	113,83494	-8,161666
271.	113,8534	-8,1248	113,836621	-8,158178	113,83662	-8,158178
272.	113,856	-8,1391	113,837455	-8,137079	113,83746	-8,137079
273.	113,856	-8,1379	113,837677	-8,06973	113,83768	-8,06973
274.	113,8577	-8,098	113,838489	-8,158623	113,83849	-8,158623
275.	113,857	-8,1051	113,838067	-8,146643	113,83807	-8,146643
276.	113,8583	-8,0957	113,838132	-8,111203	113,83813	-8,111203
277.	113,8583	-8,0518				
278.	113,8594	-8,105	113,837644	-8,113423	113,83764	-8,113423
279.	113,8601	-8,1393	113,837969	-8,104379	113,83797	-8,104379
280.	113,8614	-8,1245				
281.	113,8632	-8,1161				
282.	113,8632	-8,141				
283.	113,8632	-8,1136	113,83831	-8,160692	113,83831	-8,160692
284.	113,8631	-8,0523	113,837958	-8,06061	113,83796	-8,06061
285.	113,8633	-8,1286	113,839832	-8,133526	113,83983	-8,133526
286.	113,8658	-8,0527				
287.	113,8659	-8,1284				

No.	Data Lapang Astutik (2015)		Data Citra SRTM (2000)		Data Citra ASTER GDEM (2011)	
	x	y	x	Y	x	y
288.	113,8671	-8,1368	113,84027	-8,124916	113,84027	-8,124916
289.	113,8673	-8,0677	113,840899	-8,147445	113,8409	-8,147445
290.	113,8686	-8,0696				
291.	113,8689	-8,1319				
292.	113,8709	-8,0891	113,84169	-8,162522	113,84169	-8,162522
293.	113,8712	-8,1343	113,841522	-8,116911	113,84152	-8,116911
294.	113,8716	-8,0537				
295.	113,8729	-8,1321				
296.	113,874	-8,0824	113,842134	-8,140394		
297.	113,8738	-8,0811				
298.	113,8747	-8,0801	113,842805	-8,149394	113,84281	-8,149394
299.	113,8761	-8,0908				
300.	113,877	-8,0805				
301.	113,8776	-8,0883	113,844468	-8,10335	113,84447	-8,10335
302.	113,8792	-8,0596	113,843417	-8,154994	113,84342	-8,154994
303.	113,8807	-8,1419				
304.	113,879	-8,0619	113,844457	-8,14751	113,84446	-8,14751
305.	113,8788	-8,0916	113,843834	-8,066762		
306.	113,8798	-8,1349	113,845058	-8,128262	113,84506	-8,128262
307.	113,8809	-8,0783	113,845903	-8,1311	113,8459	-8,1311
308.	113,8813	-8,0676				
309.	113,8809	-8,1364				
310.	113,8808	-8,0644	113,84508	-8,053331	113,84508	-8,053331
311.	113,8805	-8,0601	113,845762	-8,138336	113,84576	-8,138336
312.	113,8822	-8,1358				
313.	113,8816	-8,1348	113,84632	-8,082207	113,84632	-8,082207
314.	113,8834	-8,0793	113,847246	-8,068008		
315.	113,8836	-8,084	113,846586	-8,118178	113,84659	-8,118178
316.	113,8842	-8,1028	113,847181	-8,110889	113,84718	-8,110889
317.	113,8843	-8,0787	113,847625	-8,061563		
318.	113,8838	-8,0586	113,847923	-8,072275		
319.	113,8859	-8,1325	113,848774	-8,1006641	113,84877	-8,1006641
320.	113,8864	-8,1314	113,848503	-8,106134	113,8485	-8,106134
321.	113,8865	-8,0856	113,848556	-8,131414	113,84856	-8,131414
322.	113,8883	-8,1265	113,848871	-8,062592		
323.	113,8878	-8,1109	113,849033	-8,115839	113,84903	-8,115839
324.	113,8884	-8,0696				
325.	113,8893	-8,0693	113,84977	-8,070369	113,84977	-8,070369
326.	113,8892	-8,1283	113,849857	-8,139213	113,84986	-8,139213
327.	113,8889	-8,1269				
328.	113,8894	-8,0683	113,850582	-8,053743		
329.	113,891	-8,0617	113,850041	-8,1069023	113,85004	-8,1069023
330.	113,8911	-8,0679	113,851698	-8,099472	113,8517	-8,099472
331.	113,891	-8,126	113,850517	-8,109849	113,85052	-8,109849
332.	113,8913	-8,0876	113,850886	-8,11807	113,85089	-8,11807
333.	113,8906	-8,1257	113,852418	-8,150055	113,85242	-8,150055
334.	113,892	-8,0687	113,851276	-8,12445	113,85128	-8,12445
335.	113,8927	-8,1257	113,851248	-8,133808	113,85125	-8,133808
336.	113,8939	-8,1261	113,850658	-8,130342	113,85066	-8,130342
337.	113,894	-8,1289	113,851102	-8,104542	113,8511	-8,104542
338.	113,8937	-8,1273				
339.	113,894	-8,0693	113,852824	-8,066058	113,85282	-8,066058
340.	113,8947	-8,1293	113,852521	-8,110445		
341.	113,8991	-8,0898	113,852841	-8,112405	113,85284	-8,112405
342.	113,8955	-8,071	113,854325	-8,129411	113,85433	-8,129411
343.	113,8972	-8,0825	113,854157	-8,118503	113,85416	-8,118503
344.	113,8973	-8,0718	113,856198	-8,137112	113,8562	-8,137112
345.	113,898	-8,0793	113,856074	-8,103968	113,85607	-8,103968
346.	113,8981	-8,0778	113,856832	-8,102354	113,85683	-8,102354

No.	Data Lapang Astutik (2015)		Data Citra SRTM (2000)		Data Citra ASTER GDEM (2011)	
	x	y	x	Y	x	y
347.	113,8984	-8,0884				
348.	113,8994	-8,0733	113,856659	-8,098693	113,85666	-8,098693
349.	113,9153	-8,0881				
350.	113,7212	-8,1773	113,857498	-8,11782	113,8575	-8,11782
351.	113,7323	-8,1576	113,857839	-8,052659	113,85784	-8,052659
352.	113,7339	-8,1434				
353.	113,734	-8,1478				
354.	113,7353	-8,1653	113,85869	-8,108343	113,85869	-8,108343
355.	113,7502	-8,101	113,860249	-8,139917	113,86025	-8,139917
356.	113,7583	-8,1118	113,861425	-8,130212	113,86143	-8,130212
357.	113,7644	-8,1377	113,86312	-8,083171	113,86312	-8,083171
358.	113,7648	-8,1489	113,862513	-8,146697	113,86251	-8,146697
359.	113,7651	-8,1517	113,862589	-8,136862	113,86259	-8,136862
360.	113,7694	-8,133	113,862411	-8,094414	113,86241	-8,094414
361.	113,7696	-8,0983	113,863374	-8,122901	113,86337	-8,122901
362.	113,7703	-8,1341	113,866071	-8,054013	113,86607	-8,054013
363.	113,7723	-8,089	113,866217	-8,111106	113,86622	-8,111106
364.	113,7734	-8,0691	113,866764	-8,13514	113,86676	-8,13514
365.	113,7753	-8,12	113,867208	-8,056071	113,86721	-8,056071
366.	113,7766	-8,0516	113,86918	-8,061076	113,86918	-8,061076
367.	113,7789	-8,067	113,869581	-8,163248	113,86958	-8,163248
368.	113,7791	-8,09	113,870409	-8,063967	113,87041	-8,063967
369.	113,7794	-8,0831	113,871048	-8,134555	113,87105	-8,134555
370.	113,7804	-8,1791	113,871833	-8,103946	113,87183	-8,103946
371.	113,7805	-8,1594				
372.	113,7806	-8,0564	113,873068	-8,112557	113,87307	-8,112557
373.	113,7807	-8,1589	113,874038	-8,069838	113,87404	-8,069838
374.	113,781	-8,1802	113,873729	-8,102051	113,87373	-8,102051
375.	113,7813	-8,1597	113,874666	-8,064444	113,87467	-8,064444
376.	113,7814	-8,1662	113,876166	-8,088457	113,87617	-8,088457
377.	113,7827	-8,1517	113,877482	-8,066589	113,87748	-8,066589
378.	113,7828	-8,1628	113,877682	-8,080659	113,87768	-8,080659
379.	113,783	-8,1412				
380.	113,7838	-8,179	113,880064	-8,118989	113,88006	-8,118989
381.	113,7846	-8,1799	113,879995	-8,06739	113,88	-8,06739
382.	113,7853	-8,1539	113,879405	-8,057479	113,87941	-8,057479
383.	113,7853	-8,1503	113,880415	-8,122315	113,88042	-8,122315
384.	113,7856	-8,1563	113,881408	-8,058617	113,88141	-8,058617
385.	113,7898	-8,0901	113,879708	-8,121248	113,87971	-8,121248
386.	113,7901	-8,0949	113,881024	-8,069621	113,88102	-8,069621
387.	113,7904	-8,096	113,881004	-8,106442	113,881	-8,106442
388.	113,7956	-8,1489	113,880634	-8,073781	113,88063	-8,073781
389.	113,7965	-8,1576	113,880813	-8,097231	113,88081	-8,097231
390.	113,7993	-8,1799	113,88247	-8,133299	113,88247	-8,133299
391.	113,7995	-8,1306				
392.	113,8013	-8,1478	113,881847	-8,120107	113,88185	-8,120107
393.	113,8033	-8,1543	113,882611	-8,085316	113,88261	-8,085316
394.	113,8203	-8,0633	113,882979	-8,101184	113,88298	-8,101184
395.	113,8257	-8,1198	113,884086	-8,066885	113,88409	-8,066885
396.	113,8258	-8,1184				
397.	113,8289	-8,0679	113,88339	-8,114656	113,88339	-8,114656
398.	113,8299	-8,0643	113,883653	-8,072276	113,88365	-8,072276
399.	113,8346	-8,0838				
400.	113,8356	-8,1208	113,885741	-8,128046	113,88574	-8,128046
401.	113,8357	-8,067	113,886228	-8,124038	113,88623	-8,124038
402.	113,8388	-8,0641				
403.	113,8393	-8,1546	113,886509	-8,063958	113,88651	-8,063958
404.	113,8394	-8,1491				
405.	113,8398	-8,1504	113,887961	-8,104271	113,88796	-8,104271



No.	Data Lapang Astutik (2015)		Data Citra SRTM (2000)		Data Citra ASTER GDEM (2011)	
	x	y	x	Y	x	y
406.	113,8402	-8,1499	113,887528	-8,12133	113,88753	-8,12133
407.	113,8404	-8,1496	113,888372	-8,063871	113,88837	-8,063871
408.	113,8413	-8,0849	113,889402	-8,13644	113,8894	-8,13644
409.	113,8419	-8,1185				
410.	113,842	-8,1173	113,888806	-8,142127	113,88881	-8,142127
411.	113,8423	-8,1159	113,888739	-8,069854	113,88874	-8,069854
412.	113,8425	-8,1174	113,889694	-8,056505	113,88969	-8,056505
413.	113,8428	-8,0529	113,891482	-8,124038	113,89148	-8,124038
414.	113,8431	-8,0833	113,891157	-8,131512	113,89116	-8,131512
415.	113,8443	-8,0534	113,890222	-8,063575	113,89022	-8,063575
416.	113,8455	-8,114	113,890725	-8,067267	113,89073	-8,067267
417.	113,8455	-8,0571	113,891303	-8,082748	113,8913	-8,082748
418.	113,8458	-8,0638	113,89206	-8,068996	113,89206	-8,068996
419.	113,8496	-8,1634	113,892662	-8,08266	113,89266	-8,08266
420.	113,8501	-8,1645	113,894114	-8,140339	113,89411	-8,140339
421.	113,8525	-8,1538	113,89341	-8,173158	113,89341	-8,173158
422.	113,8577	-8,098	113,893919	-8,118785	113,89392	-8,118785
423.	113,858	-8,096	113,894454	-8,07178	113,89445	-8,07178
424.	113,8588	-8,1021	113,895218	-8,095606	113,89522	-8,095606
425.	113,8588	-8,101	113,896383	-8,073961	113,89638	-8,073961
426.	113,8726	-8,0992				
427.	113,8778	-8,0792	113,896843	-8,091219	113,89684	-8,091219
428.	113,8819	-8,0506	113,89711	-8,082507	113,89711	-8,082507
429.	113,8841	-8,1338	113,897695	-8,071779	113,8977	-8,071779
430.	113,8846	-8,0913	113,898228	-8,085793	113,89823	-8,085793
431.	113,8865	-8,0929	113,898486	-8,100128	113,89849	-8,100128
432.	113,8873	-8,1281				
433.	113,8889	-8,1257				
434.	113,8963	-8,0571				
435.	113,8988	-8,0673	113,896146	-8,08426	113,89615	-8,08426
436.	113,8991	-8,0715	113,898847	-8,094794	113,89885	-8,094794
437.	113,9153	-8,0881	113,910574	-8,088109	113,91057	-8,088109