



**PEMETAAN POLA SEBARAN GUMUK MENGGUNAKAN
METODE SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

**Lina Tri Astutik
NIM 101810201036**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PEMETAAN POLA SEBARAN GUMUK MENGGUNAKAN
METODE SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1)
dan untuk mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Lina Tri Astutik
NIM 101810201036**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa cinta, syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk:

1. Ibunda Hartutik yang paling aku cintai, yang selalu menyayangiku, mendukungku, dan memberiku semangat;
2. kakak-kakakku Ahmad Widiyanto, Nurul Lismawati dan Satriyo Budi Darmawan yang sangat aku cintai, yang selalu memberikan motivasi dan dukungan selama ini;
3. guru-guruku yang sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi telah memberikan ilmu dan membimbingku selama ini;
4. seluruh keluarga besar Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

Dan jaganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik
(QS. Al-Baqarah :190)*)

*) 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 : Lina Tri Astutik

NIM : 101810201036

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Pemetaan Pola Sebaran Gumuk Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, April 2015

Yang menyatakan,

Lina Tri Astutik

NIM 101810201036

SKRIPSI

**PEMETAAN POLA SEBARAN GUMUK MENGGUNAKAN
METODE SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DI KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Lina Tri Astutik
NIM 101810201036

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Supriyadi, S.Si, M.Si.

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pemetaan Pola Sebaran Gumuk Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat :

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Supriyadi, S.Si, M.Si.
NIP 198204242006041003

Nurul Priyantari, S.Si., M.Si.
NIP 197003271997022001

Anggota I

Anggota II

Ir. Misto, M.Si.
NIP 195911211991031002

Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si.
NIP 197412152002121001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Pemetaan Pola Sebaran Gumuk Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Jember; Lina Tri Astutik, 101810201036; 2015: 81 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Gumuk didefinisikan sebagai bukit-bukit kecil yang tersusun dari batuan serta memiliki besar dan tinggi yang bervariasi. Gumuk merupakan fenomena alam yang terjadi di Jawa Timur khususnya di Kabupaten Jember. Menurut teori Verbeek dan Vennema gumuk di Jember terjadi karena adanya lontaran Gunung Raung yang mengalirkan lava dan lahar di masa lampau. Gumuk sangat berperan penting dalam berbagai hal seperti melindungi Jember dari angin kencang, perputaran ekosistem, sebagai penyimpan air, dan kebutuhan rumah tangga. Keberadaan gumuk yang tersebar di Kota Jember telah banyak terkikis dan ditambang sehingga menyebabkan jumlahnya berkurang drastis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui posisi koordinat gumuk yang dituangkan dalam peta dan mengetahui kondisi geologi gumuk di 8 kecamatan yaitu Kecamatan Kalisat, Ledokombo, Pakusari, Sukowono, Sumberjambe, Sumpersari, Jelbuk, dan Arjasa yang berada di Kabupaten Jember.

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan pada masing-masing gumuk menggunakan alat GPS berupa *waypoint* yang nantinya akan didapatkan koordinat lintang dan koordinat bujur. Dari data *waypoint* diubah dalam bentuk *shapefile* (*shp*) kemudian data tersebut diolah menggunakan *software ArcView Gis 3.3*. Pengolahan data ini dilakukan dengan cara menggabungkan peta lokasi penelitian dengan titik koordinat masing-masing gumuk dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) sehingga didapatkan peta sebaran gumuk di Kabupaten Jember.

Berdasarkan hasil penelitian yang kami lakukan didapatkan 442 buah gumuk dimana 386 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 56 buah gumuk sedang ditambang. Pola sebaran gumuk yang terjadi di wilayah penelitian yaitu mengelompok di 7 Kecamatan yaitu Kecamatan Kalisat, Ledokombo, Pakusari, Sukowono, Sumberjambe, Sumpersari, dan Jelbuk sedangkan di Kecamatan Arjasa yaitu menyebar. Geologi sebaran gumuk yang terdapat di daerah penelitian yaitu batuan Raung yang berada di Kecamatan Sukowono, Kecamatan Sumberjambe, dan sebagian dari Kecamatan Kalisat sedangkan Tuff Argopuro dan breksi Argopuro yaitu berada di Kecamatan Ledokombo, Kecamatan Pakusari, Kecamatan Sumpersari, Kecamatan Jelbuk, Kecamatan Arjasa, dan sebagian dari Kecamatan Kalisat.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemetaan Pola Sebaran Gumuk Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Jember”. 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 Karya Tulis Ilmiah ini telah mendapatkan bimbingan, pengarahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Supriyadi S.Si, M.Si., 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. Ir. Misto M.Si, selaku Dosen Penguji Utama dan Puguh Hiskiawan S.Si, M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Dr. Artoto Arkundarto, S.Si., M.Si, selaku ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember;
4. Dessy, Winda, Aisyah, Fatma, Anik, Iza, Fitriana, Arini, Oni, Rohim, Junaidi, Lya, Diar, Habibi, Devia, Nurul, Bahar dan teman-teman angkatan 2010 dan yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan kasih sayang, persahabatan, motivasi, dorongan dan semangat;
5. Mba Zam-zam, Intan, Indah, Rara, Fajar, Mimi, Mustakim, Riska, Dery, Abul, dan Umi, yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian;
6. Haidar, Yunus, Baskoro dan Firman dari Fakultas Pertanian UNEJ yang telah memberikan motivasi, semangat dan membantu dalam penelitian;

7. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember yang telah membantu dalam hal administrasi maupun non-administrasi;

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, April 2015

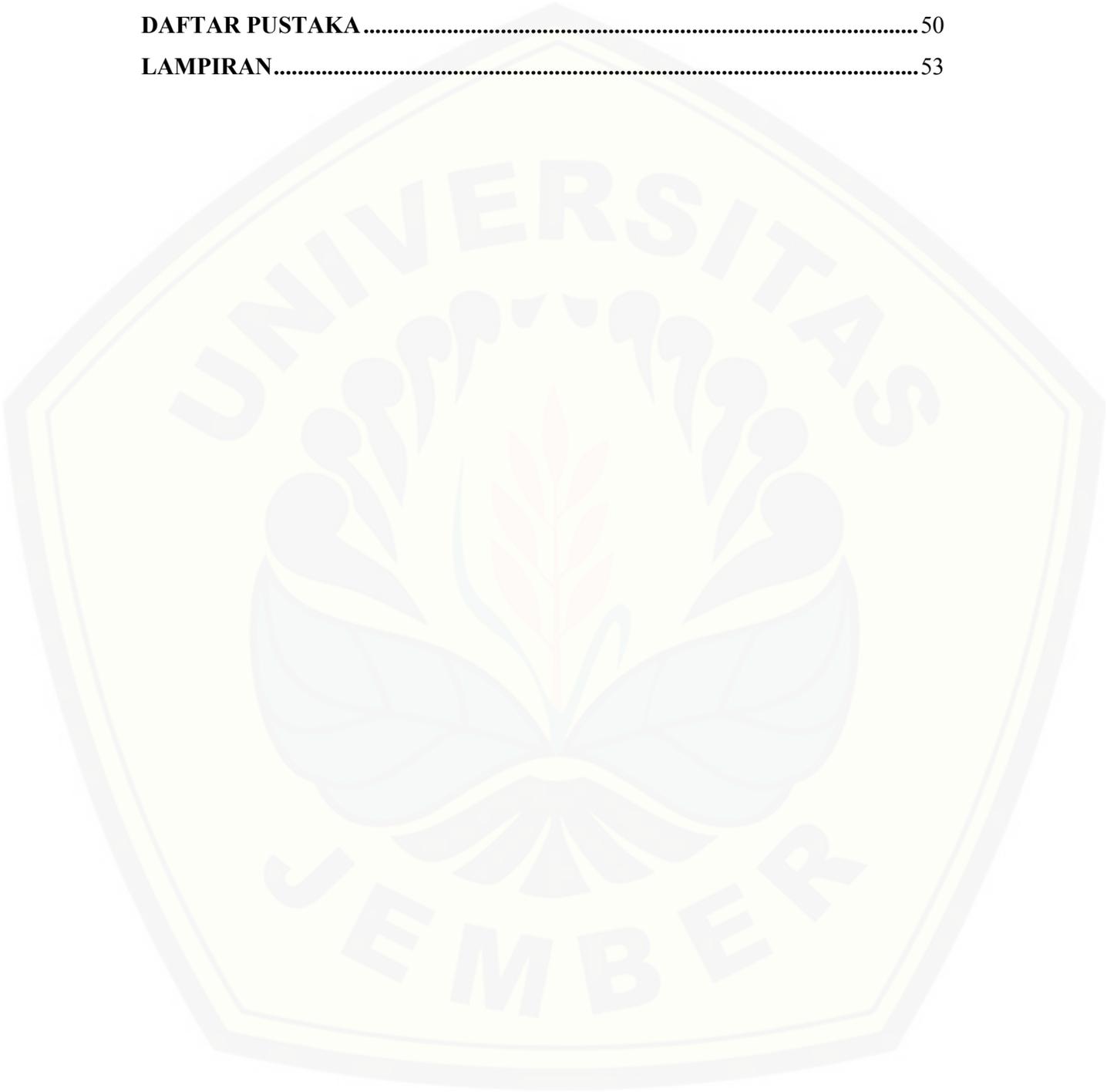
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kondisi Geografis Jember	5
2.2 Gumuk	7
2.2.1 Sejarah Pembentukan Gumuk di Jember	8
2.2.2 Stratigrafi Gumuk-Gumuk di Jember	9

2.2.3 Satuan Morfologis Wilayah	10
2.3 GPS (<i>Global Positioning System</i>).....	10
2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)	11
2.4.1 Komponen Sistem Informasi Geografis	12
2.4.2 Subsistem SIG.....	14
2.4.3 Data Spasial	15
2.5 ArcView GIS.....	17
2.6 Pemetaan.....	18
2.6.1 Jenis Peta.....	18
2.6.2 Skala Peta.....	19
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.1.1 Waktu Penelitian	20
3.1.2 Tempat Penelitian.....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Diagram Kerja Penelitian	23
3.3.1 Survei Awal Lokasi Penelitian	24
3.3.2 Studi Literatur	24
3.3.3 Penentuan Jaringan Titik-Titik.....	24
3.3.4 Pengolahan dan Analisis Data Menggunakan SIG.....	25
3.3.5 Peta Sebaran Gumuk.....	26
3.3.6 Kesimpulan.....	26
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil	27
4.2 Pembahasan	45
BAB 5. PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA.....50
LAMPIRAN.....53



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Jenis Tanah dan Luasnya di Kabupaten Jember	6
3.1 Daftar Nama Desa dan Luasan Kecamatan Daerah Penelitian	21
4.1 Jumlah Gumuk di Kecamatan Kalisat.....	29
4.2 Jumlah Gumuk di Kecamatan Ledokombo.....	31
4.3 Jumlah Gumuk di Kecamatan Pakusari	33
4.4 Jumlah Gumuk di Kecamatan Sukowono.....	35
4.5 Jumlah Gumuk di Kecamatan Sumberjambe.....	35
4.6 Jumlah Gumuk di Kecamatan Sumbersari.....	37
4.7 Jumlah Gumuk di Kecamatan Jelbuk.....	39
4.8 Jumlah Gumuk di Kecamatan Arjasa.....	41
4.9 Formasi Batuan Sebaran Gumuk di Kabupaten Jember	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Peta Kabupaten Jember	5
2.2 Komponen Sistem Informasi Geografis.....	13
2.3 Subsistem - Subsistem SIG	14
2.4 Data Vektor	16
2.5 Tampilan <i>ArcView</i> GIS 3.3	17
2.6 Model Skala Angka dan Skala Garis Pada Peta.....	19
3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	20
3.2 GPS (<i>Global Positioning System</i>).....	22
3.3 Diagram Alir Penelitian	23
4.1 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Kalisat	28
4.2 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Ledokombo	30
4.3 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Pakusari	32
4.4 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Sukowono.....	34
4.5 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Sumberjambe.....	36
4.6 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Sumbesari	38
4.7 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Jelbuk	40
4.8 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Arjasa	42
4.9 Peta Formasi Geologi Wilayah Penelitian di Kabupaten Jember	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Tabel Data Hasil Pemetaan Pola Sebaran Gumuk di Kabupaten Jember	52
B. Dokumentasi Gumuk Wilayah Penelitian	65
C. Jumlah Sebaran Gumuk Berdasarkan Formasi Batuan di Kabupaten Jember ...	80

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Geografis Jember

Kabupaten Jember merupakan salah satu kabupaten yang terletak di wilayah Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Jember dibagi menjadi 4 wilayah yaitu dataran rendah sebelah selatan, Lereng Gunung Raung, Lereng Gunung Argopuro, dan perbukitan sebelah tenggara. Secara geografis posisi Kabupaten Jember berada diantara area tapal kuda yang dikelilingi oleh kabupaten-kabupaten lain yaitu Kabupaten Lumajang, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Bondowoso, dan Kabupaten Banyuwangi (Nugroho, 2014). Gambar 2.1 di bawah ini merupakan Peta Kabupaten Jember.



Gambar 2.1 Peta Kabupaten Jember
(Sumber: google map, 2014).

Kabupaten Jember berada di lereng Pegunungan Hyang, Gunung Argopuro di sebelah utara, dan Gunung Raung di sebelah timur laut (Sulistiarto, 2010). Dalam konteks regional, Kabupaten Jember mempunyai kedudukan dan peran yang strategis sebagai salah satu Pusat Kegiatan Wilayah (PKW). Kondisi permukaan tanah di kota Jember adalah bergelombang, karena sebagian besar merupakan wilayah perbukitan. Pembagian wilayah tersebut dibagi menjadi tiga bagian yaitu wilayah pegunungan sebesar 3,45 %, perbukitan sebesar 3,33 %, dan daratan sebesar 93,22 %. Jenis tanah di Kabupaten Jember terdiri dari 6 macam, yaitu:

Tabel 2.1 Jenis tanah dan luasnya di Kabupaten Jember

Jenis tanah	Luas (Ha)	Luas (%)
Alluvial	19,250,660	11,44
Andosol	18,538,070	11,01
Glei	41,052,360	24,39
Latosol	79,764,720	47,38
Mediteran	5,265,440	3,13
Regosol	4,470,670	2,66

Sumber: Sulistiarto, 2010.

Dataran Kota Jember banyak dibentuk oleh jenis tanah latosol dan regosol coklat kekuningan. Kondisi ini sangat menentukan tingkat kesuburan dan kedalaman efektif tanah, dimana tingkat kesuburan tersebut adalah berkisar di atas 90 cm.

Iklm di Kota Jember termasuk dalam iklim tropis. Angka temperatur berkisar antara 23°C - 31°C dan kondisi curah hujan cukup banyak, yakni berkisar antara 1.969 mm sampai 3.394 mm. Kondisi hidrologi di Kota Jember dipengaruhi oleh air permukaan tanah yang dangkal, sumber – sumber mata air, dan aliran sungai yang melintasinya. Sungai yang melintasi Kota Jember yaitu Sungai Bedadung.

2.2 Gumuk

Gumuk merupakan bukit-bukit kecil yang terjadi akibat pergerakan tanah pada jaman prasejarah. Gumuk-gumuk tersebut banyak tersebar di wilayah Kabupaten Jember. Kekayaan alam ini jarang dimiliki oleh daerah-daerah lain di Indonesia bahkan dunia. Gumuk-gumuk ini merupakan fenomena alam yang terjadi di Jawa Timur khususnya Kabupaten Jember. Gumuk masuk dalam pertambangan galian C dengan muatan batu piring, pasir, batu pondasi (Hasni, 2013). Kelas ketinggian gumuk terbagi dalam 4 kategori:

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

Secara geologis wilayah Kabupaten Jember dicirikan dengan adanya formasi gumuk yang diperkirakan berasal dari lontaran Gunung Api Raung pada zaman purbakala sekitar 1700 – 1800 tahun yang lalu. Keberadaan gumuk ini memberikan bentang alam yang khas yang jarang dijumpai di daerah – daerah lain di Indonesia. Selain sebagai bagian dari bentang alam, gumuk masih banyak di manfaatkan untuk memenuhi beberapa kepentingan seperti:

- a. Ilmu Pengetahuan: geologi, ekologi, pedogenesis, konservasi flora-fauna;
- b. Pariwisata;
- c. Penambangan : pasir, batu bangunan, tanah urug dan batu hias;
- d. Usaha tani / hutan rakyat.

(Padang, 1939).

Gumuk berfungsi sebagai perputaran ekosistem hewan yang tinggal di dalamnya selain itu gumuk juga berfungsi untuk melindungi dari adanya angin kencang. Pengaruh penting gumuk yang lain adalah terjadinya iklim mikro yang terjadi di sekitar gumuk. Iklim ini menjadikan gumuk sebagai tempat tinggal flora dan fauna, sehingga gumuk dapat berfungsi sebagai penyangga ekosistem (Sulistyaningsih, *et al.*, 1997).

Keseluruhan gumuk beserta hutan dan semak belukar yang tumbuh bermanfaat untuk menjaga kelestarian ekosistem sekitar gumuk dan lingkungan alam Kabupaten Jember. Selain itu memberikan efek estetika yang alami bagi daerah Jember. Tanpa keberadaan gumuk, maka kota Jember secara estetis tidak akan berbeda dengan kota – kota lain di Jawa Timur.

Dari segi ilmu pengetahuan, gumuk digunakan sebagai penelitian dan pengkajian di bidang Geologi, Pedogenesis, dan Ilmu Tanah. Genesis dan klasifikasi tanah sebagian daerah di Jember memiliki kaitan yang erat dengan formasi gumuk, sehingga banyak hal yang dapat dideteksi dengan melihat dinamika perkembangan gumuk (Sulistyaningsih, *et al.*, 1997).

2.2.1 Sejarah Pembentukan Gumuk di Jember

Terdapat beberapa teori menjelaskan terjadinya pembentukan gumuk-gumuk di daerah Jember. Pada awalnya gumuk di Jember dianggap sebagai puncak-puncak gunung api parasiter. Verbeek dan Vennema (1936) memandang bahwa formasi gumuk-gumuk di Jember merupakan bekas aliran lava dan lahar yang berasal dari kawah Gunung Api Raung pada zaman purba. Aliran lava dan lahar ini kemudian tertutup oleh bahan vulkanik dengan ketebalan berpuluh meter, yang berasal dari Gunung Api Raung. Kemudian terjadi erosi pada bagian-bagian lunak terdiri dari sedimen vulkanik yang belangsung selama kurang lebih 2000 tahun, kemudian menghasilkan bentukan topografi gumuk seperti saat ini (Sulistyaningsih, *et al.*, 1997).

Formasi gumuk yang terdapat pada daerah samping kanan dan kiri Desa Cumedak mengingatkan adanya dua aliran lava besar yang turun dari sisi barat Gunung Api Raung. Hal ini seolah-olah memperkuat teori Verbeek dan Vennema. Aliran lava ini kadangkala memiliki kerucut erupsi di atasnya sebagai akibat dari adanya tekanan terhadap bawah permukaan aliran lava karena pembekuan lava permukaan, yang dibantu oleh tekanan gas yang dibebaskan dari lava.

Teori lain menyatakan bahwa formasi gumuk berasal dari lontaran sektor sisi barat Gunung Api Raung yang berlangsung secara besar-besaran bersama banjir lava yang mengiringi peristiwa sebuah erupsi vulkanik atau proses tektonik patahan (*faulting*). Bongkahan – bongkahan tersebut turun di tepi barat Gunung Api Raung (*hillocks*) bersamaan dengan banjir lahar sejauh 60 km dari tempat asalnya menuju ke arah Barat Daya (Padang, 1939).

2.2.2 Stratigrafi Gumuk-gumuk di Jember

Dipandang dari sudut stratigrafinya, gumuk-gumuk di Jember tergolong dalam formasi vulkanik muda. Formasi vulkanik Gunung Api Raung diantaranya berupa satuan gumuk vulkanik Sukowono, termasuk di dalamnya formasi gumuk-gumuk yang lainnya. Gumuk tersebut terdiri atas batuan, batuan lapili dan batu apung (FIFA Unpad, 1980). Dalam peta yang dibuat Direktorat Geologi (1977) terlihat bahwa daerah adanya gumuk-gumuk merupakan bagian formasi hasil gunung api kuartar muda.

Sebelum peristiwa longsor besar vulkanik 2000 tahun yang lalu, formasi gumuk-gumuk yang tersebar di daerah Jember masih merupakan bagian dari Gunung Api Raung lereng puncak sebelah barat (Rummelen, 1953). Dengan demikian stratigrafi dan petrografi formasi gumuk-gumuk mempunyai persamaan dengan formasi lereng puncak barat Gunung Raung. Perbedaannya terletak pada penyusun lapisan batuan gumuk, dimana satu dengan yang lainnya tersusun secara tidak selaras, baik antara komponen penyusun lapisan batuan gumuk maupun antara komponen lapisan batuan gumuk terhadap batuan dasar gumuknya.

Beberapa peneliti (Wirjodiharjo, 1953; Reksowirogo, 1979) menyatakan bahwa Gunung Raung tergolong dalam gunung api strato. Oleh sebab itu kerucutnya tersusun atas lapisan-lapisan batu lava, abu vulkanik, pasir vulkanik, lapili, endapan lahar dan batuan bahan vulkanik lainnya yang susunannya tidak teratur. Meskipun demikian, selama tidak terjadi pergeseran lapisan tanah maka lapisan-lapisan tersebut

akan tetap sejajar terhadap lereng gunung api. Gunung Raung selalu menghasilkan lava, lapili abu (pasir dan debu) dan gas vulkanik (Rummelen, 1953).

2.2.3 Satuan Morfologis Wilayah

Dari peta Geologi Jember skala 1:100.000, dijumpai lima satuan morfologi di daerah Jember (FIPA Unpad, 1980). Formasi yang terbentuk di daerah ini merupakan formasi vulkanik muda yang dihasilkan oleh kelompok Gunung Api Lamongan, Hyang-Argopuro, Ringgit Besar, Ijen-Raung dan Baluran. Pada umumnya batuan yang dihasilkan dari aktifitas gunung api tersebut adalah batuan-batuan andesit, *basalt*, dan *leusit*.

2.3 GPS (*Global Positioning System*)

Global Positioning System atau sering disingkat dengan GPS adalah sistem navigasi yang menggunakan satelit yang didesain agar dapat menyediakan posisi instan, kecepatan dan informasi waktu di semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi cuaca apapun (Abidin, 1999). Aplikasi ini menyediakan akurasi *positioning* atau penentuan posisi yang berkisar antara 100 m (95% dari waktu) hingga 5 sampai 10 m juga sampai akurasi relatif pada sub meter dan bahkan tingkat sub sentimeter. Sistem ini memiliki nama lengkap NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*) dan dapat pula diartikan sebagai *Navigation System Using Timing and Ranging*.

Satelit GPS yang mengorbit pada bumi dengan orbit dan kedudukan yang tetap (koordinat pasti), seluruhnya berjumlah 24 buah dengan 21 buah satelit yang aktif bekerja dan 3 buah satelit sebagai cadangan (Winardi, tanpa tahun). Sistem GPS terdiri dari tiga segmen utama, yaitu segmen angkasa (*space segment*), segmen sistem kontrol (*control system segment*), dan segmen pemakai (*user segment*) (Badan Standardisasi Nasional, 2002). Satelit GPS memancarkan sinyal yang pada dasarnya dibagi atas 3 komponen, yaitu penginformasi jarak (kode) yang berupa kode P(Y) dan kode C(A), penginformasi posisi satelit (*navigation message*), dan gelombang pembawa (*carrier wave*) L1 dan L2 (Abidin, 2006).

Frekuensi dari sinyal L1 yaitu sebesar 1575,42 MHz dan sinyal L2 memiliki frekuensi 1227,60 MHz. Sinyal L1 membawa 2 buah kode biner yang disebut kode-P (*P-code, Precise or Private Code*) dan kode-C/A (*C/A-code, Clear Access or Coarse Acquisition*), dan untuk sinyal L2 hanya membawa satu buah kode yaitu kode-C/A. Saat ini, kode-P telah dirubah menjadi kode-Y yang strukturnya dirahasiakan untuk umum (Badan Standardisasi Nasional, 2002).

Penentuan posisi dengan GPS dapat menggunakan metode *point positioning* yaitu dalam penentuan posisi dapat dilakukan per titik tanpa tergantung pada titik yang lain. Prinsip penentuan posisi adalah reseksi dengan jarak, dimana pengukuran jarak dilakukan secara simultan ke beberapa satelit yang telah diketahui koordinatnya. Pada pengukuran GPS memiliki empat parameter yang harus ditentukan : yaitu 3 parameter koordinat X,Y,Z atau L,B,h dan satu parameter kesalahan waktu akibat ketidaksinkronan jam osilator di satelit dengan jam di *receiver* GPS. Oleh karena diperlukan minimal pengukuran jarak ke empat satelit (Abidin, 2006).

2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis merupakan sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan (*capturing*), menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi-posisi di permukaan bumi. SIG sangat efektif di dalam membantu proses-proses pembentukan, pengembangan atau perbaikan peta mental yang dimiliki setiap orang yang menggunakannya. SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi hingga sistemnya memiliki kemampuan untuk menganalisis data spasial dan non spasial. SIG memiliki kemampuan untuk menguraikan unsur-unsur yang terdapat di permukaan bumi ke dalam bentuk beberapa *layer* atau *coverage* data spasial (Rachmawati, tanpa tahun)

Model data geografi merupakan gambaran abstraksi dari dunia nyata untuk data-data yang akan *display, edit*, dan dianalisis. Sistem Informasi Geografis (SIG) bekerja berdasarkan pengolahan data yang berupa data geografis. SIG tidak sekedar aplikasi (*software*) ataupun alat untuk membuat peta namun SIG merupakan sebuah

sistem yang diperlukan sebagai kerangka untuk memahami dan mengolah dunia. SIG memungkinkan koneksi antar objek atau kegiatan berdasar analisis kedekatan (*proximity analysis*) dan juga sebagai integrasi sistem informasi geospasial dengan sistem lain dalam sebuah sistem (Zeller, 1990).

Sistem Informasi Geografis pertama kali digunakan oleh *Canada Geographic Information* (CGIS) di Canada pada tahun 1960 dalam proyek pengembangan kemampuan lahan nasional (*nasional land capability*) dengan cara mengkomplikasi dan inventarisasi potensi lahan produktif di Canada (Aronoff, 1989). Beberapa tahun sejak proyek CGIS Canada, SIG mulai dikembangkan di berbagai bagian dunia khususnya CAD (*computer Aided Design*) pada tahun 1970. Model data CAD adalah sistem komputer pertama yang dapat menggambar peta dengan garis-garis yang ditampilkan pada tabung sinar katoda. Peta sistem CAD dibuat untuk keperluan desain. Sistem ini menyimpan data dalam format *binary* yang menggambarkan titik, garis, dan area. Data tersebut dapat disimpan dalam *file*, *layer* peta dan anotasi merupakan tampilan utama dari atribut (Darmawan, tanpa tahun).

2.4.1 Komponen Sistem Informasi Geografis

SIG merupakan sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang tidak dapat berdiri sendiri. SIG hanya sebuah alat yang mempunyai kemampuan khusus. Kemampuan sumberdaya manusia juga berperan dalam memformulasikan permasalahan dan menganalisa hasil akhir dalam keberhasilan sistem SIG.

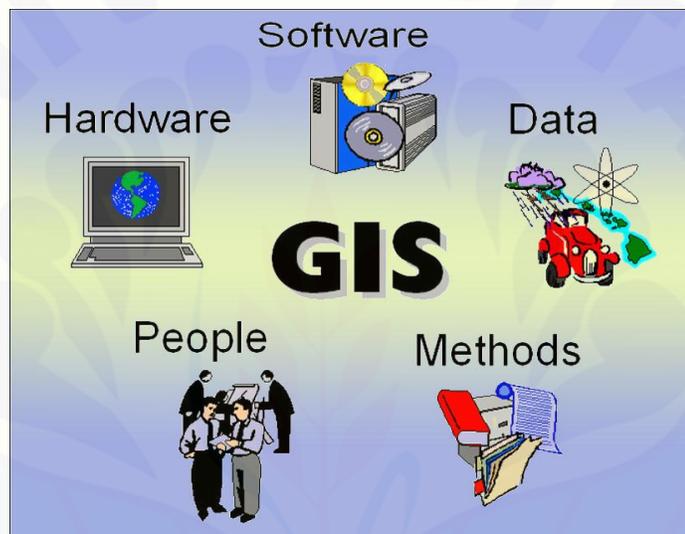
Sistem Informasi Geografis memiliki lima komponen (Gambar 2.2) yang bekerja secara terintegrasi yaitu terdiri dari perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, sumberdaya manusia, dan metode yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak dalam SIG digunakan untuk melakukan proses menyimpan, menganalisa, memvisualkan data-data baik data spasial maupun non-spasial.

Adapun komponen perangkat lunak yang harus terdapat dalam *software* SIG yaitu:

- a. Alat untuk memasukkan dan memanipulasi data SIG
- b. *Data Base Management System* (DBMS)
- c. Alat untuk menganalisa data-data
- d. Alat untuk menampilkan data dan hasil data



Gambar 2.2 Komponen Sistem Informasi Geografis
(Sumber: Suseno, *et al*, 2012)

2. Data

Data dan informasi spasial merupakan bahan dasar dalam SIG. Data yang didapatkan akan diolah menjadi suatu informasi yang terangkum dalam sistem berbasis keruangan dengan tujuan-tujuan tertentu.

3. Manusia

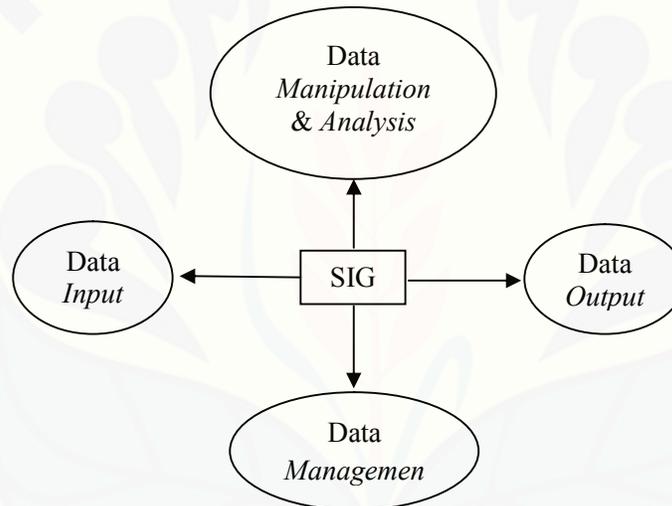
Manusia merupakan elemen penting dalam SIG karena manusia yang mengelola sistem dan membangun perencanaan dari SIG yang dapat diaplikasikan sesuai kondisi dunia nyata. Sama seperti pada Sistem Informasi lain pemakai pengguna SIG memiliki tingkatan tertentu, dari tingkat spesialis teknis yang mendesain dan mengelolah sistem sampai pada pengguna SIG.

4. Metode

Metode yang digunakan dalam SIG bergantung pada aspek desain dan aspek *realnya* (Suseno, *et al*, 2012).

2.4.2 Subsistem SIG

SIG terdiri dari beberapa subsistem yaitu: data *input*, data *output*, data *management*, data manipulasi dan analisis. Subsistem SIG dapat diilustrasikan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Subsistem-subsistem SIG
(Sumber: Prahasta, 2002)

1. Data Input

Pada data input digunakan untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data *spasial* dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasi format-format data aslinya kedalam format yang dapat digunakan SIG.

2. Data Output

Pada data output menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti : tabel, grafik, peta dan lain-lain.

3. Data Management

Data Management ini mengorganisasikan data *spasial* maupun data atribut kedalam sebuah sistem basis data sehingga mudah dipanggil, di *update* dan di *edit*.

4. Data Manipulasi dan analisis

Data ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diinginkan (Prahasta, 2002).

2.4.3 Data Spasial

Data spasial merupakan data yang memiliki dua bagian penting yang berbeda dari data lain yaitu informasi lokasi dan informasi atribut yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

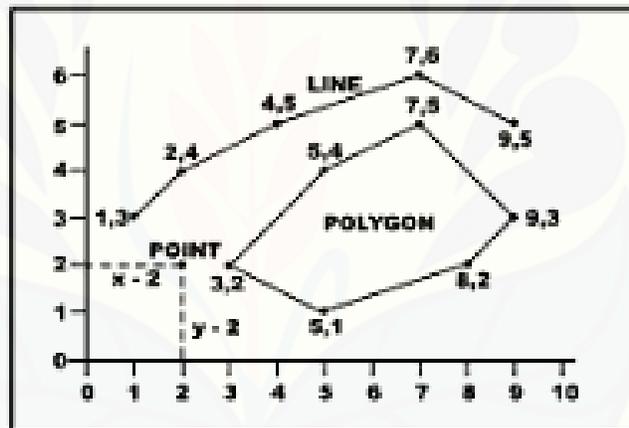
1. Informasi lokasi atau informasi *spasial*.

Contohnya informasi spasial adalah informasi lintang dan bujur serta informasi datum dan proyeksi. Contoh lain dari informasi spasial yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi lokasi misalnya adalah kode pos. Informasi lokasi ditentukan berdasarkan sistem koordinat yang mencakup datum dan proyeksi peta. Datum merupakan kumpulan parameter dan titik kontrol yang hubungan geometrinya diketahui, baik melalui pengukuran dan perhitungan. Sedangkan sistem proyeksi peta merupakan sistem yang dirancang untuk merepresentasikan permukaan dari suatu bidang lengkung atau spheroid (misalnya bumi) pada suatu bidang datar. Proses representasi ini menyebabkan terjadinya distorsi yang dapat memperoleh ketelitian beberapa macam properti seperti jarak, sudut, dan luasan (Puntodewo, *et al* , 2003).

Dalam SIG, data spasial dapat dijelaskan dalam 2 hal, yaitu data vektor dan raster. Dalam data format vektor tersusun atas bentuk-bentuk geometri sederhana seperti garis, titik, *polygon* (gambar 2.4). Bentuk titik digunakan untuk menyatakan suatu lokasi yang tidak luas, seperti sumur dan mobil. Bentuk garis biasanya digunakan untuk mempresentasikan suatu daerah yang cukup luas,

seperti danau, hutan atau luas Provinsi. Data vektor tidak perlu dipetakan (*registrasi*) dan langsung dibuat menggunakan suatu program Sistem Informasi Geografis yang secara otomatis memetakan bentuk geometri tersebut (Wahyu, 2008).

Data raster merupakan data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh seperti data digital contohnya foto dari kamera digital atau data hasil *scan* sebuah peta, yang memiliki satuan unit *pixel*. Gambar peta perlu ditambahkan informasi tambahan berupa koordinat bumi yang mewakili suatu *pixel*. *Pixel (picture element)* merupakan data raster yang objek geografis dipresentasikan sebagai struktur sel grid (Wahyu, 2008).



Gambar 2.4 Data Vektor (Sumber: Puntodewo, 2003)

2. Informasi deskriptif (atribut) atau informasi non spasial.

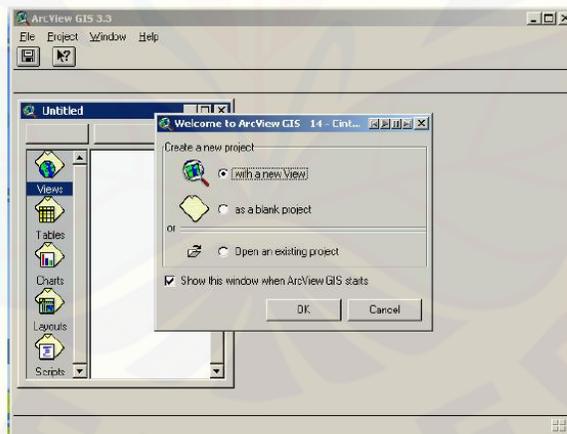
Data deskriptif merupakan uraian atau atribut data spasial seperti anotasi, tabel, hasil pengukuran, kategori obyek, penjelasan hasil analisis. Suatu lokasi memiliki beberapa atribut yang saling berkaitan; contohnya adalah jenis vegetasi, populasi, pendapatan pertahun, dsb (Puntodewo, *et al* , 2003). Dalam data atribut disimpan terpisah dari data koordinat. Data atribut dapat dimasukkan ke dalam beberapa bentuk sebagai berikut:

- a. Format data tabel
- b. Format laporan

- c. Format pengukuran
- d. Format grafik anotasi.

2.5 ArcView GIS (Geographic Information System)

ArcView merupakan salah satu perangkat lunak (*software*) GIS (*Geographic Information System*) dan pemetaan yang dikembangkan oleh ESRI (*Environmental System Research Institute*). *ArcView* yang merupakan perangkat lunak GIS dapat dengan mudah mengolah data spasial, menganalisa dan membuat peta serta laporan yang berkaitan dengan data spasial bereferensi geografis. *ArcView* memiliki kemampuan-kemampuan untuk melakukan visualisasi, meng-*explore*, menjawab *query* (baik data spasial maupun data non spasial), menganalisis data secara geografis, editing arc, menerima atau konversi dari data digital lain seperti CAD, atau dihubungkan dengan data image seperti format JPG, TIFF atau image gerak (Budyanto, 2005).



Gambar 2.4 Tampilan *Arc View GIS 3.3* saat pertama kali dibuka
(Sumber: Puntodewo, 2003)

Menurut Prahasta (2009), secara umum kemampuan *ArcView* dapat dilihat melalui uraian berikut:

- a. Pertukaran data, membaca dan menuliskan data dalam format perangkat lunak GIS lainnya;

- b. Melakukan analisis statistik dan operasi-operasi matematis;
- c. Menampilkan informasi (basis data) spasial maupun atribut;
- d. Menghubungkan informasi spasial dengan atribut-atributnya yang terdapat (disimpan) dalam basis data atribut;
- e. Melakukan fungsi-fungsi dasar GIS seperti analisis sederhana spasial;
- f. Membuat peta tematik;
- g. Meng-*customize* aplikasi dengan menggunakan bahasa skrip atau bahasa pemrograman sederhana;
- h. Melakukan fungsi-fungsi GIS khusus lainnya (dengan menggunakan *extensions* yang ditujukan untuk mendukung penggunaan perangkat lunak *ArcView GIS*).

2.6 Pemetaan

Peta merupakan suatu alat yang dapat menggambarkan permukaan bumi yang diperkecil, dan dituangkan dalam selembar kertas atau media lain dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi. Secara umum peta adalah suatu representasi, gambaran unsur-unsur atau kenampakan-kenampakan abstrak yang ada dalam permukaan bumi atau di dalam bumi dengan menggunakan skala tertentu. Dengan kata lain pengertian peta merupakan pengecilan dari bumi atau benda angkasa yang digambarkan pada bidang datar, dengan menggunakan ukuran, simbol, dan sistem generalisasi (penyederhanaan) (Hanapiah, 2011).

2.6.1 Jenis Peta

Berdasarkan data yang terkandung dalam suatu peta, maka peta dapat digolongkan menjadi dua jenis yaitu peta umum dan peta khusus (tematik).

1. Peta Umum atau Peta Dasar

Peta dasar merupakan dasar untuk memetakan informasi spasial sehingga informasi-informasi tersebut dapat menempati lokasi geografis yang benar.

Contoh dari peta dasar yaitu peta topografi. Peta topografi merupakan peta yang menunjukkan posisi dan tempat dimanapun berada dengan aturan yang baku.

Pada peta topografi gambaran relief muka bumi digambarkan dengan baik karena

jarak interval garis kontur dibuat seragam. Pada umumnya peta topografi berskala besar yaitu 1 : 25.000 atau 1 : 50.000 (Churniawan dan Wicaksono, 2006).

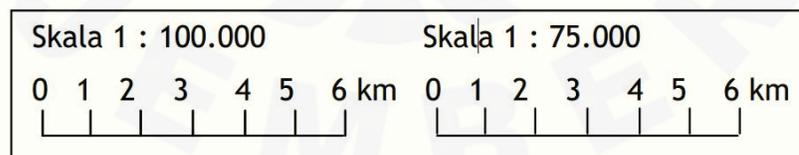
2. Peta Tematik

Peta tematik merupakan peta yang menggambarkan konsep geografis, seperti populasi, kepadatan, iklim dll. Beberapa macam peta tematik yaitu peta sistem lahan, peta penggunaan lahan, peta tanah, peta geologi, dan peta penyebaran penduduk (Rachmawati, tanpa tahun).

2.6.2 Skala Peta

Skala adalah perbandingan jarak antara dua titik di peta dengan jarak yang sesungguhnya. Skala peta harus dicantumkan pada peta, karena hal tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan atau menghitung ukuran yang sesungguhnya di permukaan bumi. Berdasarkan bentuknya terdapat dua macam skala peta (gambar 2.6) yaitu:

1. Skala angka (skala numeris) merupakan skala yang ditampilkan dalam besaran angka. Contohnya yaitu pada skala 1 : 100.000 yang artinya setiap satu cm pada peta sama dengan 100.000 cm atau 1 km di lapangan.
2. Skala garis (skala grafis) merupakan skala yang ditampilkan dalam bentuk garis seperti petunjuk penggaris sebagai satuan cm dan keterangan skalanya dalam kilometer sebagai jarak yang sebenarnya (Miswar, 2013).



Gambar 2.6 Model Skala Angka dan Skala Garis pada Peta Tematik
(Sumber: Miswar, 2013)

BAB 3. METODE PENELITIAN

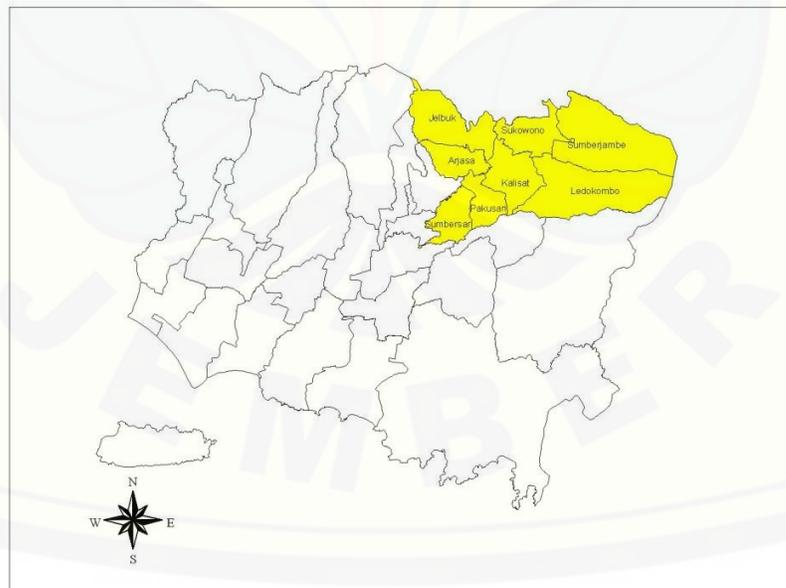
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian untuk mengetahui pola sebaran gumpuk dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Jember dilakukan pada bulan September 2014 - Desember 2014.

3.1.2 Tempat Penelitian

Penelitian untuk mengetahui pola sebaran gumpuk dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis dilakukan di 8 wilayah kecamatan yang ditunjukkan dengan warna kuning pada gambar 3.1 yaitu Kecamatan Kalisat, Ledokombo, Pakusari, Sukowono, Sumberjambe, Sumberjambu, Sumberjambi, dan Arjasa.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Tabel 3.1 Daftar Nama Desa dan Luasan Kecamatan daerah Penelitian

No	Kecamatan	Desa	Luasan (Km ²)
1	Kalisat	Plalangan, Ajung, Gambiran, Glagahwero, Gumuksari, Kalisat, Patempuran, Sebanen, Sukoreno, Sumber Jeruk, Sumber Kalong, Sumber Ketempa	53,48
2	Ledokombo	Karang Paiton, Ledokombo, Lembengan, Slaten, Sukogidri, Sumber Anget, Sumber Bulus, Sumber Lesung, Sumber Salak, Suren.	146,92
3	Pakusari	Bedadung, Jatian, Kertosari, Pakusari, Patemon, Subo, Sumber Pinang.	29,11
4	Sukowono	Arjasa, Balet Baru, Dawuhan Mangli, Mojogemi, Sumber danti, Pocangan, Sukokerto, Baletbaru, Sukorejo, Sukosari, Sukowono, Sumberwaru, .	44,04
5	Sumberjambe	Cumedak, Gunung Malang, Jambe Arum, Plereyan, Pringgondani, Randu Agung, Rowosari, Sumber Pakem, Sumber Jambe.	138,24
6	Sumbersari	Sunbersari, Kebonsari, Karangrejo, Tegal Gede, Wirolegi, Antirogo, Keranjingan.	37,05
7	Jelbuk	Jelbuk, Panduman, Sucopangepok, Suger Kidul, Suko Jember, Sukowiryo.	65,06
8	Arjasa	Arjasa, Biting, Darsono, Kemuninglor, Kamal, Candijati.	43,75

Sumber : Arruhami, 2011

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian tentang pola sebaran gumuk di Kabupaten Jember adalah sebagai berikut :

1. GPS Garmin 76 CSx

Ketelitian : ± 3 meter dari koordinat sebenarnya

Digunakan untuk mengetahui lokasi koordinat Lintang dan koordinat Bujur titik pengukuran;



Gambar 3.2 GPS Garmin 76 CSx

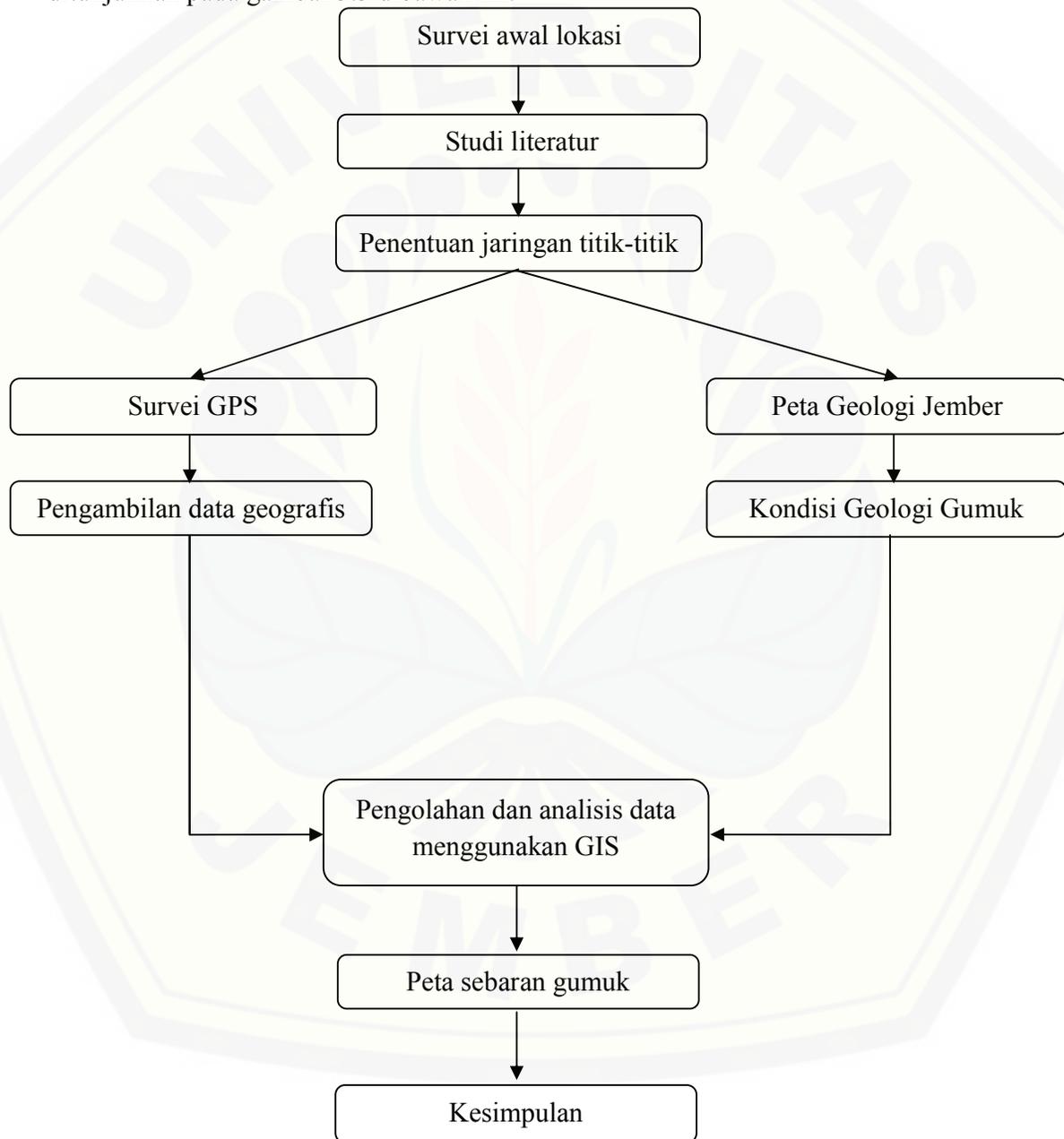
2. Kompas
Digunakan untuk menunjukkan arah pada saat penelitian;
3. Alat Tulis
Digunakan untuk mencatat hasil pengamatan;
4. Kamera;
Digunakan untuk mengambil data gambar gumuk;
5. Peta Lokasi
Digunakan untuk acuan posisi gumuk;
6. Perangkat Komputer
Digunakan untuk pengolahan data penelitian.

Pengolahan data menggunakan beberapa *Software*, yaitu:

1. Seperangkat komputer dengan Operating Sistem *Microsoft windows*.
2. *Microsoft Office (Excel)*.
3. *Software ArcView GIS 3.3*

3.3 Diagram Kerja Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kegiatan atau langkah kerja yang harus dilakukan. Langkah tersebut dapat dilihat pada diagram kerja penelitian yang ditunjukkan pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Diagram kerja penelitian

Diagram kerja penelitian pada gambar 3.3 dijelaskan secara umum sebagai berikut:

3.3.1 Survei awal lokasi penelitian

Survei awal lokasi penelitian dilakukan dalam rangka mencari informasi awal yang berkaitan dengan objek penelitian dan kondisi lingkungan sekitarnya. Survei lokasi penelitian sebelum pengambilan data dilakukan dengan mengamati kondisi-kondisi gumuk saat ini serta penentuan lokasi yang akan dilakukan penelitian.

3.3.2 Studi literatur

Tahap ini yaitu mencari dan mengumpulkan bahan literatur dan mempelajari literatur yang akan digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian. Referensi tersebut berisikan tentang kondisi geografis Kota Jember, sejarah terbentuknya gumuk-gumuk di Jember, dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Referensi ini dapat dicari di buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet. Tujuannya yaitu untuk memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dan juga menjadi dasar untuk melakukan desain pemetaan sebaran gumuk di Kota Jember.

3.3.3 Penentuan jaringan titik-titik

1. Survei GPS

Pengambilan data di lapangan menggunakan *GPS* yang digunakan untuk mengetahui letak koordinat Lintang dan koordinat Bujur serta elevasi (ketinggian) dari setiap gumuk. Data survei GPS yang berbentuk titik biasanya diolah dengan mengkonversikan data tersebut menjadi bentuk segmen seperti data kontur topografi sebelum diproses lebih lanjut dalam SIG.

2. Kondisi Geologi Gumuk

Penentuan jenis tanah dan batuan pada masing-masing gumuk dilakukan berdasarkan Peta Geologi Jember.

3.3.4 Pengolahan dan analisis data menggunakan SIG

Dari data yang dihasilkan di lapangan yaitu titik koordinat Lintang dan koordinat Bujur yang dihasilkan dari GPS berupa *waypoint*. Dari data *waypoint* dikonversikan dalam bentuk *shapefile* (shp) kemudian diolah menggunakan *software ArcView GIS* yang nantinya akan menghasilkan peta sebaran gumpuk di Kabupaten Jember pada Kecamatan Arjasa, Sumbersari, Jelbuk, Sukowono, Kalisat, Pakusari, Ledokombo dan Sumberjambe. Adapun langkah-langkah pemrosesan data terdiri dari:

1. *Input Data*

Kegiatan ini adalah mengubah data dari bentuk asalnya (*data primer/ lapangan*) menjadi data digital yang dapat dibaca oleh komputer;

2. Pembuatan peta

Pada proses ini diawali dengan pembuatan database. Peta kertas dapat digitasikan dan informasi digital akan diterjemahkan ke dalam SIG. Peta yang dihasilkan dapat dibuat dengan berbagai skala dan dapat menunjukkan informasi sesuai dengan karakteristik tertentu;

3. Manajemen Data

Meliputi fungsi-fungsi yang diperlukan untuk menyimpan, mengolah dan memanggil kembali data digital yang sudah tersimpan dalam *database SIG*;

4. Manipulasi dan Analisis

Data yang sudah tersimpan dalam *database SIG* dapat dengan mudah dikelola sehingga membentuk informasi baru. Dalam komponen ini terdapat fasilitas yang memudahkan pengolahan data sebaran gumpuk, misalnya: penggabungan data spasial dari berbagai tema dan sumber, pengelompokkan data ke dalam kelas-kelas berdasarkan kriteria tertentu;

5. *Output Data*

Komponen ini berfungsi menyajikan data yang tersimpan dalam *database SIG* maupun informasi yang dihasilkan melalui proses analisis data. Penyajian

informasi ini dapat dilakukan melalui layar monitor komputer; Penampilan informasi ini dapat berupa informasi pola sebaran gumuk dan posisi gumuk.

6. Hasil data penelitian digambarkan dalam bentuk peta.

3.3.5 Peta sebaran gumuk

Pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis akan menghasilkan peta sebaran gumuk yang nantinya akan menjadi acuan dalam mengetahui posisi dan kondisi gumuk saat ini. Peta ini dapat menyimpan dan mengkomunikasikan informasi geografis.

3.3.6 Kesimpulan

Setelah didapatkan hasil peta sebaran gumuk di Kabupaten Jember dan diketahui kondisi geologi di masing-masing gumuk tersebut dapat disimpulkan tentang sejarah terbentuknya gumuk di Kabupaten Jember.

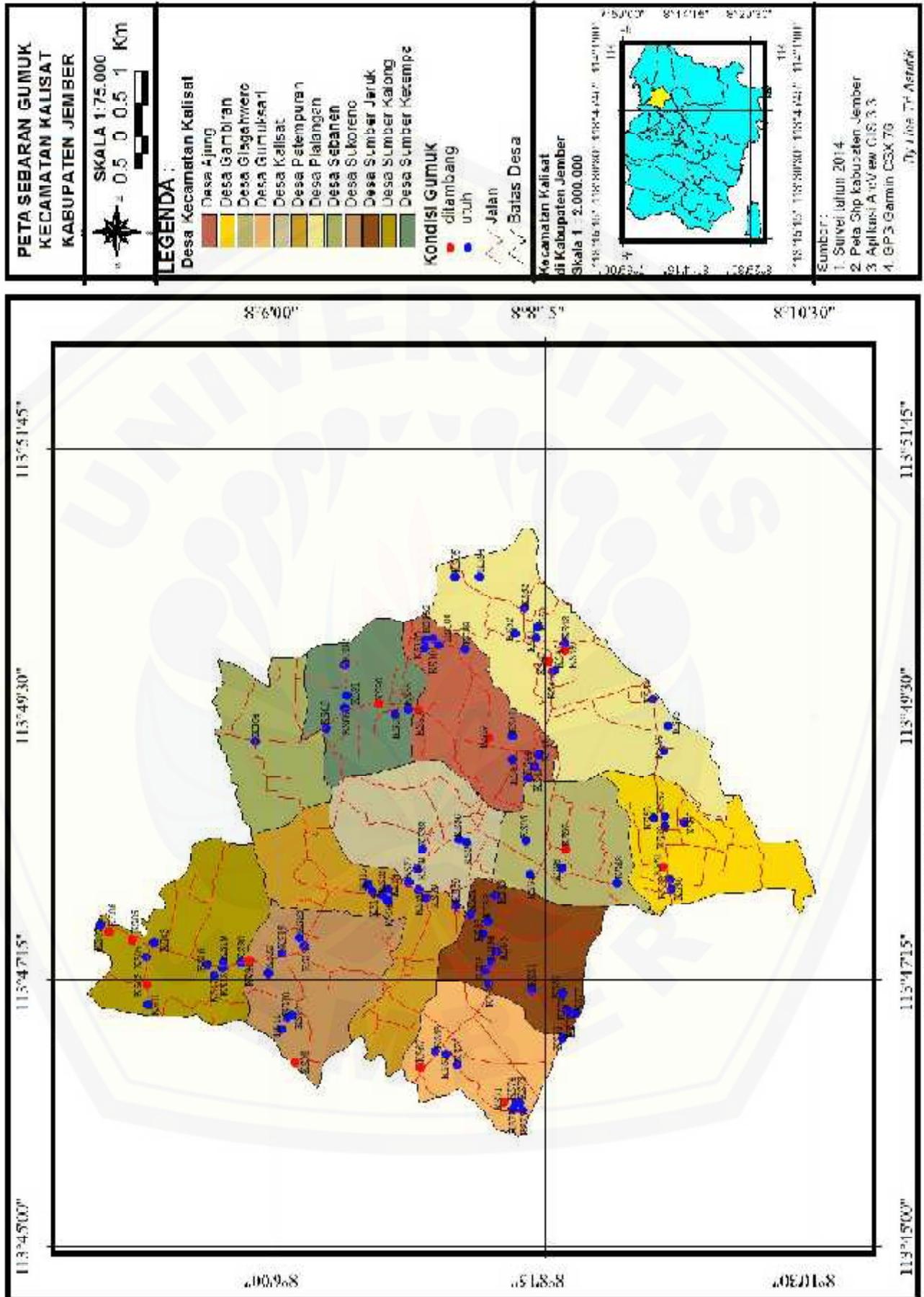
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian pemetaan pola sebaran gumuk di Kabupaten Jember yang telah dilakukan bertujuan untuk mengetahui pola sebaran gumuk dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis (SIG). Dari hasil pengukuran lapangan diperoleh data koordinat lintang dan koordinat bujur serta elevasi pada masing-masing gumuk dapat dilihat pada lampiran (Lampiran A). Data koordinat pada masing-masing gumuk ditentukan dengan menggunakan GPS.

Pemetaan pola sebaran gumuk yang dilakukan di 8 Kecamatan di Kabupaten Jember dapat ditunjukkan pada gambar 4.1 sampai dengan gambar 4.8 dimana hasil pengolahan data tersebut menggunakan *software ArcView Gis 3.3*. Data survei GPS yang dihasilkan dalam bentuk *waypoint* diolah dengan mengkonversikan data tersebut dalam bentuk *shapefile* (shp). Pengolahan data ini dilakukan dengan cara menggabungkan peta lokasi daerah penelitian dengan titik koordinat masing-masing gumuk dengan menggunakan metode SIG. Dari data tersebut maka akan didapatkan peta sebaran gumuk dengan skala tertentu. Pada gambar peta sebaran gumuk, daerah wilayah penelitian dicitrakan dengan warna yang berbeda, jalan disimbolkan dengan garis berwarna merah dan batas desa disimbolkan dengan garis warna hitam yang dapat dilihat pada legenda. Gumuk yang masih dalam keadaan utuh dicitrakan dengan *point* warna biru sedangkan gumuk yang sedang ditambang dicitrakan dengan *point* warna merah.

Hasil yang ditampilkan pada Gambar 4.1 merupakan peta sebaran gumuk yang berada di Kecamatan Kalisat dengan skala 1 : 75.000. Kecamatan Kalisat terdiri dari 12 desa dimana posisi gumuk di daerah tersebut tersebar merata. Peta sebaran gumuk di Kecamatan Kalisat dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember

Pada tabel 4.1 dapat dilihat bahwa jumlah gumuk di Kecamatan Kalisat yaitu sebanyak 103 gumuk yang terdiri dari 18 gumuk dalam kondisi ditambang dan 85 gumuk dalam kondisi utuh.

Tabel 4.1 Jumlah Gumuk di Kecamatan Kalisat

No	Desa	Utuh	Ditambang	Formasi Batuan
1	Ajung	10	2	Batuan Raung & Tuff Argopuro
2	Gambiran	6	1	Tuff Argopuro
3	Glagahwero	4	1	Form Bagor & Tuff Argopuro
4	Gumuksari	8	2	Batuan Raung
5	Kalisat	5	-	Batuan Raung & Tuff Argopuro
6	Patempuran	8	-	Batuan Raung & Form Bagor
7	Plalangan	11	3	Batuan Raung & Tuff Argopuro
8	Sebanen	1	-	Batuan Raung
9	Sukoreno	7	2	Form bagor & Breksi Argopuro
10	Sumber Jeruk	13	-	Form Bagor & Tuff Argopuro
11	Sumber Kalong	9	3	Form Bagor
12	Sumber Ketempa	6	1	Batuan Raung

Tabel 4.1 merupakan tabel jumlah gumuk di Kecamatan Kalisat serta jenis batuanannya. Jumlah gumuk yang terbanyak di Kecamatan Kalisat berada di Desa Plalangan yaitu sebanyak 14 buah gumuk dimana 11 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 3 buah gumuk sedang ditambang dan jumlah gumuk yang paling sedikit berada di Desa Sebanen yaitu sebanyak 1 buah gumuk dalam kondisi utuh. Berdasarkan peta geologi Jember Formasi batuan yang berada di Kecamatan Kalisat yaitu berupa batuan Raung, Tuff Argopuro, Form Bagor, dan Breksi Argopuro.

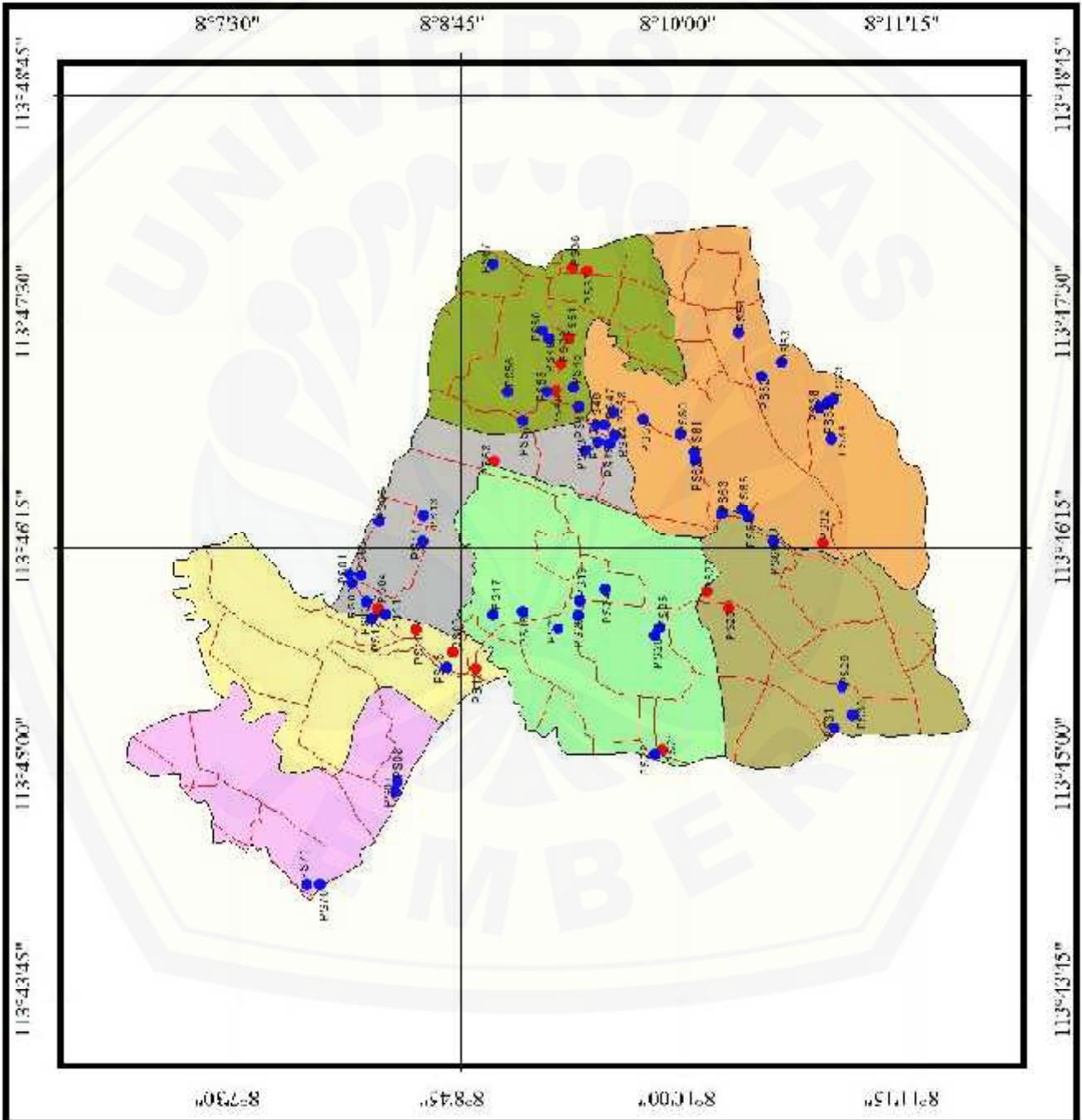
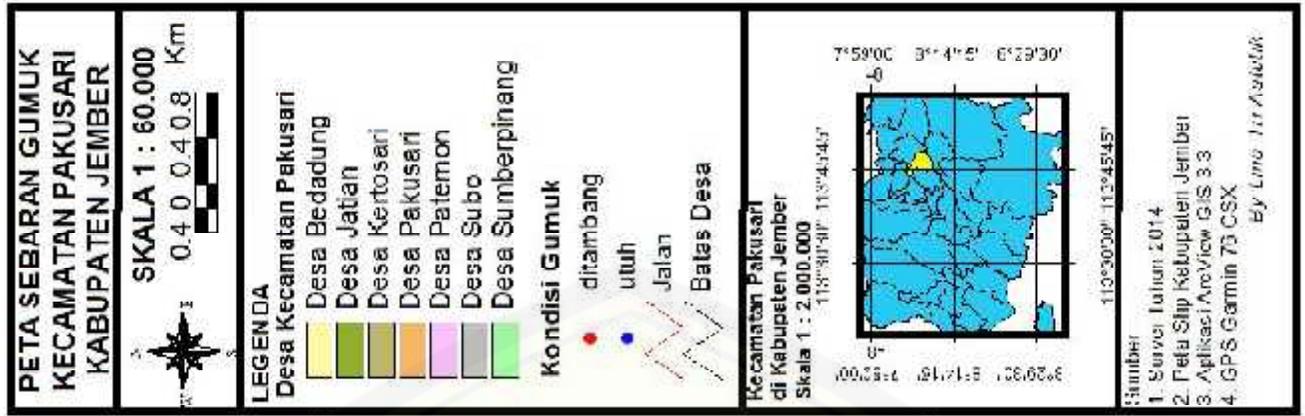
Lokasi penelitian kedua yaitu berada di Kecamatan Ledokombo yang terdiri dari 10 Desa yaitu Desa Sukogidri, Sumberanget, Ledokombo, Lembengan, Sumber Lesung, Slateng, Suren, Sumberbulus, Karang Paiton, dan Sumpersalak. Gambar 4.2 merupakan peta sebaran gumuk di Kecamatan Ledokombo dengan skala 1:125.000 dengan luas wilayah 146,92 Km². Pada gambar 4.2 dijelaskan lokasi sebaran gumuk yang tersebar di beberapa desa serta kondisi gumuk yang terdiri dari kondisi utuh dan sedang ditambang.

Tabel 4.2 Jumlah Gumuk di Kecamatan Ledokombo

No	Desa	Utuh	Ditambang	Formasi Batuan
1	Sukogidri	8	-	Batuan Raung & Tuff Argopuro
2	Sumber Anget	28	1	Batuan Raung & Tuff Argopuro
3	Ledokombo	10	-	Tuff Argopuro
4	Lembengan	10	7	Tuff Argopuro
5	Sumber Lesung	9	-	Tuff Argopuro
6	Slaten	16	-	Form Bagor & Tuff Argopuro
7	Suren	2	1	Tuff Argopuro
8	Sumberbulus	-	-	-
9	Sumbersalak	-	-	-
10	Karang Paiton	-	-	-

Tabel 4.2 merupakan tabel jumlah gumuk serta jenis batuan yang berada di Kecamatan Ledokombo. Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa jumlah gumuk di Kecamatan Ledokombo yaitu sebanyak 92 buah gumuk dimana 83 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 9 buah gumuk sedang ditambang. Jumlah gumuk terbanyak pada kecamatan ini yaitu berada di Desa Sumber Anget yaitu sebanyak 29 buah gumuk dimana 28 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 1 buah gumuk dalam proses sedang ditambang. Sedangkan gumuk yang paling sedikit berada di Desa Suren yaitu sebanyak 3 buah gumuk dimana 2 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 1 buah gumuk dalam kondisi sedang ditambang. Berdasarkan peta geologi Kabupaten Jember, Formasi batuan yang berada di Kecamatan Kalisat terdiri dari batuan Raung, Tuff Argopuro, dan Form Bagor.

Lokasi penelitian ketiga yaitu berada di Kecamatan Pakusari yang dibagi menjadi 7 desa yaitu Desa Bedadung, Patemon, Sumberpinang, Subo, Jatian, Pakusari dan Kertosari. Gambar 4.3 merupakan peta sebaran gumuk di Kecamatan Pakusari dengan skala 1:60.000 dan luas wilayah 29,11 Km². Pada gambar 4.3 dapat dilihat bahwa sebaran gumuk di Kecamatan Kalisat tersebar merata dan kondisi gumuk yang sedang ditambang lebih sedikit dibandingkan gumuk dalam kondisi utuh.



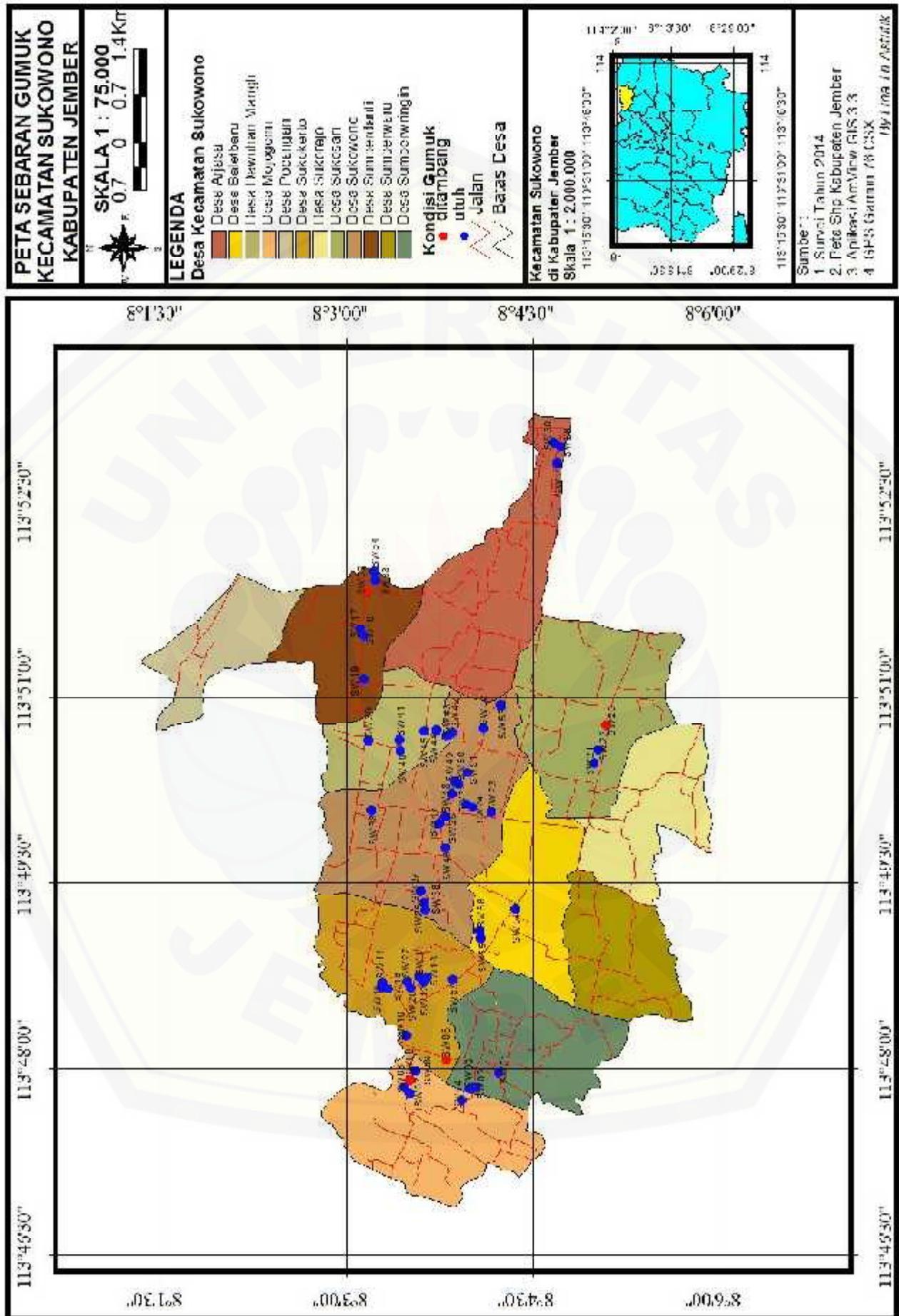
Gambar 1.3 Peta Sebaran Gumuk Kecamatan Pakusari Kabupaten Jember

Tabel 4.3 Jumlah Gumuk di Kecamatan Pakusari

No	Desa	Utuh	Ditambang	Formasi Batuan
1	Bedadung	2	3	Tuff Argopuro
2	Patemon	4	-	Tuff Argopuro
3	Sumberpinang	9	1	Tuff Argopuro
4	Subo	12	2	Tuff Argopuro
5	Jatian	8	6	Tuff Argopuro & Fom Bogor
6	Pakusari	17	1	Tuff Argopuro
7	Kertosari	4	2	Tuff Argopuro

Tabel 4.3 merupakan tabel jumlah gumuk di Kecamatan Pakusari dimana jumlah gumuk di Kecamatan ini sebanyak 71 buah gumuk dimana 56 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 15 buah gumuk dalam proses penambangan. Pada tabel 4.3 dapat dilihat bahwa jumlah gumuk yang terbanyak berada di Desa Pakusari yaitu 18 buah gumuk dimana 17 gumuk dalam kondisi utuh dan 1 buah gumuk dalam kondisi sedang ditambang sedangkan gumuk yang paling sedikit berada di Desa Patemon sebanyak 4 buah gumuk dan dalam kondisi utuh. Berdasarkan peta geologi Kabupaten Jember formasi batuan yang berada di kecamatan Pakusari terdiri dari Tuff Argopuro dan Form Bagor.

Gambar 4.4 merupakan gambar peta sebaran gumuk di Kecamatan Sukowono dengan skala 1:75.000 dan luas wilayah 44,04 Km² yang terdiri dari 12 Desa. Pada gambar 4.4 dijelaskan bahwa sebaran gumuk terdapat di 9 Desa sedangkan 3 desa lainnya tidak terdapat gumuk yaitu Desa Sukorejo, Sumberwaru dan Pocangan. Jumlah gumuk yang berada di Kecamatan Sukowono saat ini sebanyak 57 buah gumuk diantaranya 53 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 4 buah gumuk dalam kondisi sedang ditambang. Hal ini juga dijelaskan pada tabel 4.4 bahwa jumlah gumuk yang terbanyak terdapat di Desa Sukowono sebanyak 17 buah gumuk dalam kondisi utuh sedangkan jumlah gumuk yang paling sedikit berada di Desa Sukosari sebanyak 2 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 1 buah gumuk dalam kondisi sedang ditambang. Formasi batuan yang berada di Kecamatan Sukowono berdasarkan peta geologi Kabupaten Jember terdiri dari batuan Raung, Form Bagor dan Breksi Argopuro.



Gambar 4.1 Peta Sebaran Gumuk di kecamatan Sukowono Kabupaten Jember

Tabel 4.4 Jumlah Gumuk di Kecamatan Sukowono

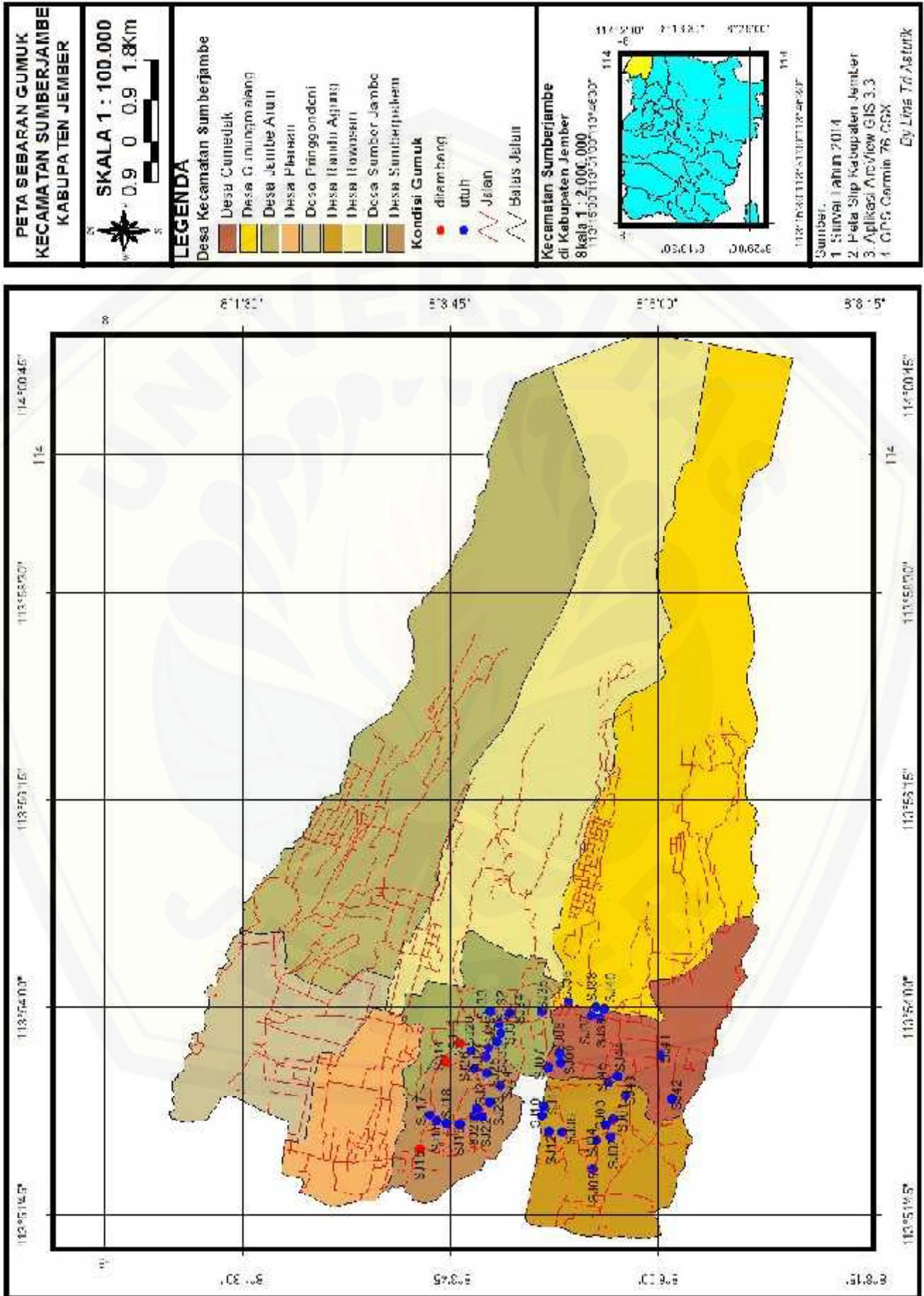
No	Desa	Utuh	Ditambang	Formasi Batuan
1	Mojogemi	4	1	Form Bagor & Breksi Argopuro
2	Sukokerto	10	1	Form Bagor & Batuan Raung
3	Sumberwringin	3	-	Form Bagor
4	Baletbaru	3	-	Form Bagor & Batuan Raung
5	Sukowono	17	-	Form Bagor & Batuan Raung
6	Dawuhan Mangli	6	-	Batuan Raung
7	Sukosari	2	1	Batuan Raung
8	Sumberdanti	5	1	Batuan Raung
9	Arjasa	3	-	Batuan Raung
10	Sukorejo	-	-	-
11	Sumberwaru	-	-	-
12	Pocangan	-	-	-

Lokasi penelitian kelima yaitu di Kecamatan Sumberjambe yang ditunjukkan pada tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Jumlah Gumuk di Kecamatan Sumberjambe

No	Desa	Utuh	Ditambang	Formasi Batuan
1	Sumberpakem	14	2	Batuan Raung
2	Randu Agung	11	-	Batuan Raung & Tuff Argopuro
3	Cumedak	11	-	Tuff Argopuro & Form Kalibaru
4	Sumberjambe	6	1	Form Kalibaru & Batuan Raung
5	Gunung Malang	-	-	-
6	Pringgondani	-	-	-
7	Plerean	-	-	-
8	Jambea Arum	-	-	-
9	Rowosari	-	-	-

Tabel 4.5 merupakan tabel jumlah gumuk dan formasi batuan di Kecamatan Sumberjambe. Jumlah gumuk di Kecamatan ini yaitu sebanyak 45 buah gumuk dimana 42 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 3 buah gumuk dalam kondisi sedang ditambang. Formasi batuan yang berada di wilayah ini terdiri dari formasi batuan Raung, Form Kalibaru, dan Tuff Argopuro. Kecamatan Sumberjambe dibagi menjadi 9 desa dimana 4 desa terdapat sebaran gumuk dan 5 desa lainnya tidak terdapat adanya gumuk. Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.5 dibawah ini.



Gambar 4.5 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Sumberjambu Kabupaten Jember

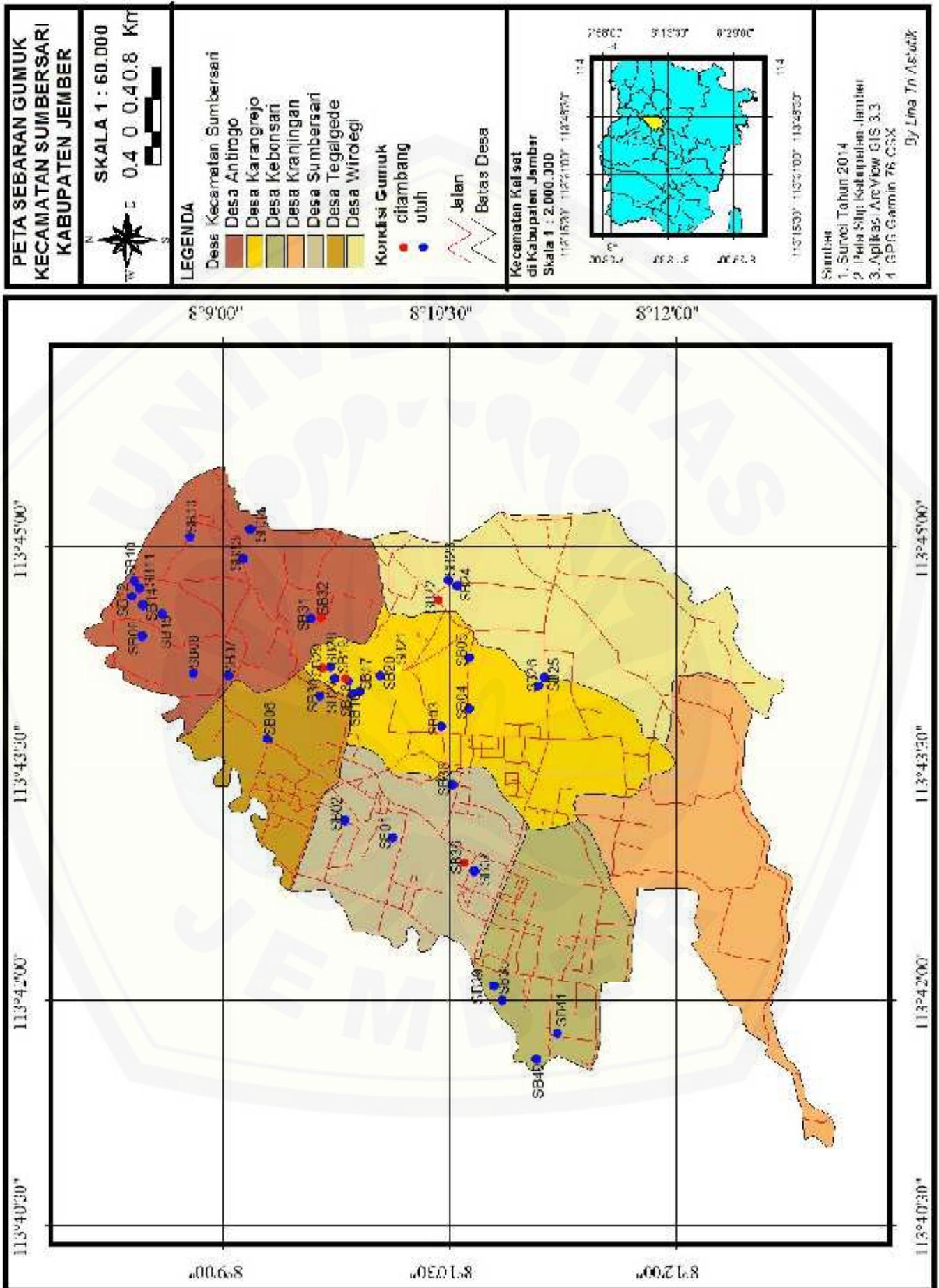
Gambar 4.5 merupakan peta sebaran gumuk di kecamatan Sumberjambe dengan skala 1:100.000. Pada gambar diatas dapat ditunjukkan bahwa pola sebaran gumuk di Kecamatan tersebut mengumpul di 4 desa dan jarak antara gumuk yang satu dengan yang lain saling berdekatan.

Tabel 4.6 Jumlah Gumuk di Kecamatan Summersari

No	Desa	Utuh	Ditambang	Formasi Batuan
1	Antirogo	12	1	Tuff Argopuro
2	Tegalgede	2	-	Tuff Argopuro
3	Karangrejo	11	2	Tuff Argopuro
4	Wirolegi	3	1	Tuff Argopuro
5	Sumbersari	4	1	Tuff Argopuro
6	Kebonsari	4	-	Tuff Argopuro
7	Kranjingan	-	-	-

Lokasi penelitian keenam yaitu di wilayah Kecamatan Summersari dengan luas wilayah 37,05 Km². Tabel 4.6 merupakan tabel jumlah gumuk serta jenis batuan di Kecamatan Summersari. Berdasarkan peta geologi Kabupaten Jember formasi batuan yang terdapat di wilayah Kecamatan ini yaitu formasi batuan Tuff Argopuro.

Jumlah gumuk di Kecamatan ini sebanyak 41 buah gumuk diantaranya 36 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 5 buah gumuk dalam kondisi sedang ditambang. Pada tabel 4.6 ditunjukkan bahwa jumlah gumuk yang paling banyak berada di Desa Antirogo yaitu sebanyak 13 buah gumuk dimana 12 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 1 buah gumuk dalam kondisi sedang ditambang, sedangkan gumuk yang paling sedikit terdapat di Desa Tegalgede yaitu sebanyak 2 buah gumuk dalam kondisi utuh. Gambar 4.6 merupakan peta sebaran gumuk di kecamatan Summersari dengan skala 1:60.000 yang dapat ditunjukkan pada gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 1.6 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Sumbang Kabupaten Jember

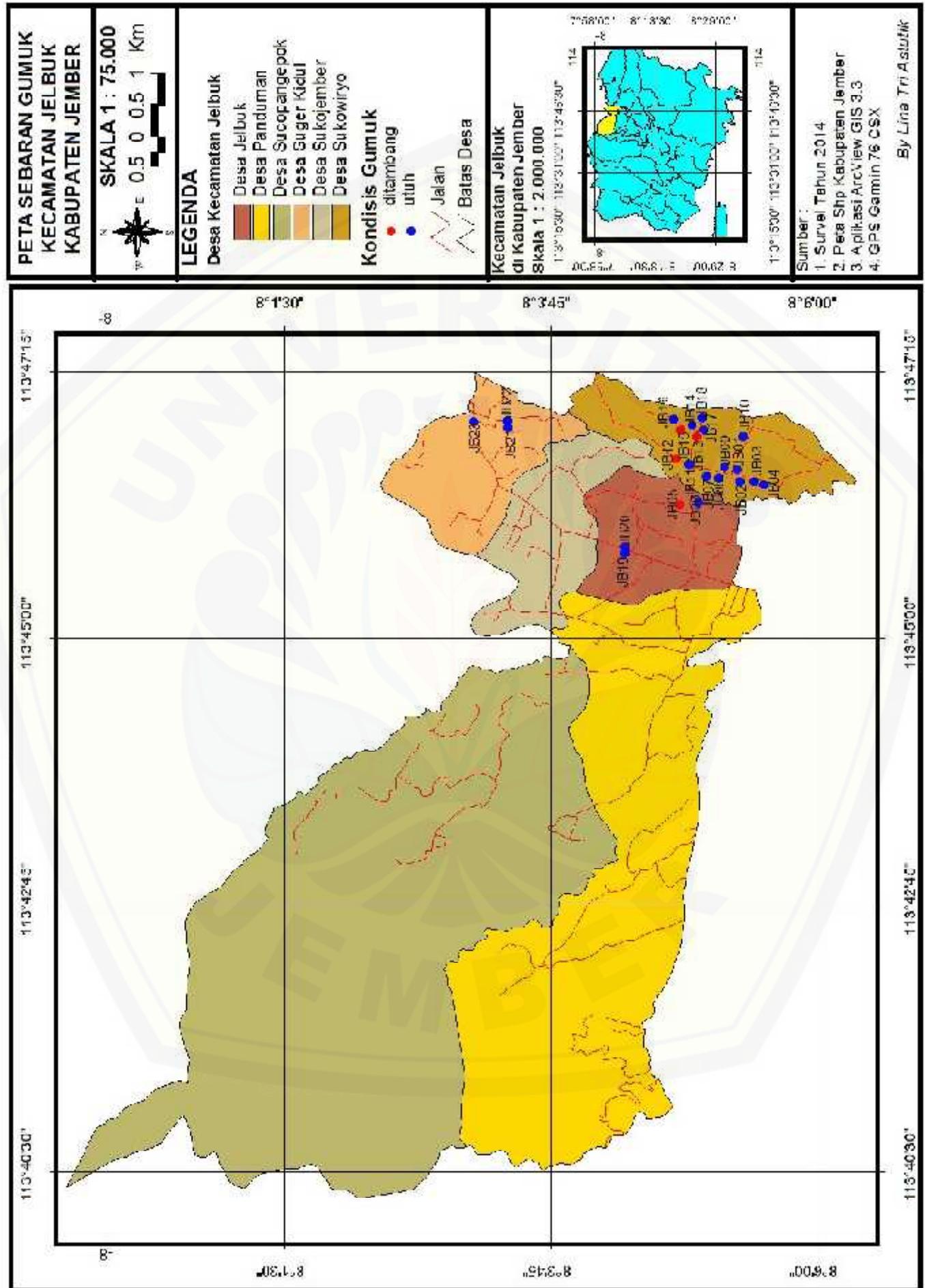
Gambar 4.6 menunjukkan bahwa sebaran gumuk di Kecamatan Summersari tersebar merata di berbagai desa akan tetapi di desa Kranjingan tidak terdapat gumuk. Pada gambar diatas dijelaskan bahwa kondisi gumuk yang sedang ditambang lebih sedikit dibandingkan gumuk yang masih utuh.

Lokasi penelitian ketujuh dan kedelapan yaitu di Kecamatan Jelbuk dan Arjasa yang ditunjukkan pada tabel 4.7 dan tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.7 Jumlah Gumuk di Kecamatan Jelbuk

No	Desa	Utuh	Ditambang	Formasi Batuan
1	Sukowiryo	13	3	Breksi Argopuro
2	Jelbuk	3	1	Breksi Argopuro
3	Suger Kidul	3	-	Breksi Argopuro
4	Sukojember	-	-	-
5	Panduman	-	-	-
6	Sukopangepok	-	-	-

Tabel 4.7 merupakan tabel jumlah gumuk serta jenis batuan di Kecamatan Jelbuk. Jumlah gumuk di Kecamatan Jelbuk sebanyak 23 buah gumuk dimana 19 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 4 buah gumuk dalam kondisi sedang ditambang. Sebaran gumuk di wilayah ini hanya terdapat di 3 desa yaitu Desa Sukowiryo, Jelbuk, dan Desa Suger Kidul, sedangkan desa lainnya tidak terdapat gumuk yaitu Desa Sukojember, Panduman, dan Desa Sukopangepok. Formasi batuan yang terdapat di Kecamatan Jelbuk yaitu Breksi Argopuro. Gambar 4.7 merupakan peta sebaran gumuk di kecamatan Jelbuk dengan skala 1:75.000 dan luas wilayah 65,06 Km² yang dapat ditunjukkan pada gambar 4.7 di bawah ini.



Gambar 4.7 Peta Sebaran Gumuk di Kecamatan Jelbuk Kabupaten Jember

Tabel 4.8 Jumlah Gumuk di Kecamatan Arjasa

No	Desa	Utuh	Ditambang	Formasi Batuan
1	Biting	5	1	Form Bagor, Breksi Argopuro, dan Tuff Argopuro
2	Candijati	2	-	Breksi Argopuro
3	Arjasa	2	-	Breksi Argopuro
4	Kamal	-	-	-
5	Darsono	-	-	-
6	Kemuning Lor	-	-	-

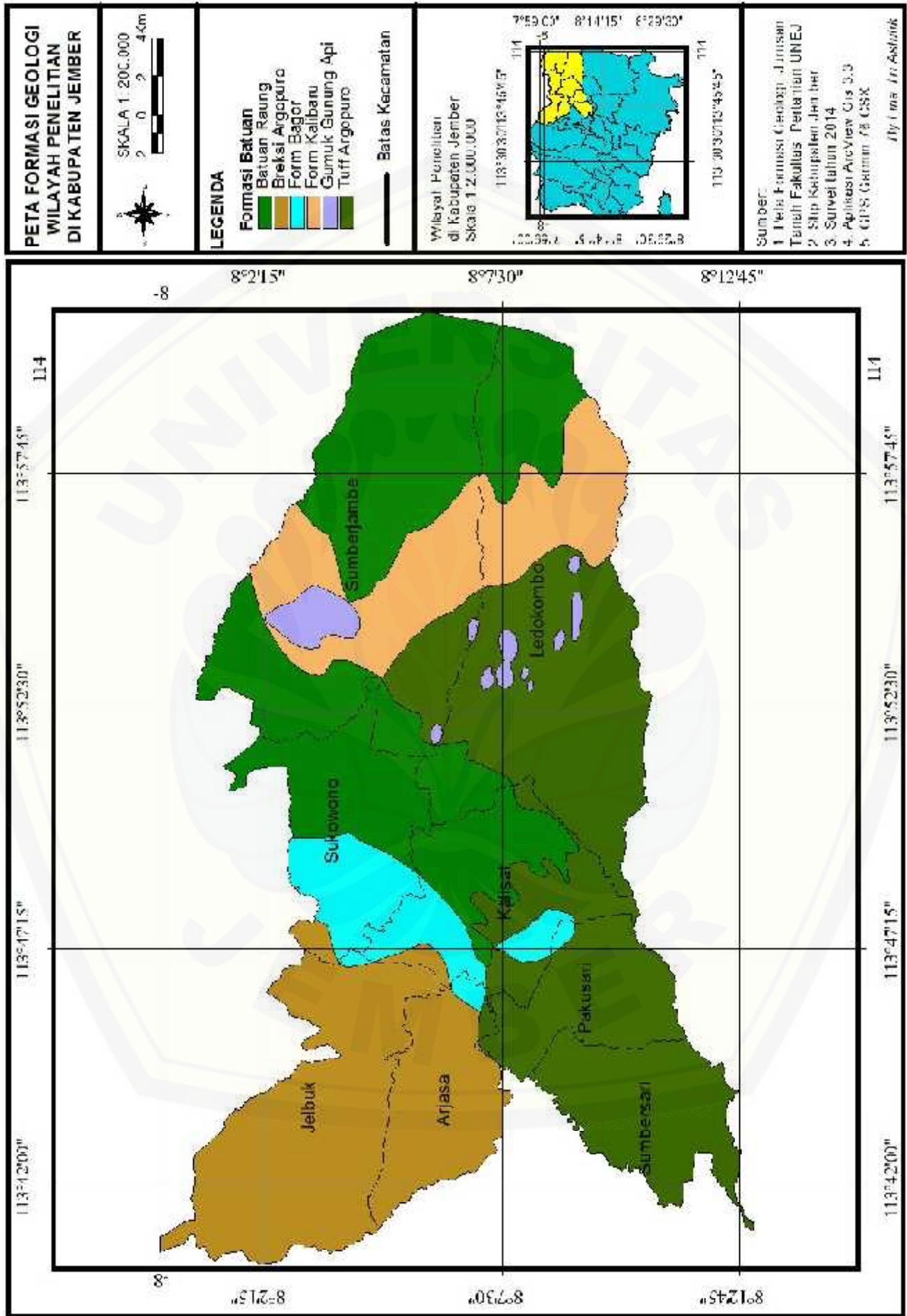
Tabel 4.8 menunjukkan bahwa jumlah gumuk yang berada di Kecamatan Arjasa sebanyak 10 buah gumuk dimana 9 buah gumuk dalam kondisi utuh dan 1 buah gumuk sedang ditambang. Wilayah yang terdapat sebaran gumuk yaitu di 3 desa yaitu desa Biting, Candijati, dan arjasa yang ditunjukkan pada gambar 4.8. Kecamatan ini merupakan Kecamatan yang memiliki jumlah gumuk yang paling sedikit dibandingkan kecamatan lainnya, hal ini disebabkan karena gumuk di wilayah ini banyak yang sudah ditambang, sehingga jumlah gumuknya semakin berkurang. Formasi batuan yang terdapat di wilayah ini yaitu formasi Batuan Form Bagor, Breksi Argopuro, dan Tuff Argopuro. Gambar 4.8 merupakan peta sebaran gumuk di Kecamatan Arjasa dengan skala 1:75.000 dan luas wilayah 43,75 Km².

Tabel 4.9 Formasi Batuan Sebaran Gumuk di Kabupaten Jember

No	Formasi Batuan	Jenis Batuan
1	Batuan Raung	Lava, Breksi Gunungapi, breksi lahar, dan tuf
2	Breksi Argopuro	Breksi Gunungapi bersusunan andesit bersisipan lava
3	Formasi Bagor	Breksi/konglomerat, batupasir tufan dan tuf
4	Formasi Kalibaru	Breksi lahar konglomerat, batupasir tufan, dan tuf
5	Gumuk Gunung Api	Sisa-sisa lava, breksi, tuf sela, dan tuf.
6	Tuff Argopuro	Tuf, tuf sela, tuf abu, dan tuf lava

(Peta Geologi Kabupaten Jember, 1992)

Tabel 4.9 merupakan tabel formasi batuan sebaran gumuk di Kabupaten Jember dimana terdapat 6 formasi batuan dengan jenis batuan yang berbeda-beda. Formasi batuan ini didapatkan berdasarkan peta geologi Kabupaten Jember pada tahun 1992 dengan skala 1:100.000. Formasi batuan daerah penelitian dapat ditunjukkan pada gambar 4.9 dengan skala 1:200.000. Pada gambar 4.9 formasi batuan dapat dicitrakan dengan warna yang berbeda-beda. Sebagian besar daerah penelitian terdiri dari formasi batuan Raung dengan warna hijau muda dan Tuff Argopuro dengan warna hijau tua.



Gambar 1.9 Peta Formasi Geologi Wilayah Penelitian di Kabupaten Jember

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pemetaan pola sebaran gumpuk yang dilakukan di 8 Kecamatan yang berada di Kabupaten Jember, terlihat bahwa jumlah gumpuk yang didapatkan yaitu sebanyak 442 buah gumpuk dimana 386 buah gumpuk dalam keadaan utuh dan 56 buah gumpuk sedang ditambang. Daerah yang masih banyak ditemui gumpuk yaitu terdapat di Kecamatan Kalisat yaitu sebanyak 103 buah gumpuk, 88 buah gumpuk dalam kondisi utuh dan 15 buah gumpuk dalam kondisi ditambang. Pada penelitian ini setiap gumpuk diberi kode berdasarkan nama kecamatan, dimana pada Kecamatan Kalisat diberi kode “KS”, Kecamatan Ledokombo yaitu “LK”, Kecamatan Pakusari “PS”, Kecamatan Sukowono “SW”, Kecamatan Sumberjambe “SJ”, Kecamatan Sumpalsari “SB”, Kecamatan Jelbuk “JB”, dan Kecamatan Arjasa yaitu “AJ” yang dapat dilihat pada lampiran A.

Pola sebaran gumpuk di Kecamatan Kalisat yaitu mengelompok dimana antara gumpuk satu dengan lainnya saling berdekatan yang dapat dilihat pada gambar 4.1 dan ada satu gumpuk yang menyebar yaitu berada di Desa Sebanen. Pola sebaran gumpuk yang terjadi di Kecamatan Ledokombo yaitu mengelompok di beberapa titik desa (Gambar 4.2). Pola sebaran gumpuk di Kecamatan Pakusari yaitu mengelompok di Desa Bedadung, Jatian, Subo, Sumber Pinang, dan Pakusari sedangkan di Desa Patemon dan Kertosari pola sebaran gumpuknya menyebar. Pola sebaran gumpuk di Kecamatan Sukowono dan Sumberjambe yaitu mengelompok dimana posisi gumpuk di Kecamatan tersebut saling berdekatan (Gambar 4.4 dan Gambar 4.5). Pola sebaran gumpuk di Kecamatan Sumpalsari yaitu mengelompok di Desa Antirogo, Karangrejo, Tegalgede, Kranjingan, dan Wirolegi sedangkan di Desa Kebonsari dan Sumpalsari pola sebaran gumpuk menyebar (Gambar 4.6). Pola Sebaran gumpuk di Kecamatan Jelbuk yaitu mengelompok yang berada di Desa Sukowiryo, Desa Suger Kidul, dan Desa Jelbuk. Sedangkan di Kecamatan Arjasa pola sebaran gumpuk yang terjadi yaitu menyebar di tiga desa yaitu Desa Arjasa, Desa Biting, dan Desa Candijati. Pada penelitian ini Kecamatan Arjasa merupakan daerah yang memiliki gumpuk yang paling sedikit yaitu memiliki 10 buah gumpuk dimana 9 buah gumpuk dalam kondisi

utuh dan 1 buah gumuk sedang ditambang (Gambar 4.8) hal ini dikarenakan sebagian besar gumuk di Kabupaten Jember pada saat ini beralih fungsi menjadi tempat pemukiman dan sebagian besar sudah ditambang. Proses penambangan gumuk di Kabupaten Jember telah banyak dilakukan terutama di Kecamatan Pakusari dan Kalisat.

Berdasarkan pengamatan di lapang menunjukkan bahwa sebagian besar gumuk mengandung batuan andesit yang dapat digunakan sebagai bahan galian seperti batu piring, batu pondasi, batu padas, pasir, dan batu cor (*coral*). Hal ini memberikan keuntungan bagi penambang gumuk karena mengingat kualitas batuan yang terkandung pada gumuk.

Batuan yang terdapat di dalam gumuk yaitu batu lava andesit, breksi gunungapi, batu pasir tufan, tuf, breksi lahar konglomerat, dan tuf sela yang ditunjukkan pada tabel 4.9. Batuan-batuan tersebut masuk dalam formasi Raung, Breksi Argopuro, Form Bagor, Form Kalibaru, Gumuk Gunung Api, dan Tuff Argopuro. Sebagian besar daerah penelitian termasuk dalam formasi batuan Raung yang berada di Kecamatan Sumberjambe, Kecamatan Sukowono, dan Kecamatan Kalisat dan formasi Tuff Argopuro yang berada di Kecamatan Ledokombo, Kalisat, Pakusari, dan Summersari ditunjukkan pada gambar 4.9.

Berdasarkan peta geologi Kabupaten Jember sebaran gumuk di Kecamatan Kalisat termasuk dalam Formasi Form Bagor, Breksi Argopuro, Batuan Raung, Tuff Argopuro yang ditunjukkan pada lampiran A. Jumlah gumuk yang termasuk dalam formasi batuan Tuff Argopuro yaitu sebanyak 39 buah gumuk, Batuan Raung 36 buah gumuk, Formasi Bagor 24 buah gumuk dan Breksi Argopuro sebanyak 4 buah gumuk. Di Kecamatan Ledokombo paling banyak termasuk dalam formasi batuan Tuff Argopuro yaitu sebanyak 53 buah gumuk sedangkan Batuan Raung sebanyak 32 buah gumuk. Di Kecamatan Pakusari mayoritas formasi batuan gumuk termasuk dalam Tuff Argopuro yaitu sebanyak 70 buah gumuk. Di Kecamatan Sukowono mayoritas termasuk formasi batuan Raung yaitu sebanyak 23 buah gumuk, dan formasi Bagor 22 buah gumuk sedangkan breksi argopuro hanya terdapat 2 buah

gumuk saja. Formasi batuan di Kecamatan Sumberjambe didominasi oleh formasi batuan Raung yaitu sebanyak 20 buah gumuk sedangkan 13 buah gumuk termasuk dalam formasi Kalibaru dan 12 buah gumuk termasuk dalam tuff Argopuro. Sedangkan Kecamatan lainnya yaitu Kecamatan Sumbersari, Kecamatan Jelbuk, dan Kecamatan Arjasa termasuk dalam formasi Tuff Argopuro, Breksi Argopuro dan Formasi Bagor ditunjukkan pada lampiran C.

Berdasarkan hasil analisis diatas sebagian besar sebaran gumuk yang termasuk dari formasi Tuff Argopuro dan breksi Argopuro yaitu terdapat di Kecamatan Ledokombo, Kecamatan Pakusari, Kecamatan Sumbersari, Kecamatan Jelbuk, Kecamatan Arjasa, dan sebagian dari Kecamatan Kalisat. Sebaran gumuk yang termasuk dalam formasi batuan Raung yaitu di Kecamatan Sukowono, Kecamatan Sumberjambe, dan sebagian dari Kecamatan Kalisat (Gambar 4.9). Hal ini dapat mendukung teori dari Verbeek dan Fennema (1936) yang menyatakan bahwa formasi gumuk-gumuk di Kabupaten Jember berasal dari letusan Gunung Api Raung yang mengalirkan lava dan lahar pada zaman purbakala. Sedangkan sebagian gumuk di Kabupaten Jember mendapat pengaruh dari letusan Gunung Argopuro berdasarkan formasi geologi batuanannya.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemetaan pola sebaran gumuk dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Jember, dengan menghasilkan peta sebaran gumuk, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pola sebaran gumuk yang terjadi di wilayah penelitian yaitu mengelompok di 7 Kecamatan yaitu Kecamatan Kalisat, Ledokombo, Pakusari, Sukowono, Sumberjambe, Summersari, dan Jelbuk sedangkan di Kecamatan Arjasa yaitu menyebar.
2. Geologi sebaran gumuk yang terdapat di daerah penelitian yaitu batuan Raung yang berada di Kecamatan Sukowono, Kecamatan Sumberjambe, dan sebagian dari Kecamatan Kalisat sedangkan Tuff Argopuro dan breksi Argopuro yaitu berada di Kecamatan Ledokombo, Kecamatan Pakusari, Kecamatan Summersari, Kecamatan Jelbuk, Kecamatan Arjasa, dan sebagian dari Kecamatan Kalisat.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil pemetaan pola sebaran gumuk dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Jember, adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di 8 kecamatan di Kabupaten Jember dan kemungkinan belum mencakup seluruh gumuk di setiap kecamatan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melengkapi data pada seluruh kecamatan di Kabupaten Jember.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis batuan yang terkandung dalam tubuh gumuk agar nantinya didapatkan hasil yang lebih akurat dan lengkap.

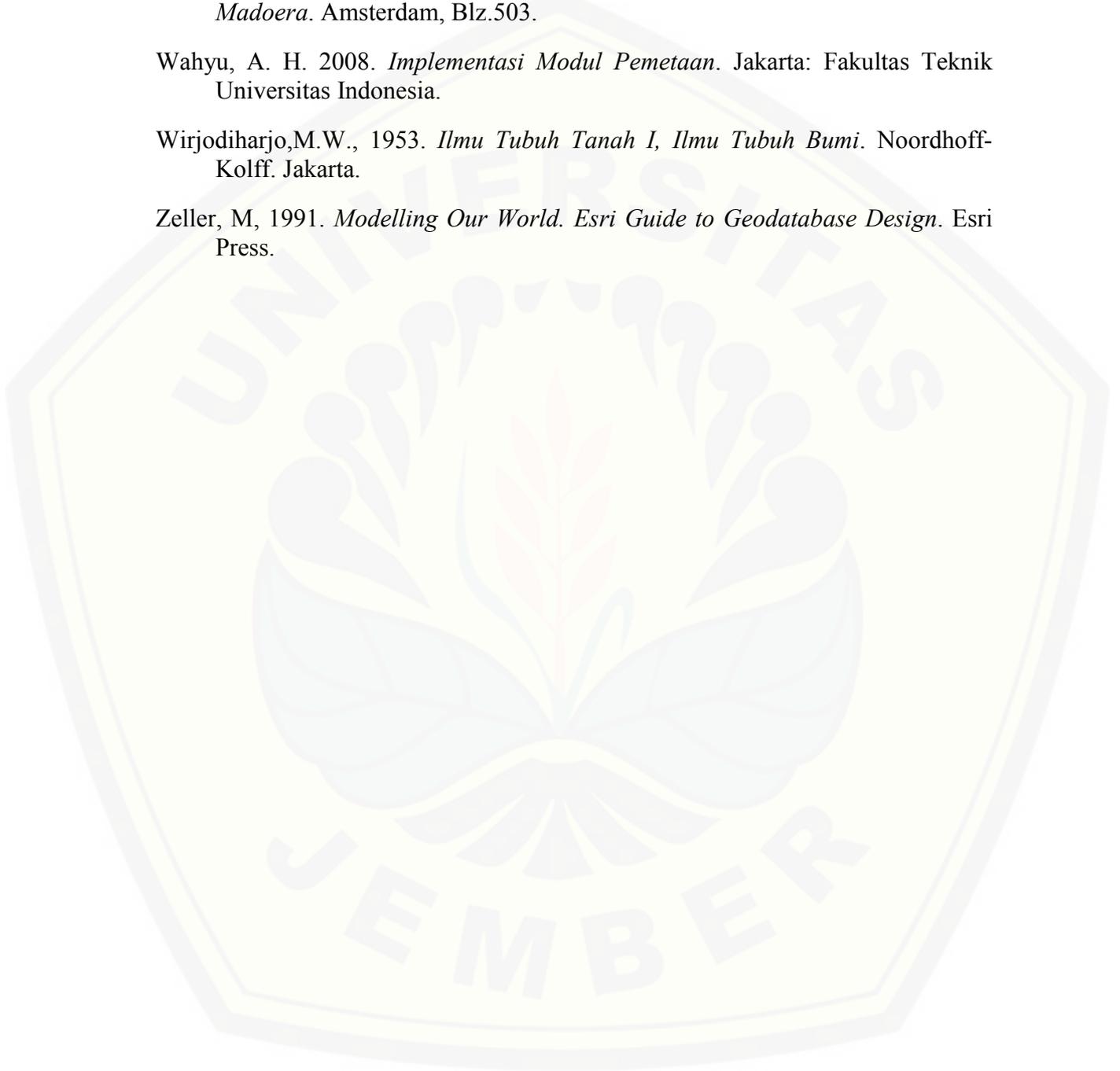


DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. 1999. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Abidin, H. Z. 2006. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Aronoff, S. 1993. *Geographic Information System : A Management Perspective*. WDL Publication. Ottawa. Canada.
- Arruhami, A. 2011. *Analisis Tipologi dan Perkembangan Wilayah di Kabupaten Jember*. Jember : Universitas jember.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Jaring Kontrol Horizontal*. ICS 13.180.30.
- Budiyanto, E. 2005. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ARC VIEW GIS*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Buku Putih Sanitasi Kabupaten Jember. 2012. *Bab II Gambaran Umum Kabupaten Jember*. Jember.
- Churniawan, P. dan Wicaksosno, A. 2006. *Geografi Program IPS*. Jakarta: Widya Utama
- Darmawan, M. Tanpa tahun. *Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Standarisasi Pemetaan Tematik*. Pusat Survei Sumberdaya Alam Darat.
- Direktorat Geologi. 1997. *Peta Geologi Jawa dan Madura, Lembar Jawa Timur, skala 1:500.000 cetakan kedua*. Bandung: Direktorat Geologi.
- Fariha, H. 2013. *Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas 2 Dimensi (2D) Untuk Mendeteksi Struktur Bawah Permukaan Pada Daerah Gumuk Di Kabupaten Jember* . Jember: Universitas Jember.
- FIPA Unpad. 1980. *Pemetaan Geologi skala 1 : 100.000 Lembar Jember*. Laporan Tahunan Puslitbang Geologi 1979/1980. Puslitbang Geologi, Dirjen Pertambangan Umum, Departemen Pertambangan dan Energi. Indonesia.
- Hanapiah, A. 2011. *Pemetaan dan Penentuan Posisi Potensi Desa*. Jatinagor. Alaprint.

- Hidayat, M. 2005. *Seri Panduan Pemetaan Paartisipatif*. Bandung : Garis Pergerakan.
- Kepel. 2000. Program Konservasi Ekosistem Gumuk. [serial on line]. <http://kepel.itgo.com/gumuk/index.htm> [15 April 2014].
- Miswar, D. 2013. *Kartografi Tematik*. Bandar Lampung: Universitas lampung.
- Nugroho, A.Y. 2014. *Analisis Struktur Bawah Permukaan dan Pemetaan Daerah Pembebanan Massa Tanah di Kota jember Menggunakan Metode Seismik*. Jember: Universitas Jember.
- Padang, M.N.V., 1939. *Über die vielen tausend Hugel in westlichen vorlande des Raoeng Vulkans (Ostjava)*. De Ingenieur in Nederlandsch.
- Prahasta, E. 2002. *Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Bandung: Informatika Bandung.
- Prahasta, E. 2005. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika Bandung.
- Prahasta, E. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Bandung: Informatika Bandung.
- Puntodewo, A., Dewi, S., dan Tarigan, J. 2003. *Sistem Informasi Geografis untuk Pengolahan Sumberdaya Alam*. Bogor : Center For Internasional Research (CIFOR)
- Rachmawati, Venia. Tanpa tahun. *Aplikasi WEB Pemetaan Informasi Wisata Sejarah dan Budaya pada Wilayah DKI Jakarta*. Jakarta : Universitas Gunadarma.
- Reksowirogo, L.D., 1979. *Raung Data Dasar Gunung Api Indonesia*. K. Kusumadinata (ed). Direktorat Vulkanologi.
- Rummelen, F.F.F.E.V., 1953. *Mineralogical Data on The Ashes of The Gunung Raung Eruption of February – March 1953*. Landbow (Jakarta Java) XXV.
- Sudiyono, A. 2012. *Potensi dan Peluang Investasi Kabupaten Jember*. Jember.
- Sulistiarto, B. 2010. *Studi Tentang Identifikasi Longsor dengan Menggunakan Citra Landsat dan Aster (Studi Kasus: Kabupaten Jember)*. Diterbitkan. Skripsi. Surabaya: Program Studi Teknik Geomatika Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sulistyaningsih N., Sutikto T., Bowo C., Regar A.F.C., dan Sudibya J. 1997. *Sumbangan ekologis Formasi Gumuk di DATI II Kabupaten Jember*. Jember: Universitas Jember.

- T. Sapei, A.H., Suganda, K.A.S., Astadiredja., dan Suharsono. 1992. *Geological Map of The Jember Quadrangle, Jawa*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Verbeek, R.D.M. dan R. Fennema, 1936. *Geologi beschrijving van java en Madoera*. Amsterdam, Blz.503.
- Wahyu, A. H. 2008. *Implementasi Modul Pemetaan*. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Wirjodiharjo,M.W., 1953. *Ilmu Tubuh Tanah I, Ilmu Tubuh Bumi*. Noordhoff-Kolff. Jakarta.
- Zeller, M, 1991. *Modelling Our World. Esri Guide to Geodatabase Design*. Esri Press.



LAMPIRAN A

TABEL DATA HASIL PEMETAAN POLA SEBARAN GUMUK DI
KABUPATEN JEMBER

Lokasi : Kecamatan Kalisat

Luas Wilayah : 53,48 Km²

Tabel A.1 Letak Astronomis Sebaran Gumuk di Kecamatan Kalisat

No	Kode Gumuk	Koordinat Lintang	Koordinat Bujur	Elevasi	Formasi Batuan	Jenis Batuan	Keterangan	Desa
1	KS01	08°04'54.5"	113°47'03.2"	263	Form Bagor	-	-	Sumber Kalong
2	KS02	08°04'53.9"	113°47'13.0"	274	Form Bogor	Andesit	Ditambang	Sumber Kalong
3	KS03	08°04'53.4"	113°47'27.2"	260	Form Bogor	-	-	Sumber Kalong
4	KS04	08°04'53.7"	113°47'29.5"	256	Form Bogor	-	-	Sumber Kalong
5	KS05	08°04'46.5"	113°47'35.7"	258	Form Bogor	-	Ditambang	Sumber Kalong
6	KS06	08°04'34.8"	113°47'40.1"	269	Form Bogor	-	Ditambang	Sumber Kalong
7	KS07	08°04'30.2"	113°47'43.6"	267	Form Bogor	-	-	Sumber Kalong
8	KS08	08°06'08.7"	113°46'33.7"	206	Breksi Argopuro	Andesit	Ditambang	Sukoreno
9	KS09	08°06'07.3"	113°46'57.7"	218	Breksi Argopuro	-	-	Sukoreno
10	KS10	08°06'05.1"	113°46'56.2"	224	Breksi Argopuro	-	-	Sukoreno
11	KS11	08°06'02.1"	113°46'50.2"	226	Breksi Argopuro	-	-	Sukoreno
12	KS12	08°06'02.5"	113°47'28.8"	227	Form Bogor	-	-	Sukoreno
13	KS13	08°06'13.4"	113°47'32.8"	228	Form Bogor	-	-	Sukoreno
14	KS14	08°06'47.8"	113°48'00.5"	265	Batuan Raung	-	-	Patempuran
15	KS15	08°06'47.2"	113°48'02.0"	265	Batuan Raung	-	-	Patempuran
16	KS16	08°05'24.5"	113°47'23.4"	239	Form Bogor	-	Ditambang	Sumber Kalong
17	KS17	08°05'27.8"	113°47'17.7"	243	Form Bogor	-	-	Sumber Kalong
18	KS18	08°05'31.8"	113°47'21.6"	241	Form Bogor	-	-	Sumber Kalong
19	KS19	08°05'32.5"	113°47'24.7"	247	Form Bogor	-	-	Sumber Kalong
20	KS20	08°05'41.6"	113°47'24.3"	230	Form Bogor	-	-	Sumber Kalong
21	KS21	08°05'45.5"	113°47'25.4"	229	Form Bogor	Andesit	Ditambang	Sukoreno
22	KS22	08°05'55.8"	113°47'18.2"	230	Form Bogor	-	-	Sukoreno
23	KS23	08°06'10.9"	113°47'37.2"	235	Form Bogor	-	-	Sukoreno
24	KS24	08°06'54.1"	113°47'58.3"	281	Batuan Raung	-	-	Patempuran
25	KS25	08°06'55.8"	113°47'55.9"	288	Batuan Raung	-	-	Patempuran
26	KS26	08°06'55.1"	113°48'00.2"	289	Batuan Raung	-	-	Patempuran
27	KS27	08°07'06.1"	113°48'04.9"	295	Turf Argopuro	-	-	Kalisat
28	KS28	08°07'11.2"	113°48'00.9"	289	Turf Argopuro	-	-	Patempuran
29	KS29	08°07'15.3"	113°47'57.3"	285	Turf Argopuro	-	-	Patempuran
30	KS30	08°07'30.3"	113°47'53.4"	282	Turf Argopuro	-	-	Patempuran
31	KS31	08°07'37.6"	113°47'48.4"	278	Turf Argopuro	-	-	Sumber Jeruk
32	KS32	08°07'46.3"	113°47'45.0"	269	Turf Argopuro	-	-	Sumber Jeruk
33	KS33	08°07'44.0"	113°47'38.9"	273	Turf Argopuro	-	-	Sumber Jeruk
34	KS34	08°08'07.8"	113°48'09.3"	265	Turf Argopuro	-	-	Glagahwero
35	KS35	08°08'05.6"	113°48'26.4"	277	Turf Argopuro	-	-	Glagahwero
36	KS36	08°07'32.0"	113°48'26.6"	285	Batuan Raung	-	-	Kalisat
37	KS37	08°07'35.8"	113°48'25.5"	283	Batuan Raung	-	-	Kalisat
38	KS38	08°07'13.4"	113°48'21.9"	286	Batuan Raung	-	-	Kalisat
39	KS39	08°07'10.4"	113°48'12.2"	289	Turf Argopuro	-	-	Kalisat

40	KS40	08°07'59.0"	113°49'07.4"	298	Turf Argopuro	-	-	Ajung
41	KS41	08°07'58.9"	113°49'19.4"	315	Batuan Raung	Andesit	-	Ajung
42	KS42	08°08'12.0"	113°49'09.8"	305	Batuan Raung	-	-	Ajung
43	KS43	08°08'10.1"	113°49'03.8"	298	Batuan Raung	-	-	Ajung
44	KS44	08°08'06.0"	113°48'58.4"	264	Turf Argopuro	-	-	Ajung
45	KS45	08°08'18.9"	113°49'52.4"	316	Batuan Raung	-	Ditambang	Plalangan
46	KS46	08°08'06.1"	113°48'57.7"	298	Batuan Raung	-	-	Plalangan
47	KS47	08°08'16.7"	113°49'58.1"	313	Batuan Raung	-	Ditambang	Plalangan
48	KS48	08°08'25.6"	113°50'07.1"	311	Batuan Raung	-	-	Plalangan
49	KS49	08°08'25.3"	113°50'03.1"	321	Batuan Raung	-	Ditambang	Plalangan
50	KS50	08°08'10.8"	113°50'09.4"	312	Batuan Raung	-	-	Plalangan
51	KS51	08°08'11.5"	113°50'12.5"	320	Batuan Raung	-	-	Plalangan
52	KS52	08°07'59.9"	113°50'11.7"	328	Batuan Raung	-	-	Plalangan
53	KS53	08°08'04.9"	113°50'24.5"	336	Turf Argopuro	Andesit	-	Plalangan
54	KS54	08°09'10.1"	113°49'38.3"	269	Turf Argopuro	-	-	Plalangan
55	KS55	08°09'17.9"	113°49'24.6"	273	Turf Argopuro	-	-	Plalangan
56	KS56	08°09'15.4"	113°49'12.0"	254	Turf Argopuro	-	-	Plalangan
57	KS57	08°09'12.9"	113°48'38.1"	247	Turf Argopuro	-	-	Gambiran
58	KS58	08°09'10.2"	113°48'37.6"	249	Turf Argopuro	-	-	Gambiran
59	KS59	08°09'14.9"	113°48'34.5"	238	Turf Argopuro	-	-	Gambiran
60	KS60	08°09'25.7"	113°48'35.6"	246	Turf Argopuro	-	-	Gambiran
61	KS61	08°09'15.0"	113°48'12.9"	240	Turf Argopuro	Andesit	Ditambang	Gambiran
62	KS62	08°09'18.5"	113°48'06.5"	234	Turf Argopuro	-	-	Gambiran
63	KS63	08°08'52.0"	113°48'04.6"	236	Turf Argopuro	-	-	Glagahwero
64	KS64	08°05'48.6"	113°49'16.9"	335	Batuan Raung	-	-	Sebanen
65	KS65	08°06'24.6"	113°49'23.8"	338	Batuan Raung	-	-	Sumber Ketempa
66	KS66	08°06'34.0"	113°49'33.4"	332	Batuan Raung	-	-	Sumber Ketempa
67	KS67	08°07'12.1"	113°46'31.2"	195	Form Bagor	-	Ditambang	Gumuksari
68	KS68	08°07'20.1"	113°46'39.2"	197	Turf Argopuro	-	-	Gumuksari
69	KS69	08°07'25.3"	113°46'38.1"	199	Turf Argopuro	-	-	Gumuksari
70	KS70	08°07'31.0"	113°46'32.3"	195	Turf Argopuro	-	-	Gumuksari
71	KS71	08°07'54.5"	113°46'13.6"	186	Turf Argopuro	Andesit	Ditambang	Gumuksari
72	KS72	08°07'58.8"	113°46'09.8"	195	Turf Argopuro	-	-	Gumuksari
73	KS73	08°08'00.4"	113°46'13.1"	195	Turf Argopuro	-	-	Gumuksari
74	KS74	08°08'02.8"	113°46'13.1"	192	Turf Argopuro	-	-	Gumuksari
75	KS75	08°08'04.1"	113°46'09.1"	193	Turf Argopuro	-	-	Gumuksari
76	KS76	08°08'24.2"	113°46'45.5"	212	Turf Argopuro	-	-	Gumuksari
77	KS77	08°08'29.6"	113°46'58.7"	219	Turf Argopuro	-	-	Sumber Jeruk
78	KS78	08°08'28.3"	113°46'58.7"	223	Turf Argopuro	-	-	Sumber Jeruk
79	KS79	08°08'26.4"	113°47'00.8"	221	Turf Argopuro	-	-	Sumber Jeruk
80	KS80	08°08'24.7"	113°47'08.6"	231	Form Bagor	-	-	Sumber Jeruk
81	KS81	08°08'08.6"	113°47'10.5"	228	Form Bagor	-	-	Sumber Jeruk
82	KS82	08°07'47.1"	113°47'14.3"	234	Form Bagor	-	-	Sumber Jeruk
83	KS83	08°07'45.2"	113°47'20.7"	244	Form Bagor	-	-	Sumber Jeruk
84	KS84	08°07'48.2"	113°47'25.0"	245	Form Bagor	-	-	Sumber Jeruk
85	KS85	08°07'50.8"	113°47'30.3"	250	Form Bagor	-	-	Sumber Jeruk
86	KS86	08°07'50.2"	113°47'58.2"	257	Turf Argopuro	-	-	Sumber Jeruk
87	KS87	08°07'46.4"	113°49'18.4"	309	Batuan Raung	-	Ditambang	Ajung
88	KS88	08°07'06.2"	113°49'32.9"	323	Batuan Raung	-	-	Sumber Ketempa
89	KS89	08°06'59.3"	113°49'30.3"	321	Batuan Raung	-	-	Sumber Ketempa
90	KS90	08°06'51.0"	113°49'35.5"	330	Batuan Raung	-	Ditambang	Sumber Ketempa
91	KS91	08°06'34.9"	113°49'40.0"	340	Batuan Raung	-	-	Sumber Ketempa
92	KS92	08°06'33.9"	113°49'55.6"	361	Batuan Raung	Andesit	-	Sumber Ketempa
93	KS93	08°07'11.1"	113°49'32.5"	326	Batuan Raung	-	Ditambang	Ajung
94	KS94	08°07'42.2"	113°50'40.2"	347	Batuan Raung	-	-	Plalangan
95	KS95	08°07'29.8"	113°50'40.1"	365	Batuan Raung	Andesit	-	Plalangan

96	KS96	08°08'24.0"	113°48'12.7"	251	Turf Argopuro	-	Ditambang	Glagahwero
97	KS97	08°08'26.0"	113°48'21.8"	264	Turf Argopuro	-	Ditambang	Glagahwero
98	KS98	08°09'19.3"	113°48'01.4"	245	Turf Argopuro	-	-	Gambiran
99	KS99	08°07'35.0"	113°50'03.9"	357	Batuan Raung	-	-	Ajung
100	KS100	08°07'21.8"	113°50'06.2"	345	Batuan Raung	-	-	Ajung
101	KS101	08°07'18.8"	113°50'09.1"	335	Batuan Raung	-	-	Ajung
102	KS102	08°07'14.2"	113°50'04.5"	345	Batuan Raung	-	-	Ajung
103	KS103	08°07'14.7"	113°50'08.1"	343	Batuan Raung	Andesit	-	Ajung



Lokasi : Kecamatan Ledokombo

Luas Wilayah :146,92 Km²

Tabel A.2 Letak Astronomis Sebaran Gumuk di Kecamatan Ledokombo

No	Kode Gumuk	Koordinat Lintang	Koordinat Bujur	Elevasi	Formasi Batuan	Jenis Batuan	Keterangan	Desa
1	LK01	08°08'15.2"	113°50'44.4"	331	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
2	LK02	08°08'25.4"	113°50'32.5"	324	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
3	LK03	08°08'51.3"	113°50'25.7"	301	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
4	LK04	08°08'56.8"	113°50'22.0"	299	Turf Argopuro	-	Ditambang	Lembengan
5	LK05	08°08'53.8"	113°50'18.7"	305	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
6	LK06	08°08'58.4"	113°50'25.5"	297	Turf Argopuro	Andesit	Ditambang	Lembengan
7	LK07	08°08'59.8"	113°50'24.6"	398	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
8	LK08	08°09'01.4"	113°50'23.1"	292	Turf Argopuro	Andesit	Ditambang	Lembengan
9	LK09	08°08'58.2"	113°50'39.8"	305	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
10	LK10	08°08'57.9"	113°50'36.7"	298	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
11	LK11	08°09'14.5"	113°50'34.0"	285	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
12	LK12	08°09'16.7"	113°51'00.4"	298	Turf Argopuro	-	Ditambang	Lembengan
13	LK13	08°09'13.7"	113°51'09.0"	294	Turf Argopuro	-	Ditambang	Lembengan
14	LK14	08°09'16.6"	113°50'21.3"	291	Turf Argopuro	Andesit	Ditambang	Lembengan
15	LK15	08°09'22.3"	113°50'23.3"	285	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
16	LK16	08°09'48.4"	113°50'58.5"	315	Turf Argopuro	Andesit	Ditambang	Suren
17	LK17	08°10'04.8"	113°51'05.1"	318	Turf Argopuro	-	-	Suren
18	LK18	08°09'52.2"	113°51'00.2"	331	Turf Argopuro	-	-	Suren
19	LK19	08°09'04.0"	113°50'18.2"	282	Turf Argopuro	-	Ditambang	Lembengan
20	LK20	08°07'30.9"	113°50'56.2"	365	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
21	LK21	08°07'32.9"	113°50'52.6"	365	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
22	LK22	08°07'29.4"	113°51'08.3"	379	Turf Argopuro	Andesit	-	Sumber Anget
23	LK23	08°07'29.1"	113°51'12.4"	384	Turf Argopuro	Andesit	-	Sumber Anget
24	LK24	08°07'47.1"	113°51'05.2"	385	Turf Argopuro	-	Ditambang	Sumber Anget
25	LK25	08°07'47.5"	113°51'09.9"	390	Turf Argopuro	-	-	Sumber Anget
26	LK26	08°08'04.4"	113°51'08.6"	365	Turf Argopuro	-	-	Lembengan
27	LK27	08°08'03.1"	113°51'11.1"	352	Turf Argopuro	-	-	Sumber Anget
28	LK28	08°08'16.5"	113°51'21.5"	370	Turf Argopuro	-	-	Ledokombo
29	LK29	08°08'21.4"	113°51'36.4"	359	Turf Argopuro	-	-	Sumberlesung
30	LK30	08°08'27.7"	113°51'47.4"	384	Turf Argopuro	-	-	Sumberlesung
31	LK31	08°08'30.7"	113°51'50.5"	379	Turf Argopuro	-	-	Sumberlesung
32	LK32	08°08'12.5"	113°52'01.5"	417	Turf Argopuro	-	-	Ledokombo
33	LK33	08°08'03.4"	113°52'16.2"	446	Turf Argopuro	-	-	Ledokombo
34	LK34	08°07'55.6"	113°52'22.6"	435	Turf Argopuro	-	-	Ledokombo
35	LK35	08°07'42.4"	113°51'57.4"	425	Turf Argopuro	-	-	Ledokombo
36	LK36	08°07'42.9"	113°51'47.7"	416	Turf Argopuro	-	-	Ledokombo
37	LK37	08°07'28.3"	113°51'41.0"	403	Turf Argopuro	-	-	Ledokombo
38	LK38	08°07'54.9"	113°52'08.2"	453	Turf Argopuro	Andesit	-	Ledokombo
39	LK39	08°08'05.6"	113°52'47.4"	423	Turf Argopuro	-	-	Sumberlesung
40	LK40	08°08'05.3"	113°52'53.6"	444	Turf Argopuro	Andesit	-	Sumberlesung
41	LK41	08°08'11.0"	113°52'51.2"	425	Turf Argopuro	-	-	Sumberlesung
42	LK42	08°08'08.7"	113°52'56.0"	424	Turf Argopuro	-	-	Sumberlesung
43	LK43	08°08'01.8"	113°53'02.7"	439	Turf Argopuro	-	-	Slateng
44	LK44	08°07'56.9"	113°53'09.3"	427	Turf Argopuro	-	-	Slateng
45	LK45	08°07'53.2"	113°53'11.0"	438	Turf Argopuro	-	-	Slateng
46	LK46	08°07'41.9"	113°53'21.2"	453	Turf Argopuro	-	-	Slateng
47	LK47	08°07'41.2"	113°53'14.4"	443	Gumuk Gunung Api	Andesit	-	Slateng
48	LK48	08°07'36.8"	113°53'20.2"	462	Gumuk Gunung Api	-	-	Slateng

49	LK49	08°07'32.4"	113°53'19.9"	458	Gumuk Gunung Api	-	-	Slateng
50	LK50	08°07'32.4"	113°53'26.2"	465	Gumuk Gunung Api	-	-	Slateng
51	LK51	08°07'33.7"	113°53'27.7"	461	Gumuk Gunung Api	Andesit	-	Slateng
52	LK52	08°07'32.6"	113°53'33.7"	459	Turf Argopuro	-	-	Slateng
53	LK53	08°07'38.1"	113°53'37.3"	469	Gumuk Gunung Api	-	-	Slateng
54	LK54	08°07'44.0"	113°53'38.5"	480	Turf Argopuro	-	-	Slateng
55	LK55	08°07'45.6"	113°53'41.0"	489	Turf Argopuro	Andesit	-	Slateng
56	LK56	08°07'33.8"	113°53'37.9"	469	Turf Argopuro	-	-	Slateng
57	LK57	08°07'35.5"	113°53'17.8"	475	Gumuk Gunung Api	Andesit	-	Slateng
58	LK58	08°07'20.6"	113°53'21.6"	460	Turf Argopuro	Andesit	-	Slateng
59	LK59	08°08'43.2"	113°51'15.7"	331	Turf Argopuro	-	-	Sumberlesung
60	LK60	08°08'40.5"	113°51'20.1"	312	Turf Argopuro	-	-	Sumberlesung
61	LK61	08°07'07.4"	113°50'20.9"	359	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
62	LK62	08°07'09.9"	113°50'19.1"	362	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
63	LK63	08°07'05.2"	113°50'25.5"	359	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
64	LK64	08°07'02.6"	113°50'31.3"	362	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
65	LK65	08°07'02.3"	113°50'31.3"	361	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
66	LK66	08°07'06.5"	113°50'31.0"	350	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
67	LK67	08°07'08.7"	113°50'30.8"	349	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
68	LK68	08°07'02.7"	113°50'33.0"	371	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
69	LK69	08°06'59.0"	113°50'36.4"	365	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
70	LK70	08°06'57.2"	113°50'32.4"	368	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
71	LK71	08°06'42.6"	113°50'48.9"	386	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
72	LK72	08°06'37.7"	113°51'08.8"	398	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
73	LK73	08°06'39.7"	113°51'01.9"	381	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
74	LK74	08°06'37.2"	113°51'02.1"	388	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
75	LK75	08°06'40.3"	113°50'56.9"	380	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
76	LK76	08°06'50.5"	113°50'43.7"	384	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
77	LK77	08°06'57.7"	113°50'55.4"	383	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
78	LK78	08°06'57.5"	113°51'02.3"	385	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
79	LK79	08°07'01.0"	113°51'03.8"	395	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
80	LK81	08°07'04.6"	113°50'52.7"	383	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
81	LK80	08°06'54.9"	113°50'54.9"	406	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
82	LK82	08°06'11.1"	113°50'48.6"	388	Batuan Raung	-	-	Sumber Anget
83	LK83	08°05'44.4"	113°51'30.0"	391	Batuan Raung	-	-	Sukogidri
84	LK84	08°05'45.5"	113°51'28.7"	393	Batuan Raung	-	-	Sukogidri
85	LK85	08°05'52.7"	113°51'27.7"	403	Batuan Raung	-	-	Sukogidri
86	LK86	08°05'52.7"	113°51'27.7"	403	Batuan Raung	-	-	Sukogidri
87	LK87	08°06'03.7"	113°51'31.6"	403	Batuan Raung	-	-	Sukogidri
88	LK88	08°06'07.5"	113°51'31.6"	404	Batuan Raung	-	-	Sukogidri
89	LK89	08°06'18.3"	113°51'25.1"	399	Batuan Raung	-	-	Sukogidri
90	LK90	08°06'17.9"	113°51'33.9"	403	Batuan Raung	-	-	Sukogidri
91	LK91	08°06'49.0"	113°51'47.5"	407	Turf Argopuro	-	-	Ledokombo
92	LK92	08°06'57.8"	113°51'47.6"	411	Turf Argopuro	-	-	Ledokombo

Lokasi : Kecamatan Pakusari

Luas Wilayah : 29,11 Km²

Tabel A.3 Letak Astronomis Sebaran Gumuk di Kecamatan Pakusari

No	Kode Gumuk	Koordinat Lintang	Koordinat Bujur	Elevasi	Formasi Batuan	Jenis Batuan	Keterangan	Desa
1	PS01	08°08'08.1"	113°46'06.7"	200	Tuff Argopuro	-	-	Subo
2	PS02	08°08'09.0"	113°46'03.4"	205	Tuff Argopuro	-	-	Subo
3	PS03	08°08'14.0"	113°45'57.3"	199	Tuff Argopuro	-	-	Subo
4	PS04	08°08'17.8"	113°45'55.4"	190	Tuff Argopuro	-	Ditambang	Subo
5	PS05	08°08'12.2"	113°46'06.5"	200	Tuff Argopuro	-	-	Subo
6	PS06	08°08'18.2"	113°46'24.0"	204	Tuff Argopuro	-	-	Subo
7	PS07	08°08'23.7"	113°44'54.2"	148	Tuff Argopuro	-	-	Patemon
8	PS08	08°08'24.2"	113°44'57.6"	148	Tuff Argopuro	-	-	Patemon
9	PS09	08°08'42.8"	113°45'40.6"	178	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Bedadung
10	PS10	08°08'30.3"	113°45'48.2"	174	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Bedadung
11	PS11	08°08'20.1"	113°45'53.4"	185	Tuff Argopuro	-	-	Subo
12	PS12	08°08'15.6"	113°45'51.7"	187	Tuff Argopuro	-	-	Bedadung
13	PS13	08°08'32.8"	113°46'26.3"	220	Tuff Argopuro	-	-	Subo
14	PS14	08°08'32.6"	113°46'17.4"	223	Tuff Argopuro	-	-	Subo
15	PS15	08°08'40.5"	113°45'35.9"	182	Tuff Argopuro	-	-	Bedadung
16	PS16	08°08'50.2"	113°45'35.3"	173	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Bedadung
17	PS17	08°08'56.2"	113°45'53.4"	182	Tuff Argopuro	-	-	Sumberpinang
18	PS18	08°09'06.0"	113°45'54.3"	201	Tuff Argopuro	-	-	Sumberpinang
19	PS19	08°09'24.8"	113°45'57.9"	202	Tuff Argopuro	-	-	Sumberpinang
20	PS20	08°09'24.2"	113°45'53.0"	196	Tuff Argopuro	-	-	Sumberpinang
21	PS21	08°09'51.2"	113°45'08.5"	188	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Sumberpinang
22	PS22	08°09'50.2"	113°45'07.5"	193	Tuff Argopuro	-	-	Sumberpinang
23	PS23	08°09'17.6"	113°45'48.3"	194	Tuff Argopuro	-	-	Sumberpinang
24	PS24	08°09'33.4"	113°46'01.5"	190	Tuff Argopuro	-	-	Sumberpinang
25	PS25	08°09'51.6"	113°45'48.8"	183	Tuff Argopuro	-	-	Sumberpinang
26	PS26	08°09'50.0"	113°45'46.1"	184	Tuff Argopuro	-	-	Sumberpinang
27	PS27	08°10'06.9"	113°46'00.9"	162	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Kertosari
28	PS28	08°10'14.6"	113°45'55.3"	167	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Kertosari
29	PS29	08°10'52.2"	113°45'29.3"	157	Tuff Argopuro	-	-	Kertosari
30	PS30	08°10'55.6"	113°45'19.9"	155	Tuff Argopuro	-	-	Kertosari
31	PS31	08°10'49.4"	113°45'15.5"	151	Tuff Argopuro	-	-	Kertosari
32	PS32	08°10'45.6"	113°46'16.9"	177	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Pakusari
33	PS33	08°10'48.6"	113°46'51.7"	263	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
34	PS34	08°10'47.8"	113°47'04.6"	206	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
35	PS35	08°10'47.8"	113°46'57.3"	257	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
36	PS36	08°10'44.5"	113°47'01.6"	195	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
37	PS37	08°09'27.2"	113°47'47.5"	222	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Jatian
38	PS38	08°09'22.6"	113°47'48.4"	226	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Jatian
39	PS39	08°09'18.6"	113°47'16.5"	215	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Jatian
40	PS40	08°09'16.5"	113°47'07.1"	220	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Jatian
41	PS41	08°09'24.4"	113°47'02.1"	215	Tuff Argopuro	-	-	Jatian
42	PS42	08°09'32.1"	113°46'50.5"	215	Tuff Argopuro	-	-	Subo
43	PS43	08°09'30.9"	113°46'50.9"	211	Tuff Argopuro	-	-	Subo
44	PS44	08°09'34.8"	113°46'52.8"	216	Tuff Argopuro	-	-	Subo
45	PS45	08°09'33.9"	113°46'49.7"	211	Tuff Argopuro	-	-	Subo
46	PS46	08°09'33.2"	113°46'55.9"	207	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
47	PS47	08°09'32.2"	113°46'55.7"	211	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
48	PS48	08°09'22.7"	113°47'08.3"	233	Tuff Argopuro	-	-	Jatian
49	PS49	08°09'14.6"	113°47'24.4"	243	Tuff Argopuro	-	-	Jatian
50	PS50	08°09'12.6"	113°47'27.7"	235	Tuff Argopuro	-	-	Jatian

51	PS51	08°09'21.5"	113°47'24.7"	219	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Jatian
52	PS52	08°10'25.6"	113°47'12.0"	202	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
53	PS53	08°10'81.9"	113°47'16.7"	199	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
54	PS54	08°10'17.7"	113°47'26.4"	200	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
55	PS55	08°09'13.9"	113°47'07.1"	225	Tuff Argopuro	-	-	Jatian
56	PS56	08°09'00.9"	113°47'07.0"	223	Tuff Argopuro	-	-	Jatian
57	PS57	08°09'06.0"	113°46'57.8"	211	Tuff Argopuro	-	-	Jatian
58	PS58	08°09'36.2"	113°47'00.6"	211	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
59	PS59	08°09'46.1"	113°46'58.2"	211	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
60	PS60	08°09'58.3"	113°46'53.0"	198	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
61	PS61	08°10'02.8"	113°46'47.2"	192	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
62	PS62	08°10'03.1"	113°46'44.8"	186	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
63	PS63	08°10'12.0"	113°46'26.8"	191	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
64	PS64	08°10'20.7"	113°46'25.9"	183	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
65	PS65	08°10'19.0"	113°46'28.2"	186	Tuff Argopuro	-	-	Pakusari
66	PS66	08°10'29.2"	113°46'17.2"	181	Tuff Argopuro	-	-	Kertosari
67	PS67	08°10'44.6"	113°46'15.2"	172	Form Bagor	-	-	Jatian
68	PS67	08°08'56.0"	113°47'49.5"	236	Tuff Argopuro	-	-	Jatian
69	PS68	08°08'56.3"	113°46'44.3"	212	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Subo
70	PS70	08°07'58.9"	113°44'19.7"	157	Tuff Argopuro	-	-	Patemon
71	PS71	08°07'53.9"	113°44'23.4"	159	Tuff Argopuro	-	-	Patemon

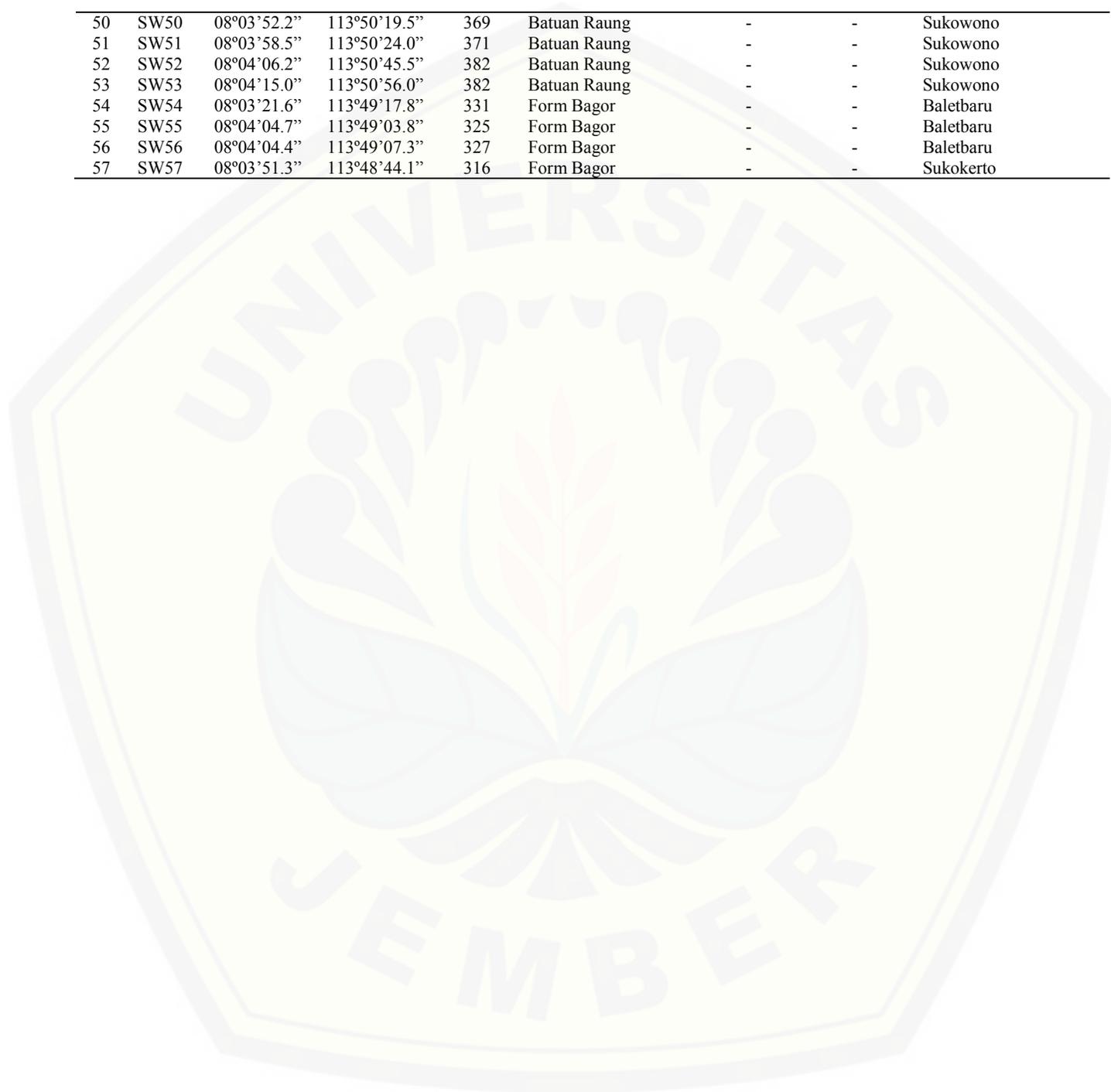
Lokasi : Kecamatan Sukowono

Luas Wilayah : 44,04 Km²

Tabel A.4 Letak Astronomis Sebaran Gumuk di Kecamatan Sukowono

No	Kode Gumuk	Koordinat Lintang	Koordinat Bujur	Elevasi	Formasi Batuan	Jenis Batuan	Keterangan	Desa
1	SW01	08°04'13.4"	113°47'58.7"	286	Form Bagor	-	-	Sumberwringin
2	SW02	08°04'02.2"	113°47'51.9"	297	Form Bagor	-	-	Sumberwringin
3	SW03	08°04'59.7"	113°47'50.9"	298	Form Bagor	-	-	Sumberwringin
4	SW04	08°03'56.1"	113°47'45.3"	305	Form Bagor	-	-	Mojogemi
5	SW05	08°03'48.0"	113°48'05.3"	307	Form Bagor	Andesit	Ditambang	Sukokerto
6	SW06	08°03'28.1"	113°48'51.7"	303	Breksi Argopuro	-	-	Mojogemi
7	SW07	08°03'29.2"	113°48'50.6"	306	Breksi Argopuro	-	-	Mojogemi
8	SW08	08°03'30.8"	113°47'55.3"	311	Form Bagor	Andesit	Ditambang	Mojogemi
9	SW09	08°03'33.1"	113°48'59.7"	320	Form Bagor	-	-	Mojogemi
10	SW10	08°03'29.0"	113°48'16.9"	312	Form Bagor	-	-	Sukokerto
11	SW11	08°03'34.8"	113°48'45.3"	328	Form Bagor	-	-	Sukokerto
12	SW12	08°03'37.0"	113°48'42.7"	329	Form Bagor	-	-	Sukokerto
13	SW13	08°03'38.8"	113°48'44.9"	331	Form Bagor	-	-	Sukokerto
14	SW14	08°03'17.2"	113°48'42.4"	330	Form Bagor	-	-	Sukokerto
15	SW15	08°03'17.1"	113°48'39.6"	328	Form Bagor	-	-	Sukokerto
16	SW16	08°03'19.8"	113°48'39.6"	328	Form Bagor	-	-	Sukokerto
17	SW17	08°03'06.5"	113°51'33.2"	427	Batuan Raung	-	-	Sumberdanti
18	SW18	08°03'08.5"	113°51'29.7"	430	Batuan Raung	-	-	Sumberdanti
19	SW19	08°03'08.3"	113°51'09.0"	415	Batuan Raung	-	-	Sumberdanti
20	SW20	08°05'05.5"	113°50'47.0"	369	Batuan Raung	Andesit	Ditambang	Sukosari
21	SW21	08°04'59.7"	113°50'28.7"	370	Batuan Raung	-	-	Sukosari
22	SW22	08°05'01.7"	113°50'35.2"	363	Batuan Raung	-	-	Sukosari
23	SW23	08°04'10.0"	113°50'04.5"	377	Batuan Raung	-	-	Sukowono
24	SW24	08°04'01.1"	113°50'07.3"	360	Batuan Raung	-	-	Sukowono
25	SW25	08°03'58.1"	113°50'08.5"	372	Batuan Raung	-	-	Sukowono
26	SW26	08°03'48.0"	113°50'02.4"	362	Batuan Raung	-	-	Sukowono
27	SW27	08°03'29.2"	113°48'42.6"	326	Form Bagor	-	-	Sukokerto
28	SW28	08°03'30.9"	113°48'40.2"	321	Form Bagor	-	-	Sukokerto
29	SW29	08°04'43.3"	113°53'01.5"	491	Batuan Raung	-	-	Arjasa
30	SW30	08°04'40.2"	113°53'03.5"	506	Batuan Raung	-	-	Arjasa
31	SW31	08°04'41.9"	113°52'53.1"	477	Batuan Raung	-	-	Arjasa
32	SW32	08°03'09.7"	113°51'51.4"	438	Batuan Raung	Andesit	Ditambang	Sumberdanti
33	SW33	08°03'14.0"	113°51'57.0"	440	Batuan Raung	-	-	Sumberdanti
34	SW34	08°03'13.4"	113°52'01.2"	439	Batuan Raung	-	-	Sumberdanti
35	SW35	08°03'37.8"	113°49'17.7"	336	Form Bagor	-	-	Sukowono
36	SW36	08°03'37.5"	113°49'20.9"	334	Form Bagor	-	-	Sukowono
37	SW37	08°03'35.8"	113°49'26.4"	338	Form Bagor	-	-	Sukowono
38	SW38	08°03'12.3"	113°50'05.7"	362	Batuan Raung	-	-	Sukowono
39	SW39	08°03'10.5"	113°50'39.4"	375	Batuan Raung	-	-	Dawuhan Mangli
40	SW40	08°03'26.0"	113°50'34.0"	370	Batuan Raung	-	-	Dawuhan Mangli
41	SW41	08°03'25.5"	113°50'39.9"	374	Batuan Raung	-	-	Dawuhan Mangli
42	SW42	08°03'51.4"	113°50'43.3"	375	Batuan Raung	-	-	Sukowono
43	SW43	08°03'49.8"	113°50'43.9"	376	Batuan Raung	-	-	Dawuhan Mangli
44	SW44	08°03'47.2"	113°50'43.2"	379	Batuan Raung	-	-	Dawuhan Mangli
45	SW45	08°03'43.1"	113°50'44.9"	381	Batuan Raung	-	-	Dawuhan Mangli
46	SW46	08°03'47.7"	113°49'47.4"	356	Batuan Raung	-	-	Sukowono
47	SW47	08°03'49.8"	113°49'59.0"	361	Batuan Raung	-	-	Sukowono
48	SW48	08°03'50.9"	113°50'13.0"	364	Batuan Raung	-	-	Sukowono
49	SW49	08°03'54.0"	113°50'18.4"	370	Batuan Raung	-	-	Sukowono

50	SW50	08°03'52.2"	113°50'19.5"	369	Batuan Raung	-	-	Sukowono
51	SW51	08°03'58.5"	113°50'24.0"	371	Batuan Raung	-	-	Sukowono
52	SW52	08°04'06.2"	113°50'45.5"	382	Batuan Raung	-	-	Sukowono
53	SW53	08°04'15.0"	113°50'56.0"	382	Batuan Raung	-	-	Sukowono
54	SW54	08°03'21.6"	113°49'17.8"	331	Form Bagor	-	-	Baletbaru
55	SW55	08°04'04.7"	113°49'03.8"	325	Form Bagor	-	-	Baletbaru
56	SW56	08°04'04.4"	113°49'07.3"	327	Form Bagor	-	-	Baletbaru
57	SW57	08°03'51.3"	113°48'44.1"	316	Form Bagor	-	-	Sukokerto



Lokasi : Kecamatan Sumberjambe

Luas Wilayah : 138,24 Km²

Tabel A.5 Letak Astronomis Sebaran Gumuk di Kecamatan Sumberjambe

No	Kode Gumuk	Koordinat Lintang	Koordinat Bujur	Elevasi	Formasi Batuan	Jenis Batuan	Keterangan	Desa
1	SJ01	08°05'31.6"	113°52'47.6"	455	Tuff Argopuro	-	-	Randu Agung
2	SJ02	08°05'29.7"	113°52'36.5"	453	Tuff Argopuro	-	-	Randu Agung
3	SJ03	08°05'26.8"	113°52'43.7"	445	Tuff Argopuro	-	-	Randu Agung
4	SJ04	08°05'20.9"	113°52'33.9"	437	Tuff Argopuro	-	-	Randu Agung
5	SJ05	08°05'17.7"	113°52'15.1"	430	Batuan Raung	-	-	Randu Agung
6	SJ06	08°04'57.2"	113°52'39.3"	454	Batuan Raung	-	-	Randu Agung
7	SJ07	08°04'48.2"	113°52'21.5"	525	Form Kalibaru	-	-	Cumedak
8	SJ08	08°04'56.6"	113°53'28.8"	535	Form Kalibaru	-	-	Cumedak
9	SJ09	08°04'57.0"	113°53'26.4"	539	Tuff Argopuro	-	-	Cumedak
10	SJ10	08°04'45.4"	113°52'49.9"	476	Batuan Raung	-	-	Randu Agung
11	SJ11	08°04'45.2"	113°52'52.7"	477	Batuan Raung	-	-	Randu Agung
12	SJ12	08°04'49.9"	113°52'40.0"	466	Batuan Raung	-	-	Randu Agung
13	SJ13	08°03'51.8"	113°53'37.3"	488	Form Kalibaru	Andesit	Ditambang	Sumberjambe
14	SJ14	08°03'42.2"	113°53'25.5"	479	Batuan Raung	Andesit	Ditambang	Sumberpakem
15	SJ15	08°03'25.6"	113°52'27.7"	460	Batuan Raung	Andesit	Ditambang	Sumberpakem
16	SJ16	08°03'36.5"	113°52'46.8"	465	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
17	SJ17	08°03'34.6"	113°52'49.7"	463	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
18	SJ18	08°03'42.9"	113°52'45.0"	457	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
19	SJ19	08°03'51.7"	113°52'44.4"	465	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
20	SJ20	08°04'02.1"	113°52'50.7"	479	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
21	SJ21	08°04'03.2"	113°52'54.7"	476	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
22	SJ22	08°04'03.8"	113°52'52.7"	480	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
23	SJ23	08°04'10.7"	113°53'02.2"	489	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
24	SJ24	08°04'10.6"	113°53'06.8"	491	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
25	SJ25	08°04'09.3"	113°53'18.1"	505	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
26	SJ26	08°04'05.7"	113°53'21.6"	505	Batuan Raung	Andesit	-	Sumberpakem
27	SJ27	08°04'04.6"	113°53'22.0"	508	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
28	SJ28	08°04'07.3"	113°53'28.0"	521	Batuan Raung	-	-	Sumberpakem
29	SJ29	08°04'09.4"	113°53'31.2"	522	Form Kalibaru	Andesit	-	Sumberjambe
30	SJ30	08°04'15.7"	113°53'38.3"	525	Form Kalibaru	-	-	Sumberjambe
31	SJ31	08°04'18.4"	113°53'43.7"	529	Form Kalibaru	Andesit	-	Sumberjambe
32	SJ32	08°04'17.4"	113°53'50.1"	530	Form Kalibaru	-	-	Sumberjambe
33	SJ33	08°04'11.5"	113°53'56.9"	528	Form Kalibaru	-	-	Sumberjambe
34	SJ34	08°04'24.0"	113°53'56.9"	528	Form Kalibaru	-	-	Sumberjambe
35	SJ35	08°04'45.3"	113°53'57.9"	525	Form Kalibaru	-	-	Sumberjambe
36	SJ36	08°05'02.3"	113°54'00.4"	525	Form Kalibaru	-	-	Cumedak
37	SJ37	08°05'17.0"	113°53'55.7"	512	Form Kalibaru	-	-	Cumedak
38	SJ38	08°05'18.3"	113°53'54.9"	512	Form Kalibaru	-	-	Cumedak
39	SJ39	08°05'23.2"	113°53'54.1"	502	Tuff Argopuro	-	-	Cumedak
40	SJ40	08°05'15.2"	113°53'56.7"	506	Tuff Argopuro	-	-	Cumedak
41	SJ41	08°06'02.4"	113°53'28.8"	490	Tuff Argopuro	-	-	Cumedak
42	SJ42	08°06'09.9"	113°53'00.8"	465	Tuff Argopuro	-	-	Cumedak
43	SJ43	08°05'39.2"	113°53'03.2"	470	Tuff Argopuro	-	-	Randu Agung
44	SJ44	08°05'34.6"	113°53'16.0"	473	Tuff Argopuro	-	-	Cumedak
45	SJ45	08°05'28.5"	113°53'11.4"	480	Tuff Argopuro	-	-	Cumedak

Lokasi : Kecamatan Sumbersari

Luas Wilayah : 37,05 Km²

Tabel A.6 Letak Astronomis Sebaran Gumuk di Kecamatan Sumbersari

No	Kode Gumuk	Koordinat Lintang	Koordinat Bujur	Elevasi	Formasi Batuan	Jenis Batuan	Keterangan	Desa
1	SB01	08°10'08.0"	113°43'04.6"	133	Tuff Argopuro		-	Sumbersari
2	SB02	08°09'49.0"	113°43'11.5"	136	Tuff Argopuro		-	Sumbersari
3	SB03	08°10'27.4"	113°43'48.9"	135	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
4	SB04	08°10'38.2"	113°43'56.1"	131	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
5	SB05	08°10'38.3"	113°44'16.2"	157	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
6	SB06	08°09'18.3"	113°43'43.8"	127	Tuff Argopuro		-	Tegalgede
7	SB07	08°09'02.9"	113°44'09.0"	130	Tuff Argopuro		-	Antirogo
8	SB08	08°08'48.6"	113°44'10.0"	142	Tuff Argopuro		-	Antirogo
9	SB09	08°08'28.4"	113°44'24.9"	146	Tuff Argopuro		-	Antirogo
10	SB10	08°08'24.4"	113°44'40.4"	147	Tuff Argopuro		-	Antirogo
11	SB11	08°08'27.7"	113°44'44.1"	149	Tuff Argopuro		-	Antirogo
12	SB12	08°08'25.3"	113°44'46.8"	149	Tuff Argopuro		-	Antirogo
13	SB13	08°08'47.4"	113°45'04.3"	154	Tuff Argopuro		-	Antirogo
14	SB14	08°08'29.0"	113°44'37.1"	146	Tuff Argopuro		-	Antirogo
15	SB15	08°08'36.3"	113°44'33.8"	150	Tuff Argopuro		-	Antirogo
16	SB16	08°09'52.2"	113°44'01.9"	141	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
17	SB17	08°09'55.0"	113°44'02.5"	146	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
18	SB18	08°09'50.3"	113°44'06.9"	136	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
19	SB19	08°09'49.0"	113°44'07.9"	144	Tuff Argopuro		Ditambang	Karangrejo
20	SB20	08°10'03.2"	113°44'09.1"	148	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
21	SB21	08°10'09.7"	113°44'11.7"	150	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
22	SB22	08°10'26.0"	113°44'39.3"	163	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Wirolegi
23	SB23	08°10'30.3"	113°44'47.2"	177	Tuff Argopuro		-	Wirolegi
24	SB24	08°10'33.5"	113°44'44.9"	172	Tuff Argopuro		-	Wirolegi
25	SB25	08°11'08.2"	113°44'08.3"	139	Tuff Argopuro		-	Wirolegi
26	SB26	08°11'05.8"	113°44'05.0"	142	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
27	SB27	08°09'44.8"	113°44'08.1"	149	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
28	SB28	08°09'43.2"	113°44'12.5"	163	Tuff Argopuro		-	Karangrejo
29	SB29	08°09'39.2"	113°44'07.5"	127	Tuff Argopuro		Ditambang	Karangrejo
30	SB30	08°09'39.0"	113°44'00.9"	152	Tuff Argopuro		-	Tegalgede
31	SB31	08°09'35.3"	113°44'31.9"	141	Tuff Argopuro		-	Antirogo
32	SB32	08°09'39.3"	113°44'32.8"	151	Tuff Argopuro		Ditambang	Antirogo
33	SB33	08°09'08.7"	113°44'55.5"	151	Tuff Argopuro		-	Antirogo
34	SB34	08°09'11.5"	113°45'07.4"	163	Tuff Argopuro		-	Antirogo
35	SB35	08°10'51.5"	113°42'00.1"	111	Tuff Argopuro		-	Kebonsari
36	SB36	08°10'39.0"	113°42'54.5"	114	Tuff Argopuro	Andesit	Ditambang	Sumbersari

Lokasi : Kecamatan Jelbuk

Luas Wilayah : 29,11 Km²

Tabel A.7 Letak Astronomis Sebaran Gumuk di Kecamatan Jelbuk

No	Kode Gumuk	Koordinat Lintang	Koordinat Bujur	Elevasi	Formasi Batuan	Jenis Batuan	Keterangan	Desa
1	JB01	08°05'19.2"	113°46'23.8"	238	Breksi Argopuro	Andesit	-	Sukowiryo
2	JB02	08°05'20.4"	113°46'22.6"	236	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
3	JB03	08°05'29.9"	113°46'20.4"	228	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
4	JB04	08°05'33.1"	113°46'19.7"	231	Breksi Argopuro	Andesit	-	Sukowiryo
5	JB05	08°04'53.8"	113°46'09.9"	230	Breksi Argopuro	Andesit	Ditambang	Jelbuk
6	JB06	08°04'55.8"	113°46'10.6"	222	Breksi Argopuro		-	Jelbuk
7	JB07	08°05'08.8"	113°46'24.1"	245	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
8	JB08	08°05'10.2"	113°46'24.2"	245	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
9	JB09	08°05'16.3"	113°46'26.2"	237	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
10	JB10	08°05'23.6"	113°46'41.7"	244	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
11	JB11	08°04'55.3"	113°46'28.7"	241	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
12	JB12	08°04'48.5"	113°46'31.8"	240	Breksi Argopuro	Andesit	Ditambang	Sukowiryo
13	JB13	08°04'59.0"	113°46'42.9"	251	Breksi Argopuro		Ditambang	Sukowiryo
14	JB14	08°04'57.0"	113°46'46.0"	260	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
15	JB15	08°04'54.1"	113°46'49.7"	265	Breksi Argopuro	Andesit	Ditambang	Sukowiryo
16	JB16	08°04'54.7"	113°46'50.1"	268	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
17	JB17	08°04'02.7"	113°46'46.3"	260	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
18	JB18	08°05'01.3"	113°46'49.5"	263	Breksi Argopuro		-	Sukowiryo
19	JB19	08°04'24.0"	113°45'44.2"	301	Breksi Argopuro		-	Jelbuk
20	JB20	08°04'24.0"	113°45'44.7"	301	Breksi Argopuro		-	Jelbuk
21	JB21	08°03'23.7"	113°46'47.4"	289	Breksi Argopuro		-	Suger Kidul
22	JB22	08°03'22.9"	113°46'50.8"	286	Breksi Argopuro		-	Suger Kidul
23	JB23	08°03'05.9"	113°46'50.3"	302	Breksi Argopuro		-	Suger Kidul

Lokasi : Kecamatan Arjasa

Luas Wilayah : 43,75 Km²

Tabel A.8 Letak Astronomis Sebaran Gumuk di Kecamatan Arjasa

No	Kode Gumuk	Koordinat Lintang	Koordinat Bujur	Elevasi	Formasi Batuan	Jenis Batuan	Keterangan	Desa
1	AJ01	08°06'38.0"	113°46'35.6"	207	Form Bagor		Ditambang	Biting
2	AJ02	08°06'36.6"	113°46'37.6"	211	Form Bagor		-	Biting
3	AJ03	08°06'34.3"	113°46'24.6"	207	Form Bagor		-	Biting
4	AJ04	08°08'01.2"	113°43'47.7"	177	Breksi Argopuro		-	Arjasa
5	AJ05	08°06'20.6"	113°45'45.2"	231	Breksi Argopuro		-	Candijati
6	AJ06	08°05'42.5"	113°45'25.4"	261	Breksi Argopuro	Andesit	-	Candijati
7	AJ07	08°06'44.0"	113°45'29.8"	232	Breksi Argopuro		-	Biting
8	AJ08	08°06'49.0"	113°45'33.6"	216	Breksi Argopuro		-	Biting
9	AJ09	08°07'03.5"	113°45'38.5"	195	Tuff Argopuro		-	Biting
10	AJ10	08°08'13.9"	113°44'00.8"	168	Breksi Argopuro		-	Arjasa

LAMPIRAN B

DOKUMENTASI GUMUK WILAYAH PENELITIAN

B.1 Kecamatan Kalisat



KS01



KS08



KS21



KS41



KS53



KS61



KS71



KS92



KS95



KS103



KS35



KS45

B.2 Kecamatan Ledokombo



LK01



LK06



LK08



LK14



LK16



LK22



LK23



LK38



LK40



LK39



LK47



LK59



LK51



LK55



LK57



LK58

B.3 Kecamatan Pakusari



PS10



PS11



PS24



PS27



PS48



PS32



PS37



PS38



PS39



PS40



PS51



PS69



PS21



PS16



PS40



PS39



PS28



PS09

B.4 Kecamatan Sukowono



SW01



SW08



SW13



SW20



SW05



SW32

B.5 Kecamatan Sumberjambe



SJ02



SJ03



SJ11



SJ13



SJ14



SJ15



SJ28



SJ29



SJ31



SJ43



SJ13



SJ26

B.6 Kecamatan Sumpersari



SB08



SB11



SB19



SB15



SB38



SB22

B.7 Kecamatan Jelbuk



JB01



JB04



JB05



JB05



JB08



JB10



JB12



JB12



JB15



JB15



SB36

B.8 Kecamatan Arjasa



AJ05



AJ06



AJ08



AJ09

LAMPIRAN C

**TABEL DATA JUMLAH SEBARAN GUMUK BERDASARKAN
FORMASI BATUAN DI KABUPATEN JEMBER**

C.1 Jumlah Sebaran Gumuk berdasarkan Formasi Batuan di Kecamatan Kalisat

No	Formasi Batuan	Jumlah Gumuk
1	Batuan Raung	36
2	Breksi Argopuro	4
3	Formasi Bagor	24
4	Formasi Kalibaru	-
5	Gumuk Gunung Api	-
6	Tuff Argopuro	39

C.2 Jumlah Sebaran Gumuk berdasarkan Formasi Batuan di Kecamatan Ledokombo

No	Formasi Batuan	Jumlah Gumuk
1	Batuan Raung	32
2	Breksi Argopuro	-
3	Formasi Bagor	-
4	Formasi Kalibaru	-
5	Gumuk Gunung Api	7
6	Tuff Argopuro	53

C.3 Jumlah Sebaran Gumuk berdasarkan Formasi Batuan di Kecamatan Pakusari

No	Formasi Batuan	Jumlah Gumuk
1	Batuan Raung	-
2	Breksi Argopuro	-
3	Formasi Bagor	1
4	Formasi Kalibaru	-
5	Gumuk Gunung Api	-
6	Tuff Argopuro	70

C.4 Jumlah Sebaran Gumuk berdasarkan Formasi Batuan di Kecamatan Sukowono

No	Formasi Batuan	Jumlah Gumuk
1	Batuan Raung	23
2	Breksi Argopuro	2
3	Formasi Bagor	22
4	Formasi Kalibaru	-
5	Gumuk Gunung Api	-
6	Tuff Argopuro	-

C.5 Jumlah Sebaran Gumuk berdasarkan Formasi Batuan di Kecamatan Sumberjambe

No	Formasi Batuan	Jumlah Gumuk
1	Batuan Raung	20
2	Breksi Argopuro	-
3	Formasi Bagor	-
4	Formasi Kalibaru	13
5	Gumuk Gunung Api	-
6	Tuff Argopuro	12

C.6 Jumlah Sebaran Gumuk berdasarkan Formasi Batuan di Kecamatan Summersari

No	Formasi Batuan	Jumlah Gumuk
1	Batuan Raung	-
2	Breksi Argopuro	-
3	Formasi Bagor	-
4	Formasi Kalibaru	-
5	Gumuk Gunung Api	-
6	Tuff Argopuro	41

C.7 Jumlah Sebaran Gumuk berdasarkan Formasi Batuan di Kecamatan Jelbuk

No	Formasi Batuan	Jumlah Gumuk
1	Batuan Raung	-
2	Breksi Argopuro	23
3	Formasi Bagor	-
4	Formasi Kalibaru	-
5	Gumuk Gunung Api	-
6	Tuff Argopuro	-

C.8 Jumlah Sebaran Gumuk berdasarkan Formasi Batuan di Kecamatan Arjasa

No	Formasi Batuan	Jumlah Gumuk
1	Batuan Raung	-
2	Breksi Argopuro	6
3	Formasi Bagor	3
4	Formasi Kalibaru	-
5	Gumuk Gunung Api	-
6	Tuff Argopuro	1