



**TUGAS AKHIR - RM184831**

**IDENTIFIKASI POTENSI DAN PEMETAAN  
SUMBER DAYA EMAS DENGAN MENGGUNAKAN  
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (Studi Kasus:  
Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur)**

ZHULFIKHA NURMA GHUVITA HADI  
0331164000005

Dosen Pembimbing  
Cherie Bhekti Pribadi, ST, MT  
Dr. Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2020

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



**FINAL ASSIGNMENT - RM184831**

**POTENTIAL IDENTIFICATION AND MAPPING OF  
GOLD RESOURCE USING GEOGRAPHIC  
INFORMATION SYSTEM (Case of Study:  
Banyuwangi Regency, East Java)**

**ZHULFIKHA NURMA GHUVITA HADI**  
03311640000005

Supervisor  
Cherie Bhekti Pribadi, ST, MT  
Dr. Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

DEPARTMENT OF GEOMATICS ENGINEERING  
Faculty of Civil, Planning, and Geo-Engineering  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2020

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

**IDENTIFIKASI POTENSI DAN PEMETAAN SUMBER  
DAYA EMAS DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM  
INFORMASI GEOGRAFIS  
(Studi Kasus: Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur)**

Nama Mahasiswa : Zhulfikha Nurma Ghuvita Hadi  
NRP : 0331164000015  
Departemen : Teknik Geomatika, FTSPK-ITS  
Dosen Pembimbing : Cherie Bhekti Pribadi, ST, MT  
Dr. Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

**ABSTRAK**

Emas merupakan logam mulia yang memiliki manfaat ekonomis tinggi baik individu, kelompok maupun negara. Seiring dengan berkembangnya jaman, kegiatan eksplorasi emas meningkat akibat permintaan mineral emas yang juga tinggi. Eksplorasi emas yang dilakukan mempunyai kendala yaitu pada tahap pemetaan lapangan memerlukan biaya, energi, dan waktu yang relatif tinggi. Melihat kendala tersebut, saat ini terus dikembangkan metode untuk memudahkan eksplorasi emas termasuk teknologi sistem informasi geografis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan peta sebaran potensi emas dan peta kelayakan eksplorasi emas di Kabupaten Banyuwangi. Peta sebaran potensi emas dihasilkan dari perhitungan skoring dan pembobotan parameter yang telah dilakukan *overlay*. Terdapat 4 (empat) parameter yaitu parameter kelurusan, parameter *circular feature* (struktur melingkar), parameter umur batuan dan parameter formasi batuan. Sedangkan untuk peta kelayakan eksplorasi emas dihasilkan dari perhitungan skoring dan pembobotan peta sebaran potensi emas yang telah dilakukan *overlay* dengan peta tutupan lahan Kabupaten Banyuwangi. Dari peta kelayakan eksplorasi emas tersebut kemudian dilakukan analisa kesesuaian terhadap peta wilayah pertambangan Kabupaten Banyuwangi yang didapatkan

dari Dinas ESDM Jawa Timur. Dari peta sebaran potensi emas yang dihasilkan didapatkan 5 (lima) klasifikasi yaitu tingkat potensi emas sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Untuk tingkat potensi emas sangat tinggi memiliki luasan daerah sebesar 44.982 hektar atau 12% dari luas daerah Kabupaten Banyuwangi sebesar 360.591 hektar. Daerah yang layak dijadikan eksplorasi emas dan sesuai dengan peta wilayah pertambangan Kabupaten Banyuwangi terdapat pada 4 (empat) kecamatan yaitu Kecamatan Pesanggaran, Kecamatan Siliragung, Kecamatan Glenmore dan Kecamatan Kalibaru.

**Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis, Metode Skoring dan Pembobotan, Potensi Emas.**

**POTENTIAL IDENTIFICATION AND MAPPING OF  
GOLD RESOURCE USING GEOGRAPHIC  
INFORMATION SYSTEM  
(Case of Study: Banyuwangi Regency, East Java)**

Name : Zhulfikha Nurma Ghuvita Hadi  
NRP : 03311640000015  
Departement : Teknik Geomatika, FTSPK-ITS  
Supervisor : Cherie Bhekti Pribadi, ST, MT  
Dr. Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

**ABSTRACT**

*Gold is a precious metal that has high economic benefits both individuals, groups and countries. Along with the changing times, gold exploration activities increased due to the demand for gold minerals which is also high. Gold exploration carried out has constraints, which is that at the stage of field mapping it requires a relatively high cost, energy, and time. Seeing these obstacles, currently methods are being developed to facilitate gold exploration including geographic information system technology. This study aims to produce a map of the distribution of potential gold and the feasibility map of gold exploration in Banyuwangi Regency. Gold potential distribution map is generated from the calculation of scoring and weighting of parameters that have been overlaid. There are 4 (four) parameters, namely structure alignment parameters, circular feature parameters, rock age parameters and rock formation parameters. Whereas the gold exploration feasibility map results from scoring calculations and weighting maps of the potential distribution of gold that has been overlaid with a map of Banyuwangi Regency land cover. From the gold exploration feasibility map, an analysis of suitability for the Banyuwangi Regency mining area was obtained from the East Java ESDM Service. From the map of the distribution of gold potential*

*produced obtained 5 (five) classifications, namely the level of potential gold is very high, high, enough, low, and very low. For the very high level of potential gold has an area of 44,982 hectares or 12% of the area of Banyuwangi Regency of 360,591 hectares. Areas worthy of being explored in gold and in accordance with the mining area map of Banyuwangi Regency are in 4 (four) districts, namely Pesanggaran District, Siliragung District, Glenmore District and Kalibaru District.*

*Keywords: Geographic Information Systems, Scoring and Weighting Methods, Gold Potential.*



**IDENTIFIKASI POTENSI DAN PEMETAAN SUMBER  
DAYA EMAS DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM  
INFORMASI GEOGRAFIS  
(Studi Kasus: Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Program Studi S-1 Teknik Geomatika  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**Zhulfikha Nurma Ghuvita Hadi**  
NRP. 0331164000005

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

Cherie Bhakti Pribadi  
NIP. 19910111 201504 2 001

Dr. Ing. Ir. Teguh Harivanto, M.Sc  
NIP. 19590819 198502 1 001



**SURABAYA, 7 AGUSTUS 2020**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir dengan judul **“Identifikasi Potensi dan Pemetaan Sumber Daya Emas Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur)”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Departemen Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Selama pelaksanaan penelitian tugas akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis baik secara moral maupun berupa material. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua beserta seluruh keluarga penulis yang selama pelaksanaan tugas akhir hingga pembuatan laporan ini memberikan inspirasi, semangat, kasih sayang dan seluruh dukungannya kepada penulis.
2. Bapak Danar Guruh Pratomo, ST, MT, Ph.D, selaku Kepala Departemen Teknik Geomatika ITS.
3. Ibu Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT dan Bapak Dr. Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan sarannya.
4. Saudara M. Hafid Rahardi yang selama pelaksanaan tugas akhir ini telah menyediakan data dan memberi pemahaman terkait studi literatur untuk keperluan penelitian.
5. Teman-teman Teknik Geomatika angkatan 2016 yang telah menemani selama ini serta memberikan dukungan dan doa.
6. Teman-teman kos 650 (Danika, Ziah, Hanifa, Tutus, Sindy, Amel) yang telah menemani selama masa kuliah ini.

7. Saudara Fajar Nurrohman yang memberi dukungan dan semangat mengerjakan penelitian tugas akhir ini.
8. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Karena tanpa bantuan dari pihak-pihak tersebut, penulis tidak dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan tugas akhir ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih, semoga hasil laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat, terutama bagi Mahasiswa Departemen Teknik Geomatika ITS.

Surabaya, 20 Mei 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Emas .....	5
2.2 Kelurusan Struktur.....	7
2.3 Struktur Melingkar .....	8
2.4 Umur Batuan .....	8
2.5 Formasi Batuan.....	10
2.6 Peta Geologi .....	12
2.7 Klasifikasi Tutupan Lahan Terbimbing ( <i>Supervised</i> ).....	13
2.8 Citra Sentinel-2.....	14
2.9 <i>Digital Elevation Model</i> Nasional (DEMNAS).....	14
2.10 Konversi Koordinat .....	15
2.11 Sistem Informasi Geografis .....	17
2.11.1 Komponen SIG.....	17
2.11.2 Sumber Data SIG.....	19
2.12 Analisa Spasial .....	20
2.13 Metode Pembobotan dan Skoring.....	21
2.14 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Lokasi Penelitian .....	27
3.2 Data dan Peralatan.....	28
3.2.1 Data .....	28

3.2.2	Peralatan .....	28
3.3	Metodologi Penelitian .....	29
3.3.1	Tahapan Penelitian .....	29
3.3.2	Tahapan Pengolahan Data .....	31
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1	Peta Kelurusan Struktur.....	39
4.2	Peta Struktur Melingkar .....	41
4.3	Peta Umur Batuan.....	44
4.4	Peta Formasi Batuan.....	47
4.5	Peta Sebaran Potensi Emas.....	49
4.6	Peta Tutupan Lahan.....	54
4.7	Peta Kelayakan Ekplorasi Emas .....	57
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>63</b>
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>65</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>69</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>		<b>91</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Koordinat Geografis (Basaria 2018).....	16
Gambar 2.2 Ilustrasi Uraian Sub-Sistem GIS (Prahasta 2002) ...	17
Gambar 2.3 Komponen-komponen SIG (Prahasta 2002).....	18
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	27
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Peta Sebaran Potensi Emas .....	33
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengolahan Peta Kelayakan Eksplorasi Emas .....	37
Gambar 4.1 Data Kelurusan Struktur .....	39
Gambar 4.2 Peta Kelurusan Struktur.....	40
Gambar 4.3 Data Struktur Melingkar .....	42
Gambar 4.4 Peta Struktur Melingkar .....	43
Gambar 4.5 Data Umur Batuan .....	45
Gambar 4.6 Peta Umur Batuan.....	46
Gambar 4.7 Data Formasi Batuan .....	47
Gambar 4.8 Peta Formasi Batuan.....	49
Gambar 4.9 Peta Sebaran Potensi Emas.....	51
Gambar 4.10 Training Area Kelas Tutupan Lahan atau <i>Region of Interest</i> (ROI) .....	54
Gambar 4.11 Uji Akurasi Klasifikasi Tutupan Lahan.....	55
Gambar 4.12 Peta Tutupan Lahan.....	55
Gambar 4.13 Peta Kelayakan Eksplorasi Emas .....	58
Gambar 4.14 Peta Wilayah Pertambangan Kabupaten Banyuwangi .....	59
Gambar 4.15 Hasil Kesesuaian Eskplorasi Emas.....	60

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisik dan Kimia.....	5
Tabel 2.2 Nilai Pada Setiap Parameter Algoritma LINE .....	7
Tabel 2.3 Umur Batuan .....	9
Tabel 2.4 Skala Waktu Geologi Relatif.....	10
Tabel 2.5 Formasi Batuan .....	11
Tabel 2.6 Spesifikasi DEM Nasional BIG .....	15
Tabel 2.7 Klasifikasi Pembobotan Potensi Emas .....	21
Tabel 2.8 Klasifikasi Pembobotan Kelayakan Eksplorasi Emas .	21
Tabel 3.1 Bobot Parameter Peta Sebaran Potensi Emas.....	35
Tabel 4.1 Klasifikasi Kelurusan Struktur .....	40
Tabel 4.2 Klasifikasi Struktur Melingkar.....	43
Tabel 4.3 Klasifikasi Umur Batuan.....	46
Tabel 4.4 Klasifikasi Formasi Batuan .....	48
Tabel 4.5 Hasil Pembobotan Potensi Emas .....	50
Tabel 4.6 Luasan Tingkat Potensi Emas Per Kecamatan .....	52
Tabel 4.7 Klasifikasi Tutupan lahan.....	56
Tabel 4.8 Klasifikasi Kelayakan Eksplorasi Emas.....	57
Tabel 4.9 Luasan Daerah Kesesuaian Ekplorasi Emas .....	61

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Metadata Citra Sentinel-2 .....	69
Lampiran 2. Uji Akurasi Klasifikasi Tutupan Lahan .....	71
Lampiran 3. Peta Kelurusan .....	73
Lampiran 4. Peta Struktur Melingkar .....	75
Lampiran 5. Peta Umur Batuan .....	77
Lampiran 6. Peta Formasi Batuan .....	79
Lampiran 7. Peta Sebaran Potensi Emas .....	81
Lampiran 8. Peta Tutupan Lahan .....	83
Lampiran 9. Peta Wilayah Pertambangan Kabupaten Banyuwangi .....	85
Lampiran 10. Peta Kelayakan Eksplorasi Emas .....	87
Lampiran 11. Hasil Kesesuaian Eksplorasi Emas .....	89

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia adalah negara yang memiliki sumber daya alam dan mineral yang melimpah, salah satunya adalah mineral emas. Emas merupakan logam mulia yang memiliki manfaat ekonomis tinggi baik individu, kelompok maupun negara. Potensi ekonomis dilihat dari adanya kegiatan penambangan secara besar-besaran dan mencapai distribusi nasional dengan harga jual yang tinggi. Sampai saat ini dalam dunia ekonomi emas pun sebagai acuan kegiatan ekonomi, seperti halnya naik turunnya nilai mata uang dunia (Sukandarrumidi 2009). Banyak investor-investor asing pun yang menanamkan sahamnya pada perusahaan tambang emas di Indonesia.

Seiring dengan berkembangnya jaman, kegiatan eksplorasi emas meningkat akibat permintaan mineral emas yang juga tinggi. Dari kegiatan eksplorasi tersebut diharapkan dapat menghasilkan potensi mineral emas. Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi mineral emas di Indonesia dibuktikan dengan adanya kegiatan eksplorasi secara konvensional dan adanya perusahaan tambang emas di Kabupaten Banyuwangi. Aktivitas penambangan di Kabupaten Banyuwangi sudah dimulai dari tahun 2004 tepatnya di gunung Tumpang Pitu, Kecamatan Pesanggaran yang dikelola oleh PT. IMN (Indo Multi Niaga). Pegunungan Tumpang Pitu tersebut merupakan kawasan yang berpotensi mengandung mineral emas yang sudah diketahui sejak zaman Belanda (Yunita 2018). Dengan adanya surat Keputusan Bupati Banyuwangi Nomor 188/555/KEP/429.011/2012 tentang izin usaha tambang, pada tahun 2017 wilayah Tumpang Pitu, Desa Sumber Agung, Kecamatan Pesanggaran yang dikuasai oleh PT Merdeka Copper Gold yang memiliki dua anak usaha perusahaan, yakni PT Bumi

Suksesindo dan PT Damai Suksesindo (Hilmawan 2015). Selama tahun 2017, PT Bumi Suksesindo berhasil memproduksi emas sebanyak 142.468 oz (4.038 kilogram) dengan keuntungan Rp 603 miliar. Sedangkan pada tahun 2018, produksi emas Tambang Tujuh Bukit diperkirakan sebesar 155.000-170.000 oz emas (Nurhayat 2018).

Kegiatan eksplorasi tambang khususnya tambang emas saat ini banyak dilakukan dengan metode pemetaan geologi, parit uji, dan metode geokimia tanah/endapan sungai yang dimaksudkan untuk mengetahui kondisi geologi lokal, melokalisir penyebaran dan menafsirkan model/tipe pembentukan emas di wilayah kajian. Eksplorasi yang dilakukan tersebut mempunyai kendala yaitu pada tahap pemetaan lapangan memerlukan biaya, energi, dan waktu yang relatif tinggi (Zuhannisa', Cahyono dan Priyantari 2019). Melihat kendala tersebut, saat ini terus dikembangkan metode untuk memudahkan eksplorasi emas termasuk teknologi sistem informasi geografis. Dengan berkembangnya teknologi survei dan pemetaan, penelitian ini menggunakan metode sistem informasi geografis untuk menghasilkan peta sebaran potensi emas dan peta kelayakan kegiatan eksplorasi emas di Kabupaten Banyuwangi.

Penelitian ini didasarkan pada beberapa parameter yang mendukung adanya potensi emas, yaitu parameter kelurusan struktur, struktur melingkar, umur batuan, dan formasi batuan. Interpretasi dari kelurusan pegunungan, kelurusan lembah, dan kelurusan sungai adalah salah satu indikator adanya emas. Adapun indikator yang lain yaitu dengan menginterpretasi dari banyaknya gunung dan kawah pada daerah kajian (Permatasari 2018). Sedangkan untuk batuan pembawa logam dasar dan emas di Indonesia umumnya terdapat pada batuan vulkanik berumur Tersier atau berumur tua (Indarto 2014). Untuk kelayakan kegiatan eksplorasi emas didasarkan pada data tutupan lahan Kabupaten Banyuwangi dan data sebaran potensi emas itu sendiri.

Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki kemampuan menganalisis sistem seperti analisa statistik dan *overlay* yang disebut analisa spasial. Analisa spasial tersebut dimanfaatkan untuk mendapatkan peta sebaran potensi emas dengan cara menggabungkan parameter-parameter yang mendukung adanya potensi emas tersebut. Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan untuk efisiensi waktu dan biaya pada saat survei lapangan.

Wilayah analisa pada penelitian ini tidak hanya di wilayah Tumpang Pitu saja melainkan mencakup seluruh Kabupaten Banyuwangi. Metode pengolahan data yang digunakan adalah skoring, pembobotan, dan analisa spasial. Penelitian ini diharapkan menghasilkan peta potensi sebaran emas dan dapat menjadi acuan untuk kegiatan eksplorasi emas di Banyuwangi. Penerapan sistem informasi geografis tersebut tidak hanya menghemat waktu dan biaya, namun secara tidak langsung dapat memudahkan untuk pengelolaan data-data sebaran mineral emas yang nantinya dapat digunakan untuk analisa keberlanjutan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam rencana penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat peta sebaran potensi emas di Kabupaten Banyuwangi?
2. Bagaimana menentukan daerah persebaran dan lokasi potensi emas di Kabupaten Banyuwangi?
3. Bagaimana menentukan informasi kelayakan kegiatan eksplorasi dari peta sebaran potensi emas?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam rencana penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Rencana penelitian ini mencakup lokasi potensi emas di

- Kabupaten Banyuwangi.
2. Analisa potensi emas dilakukan berdasarkan 4 parameter geologi yaitu: parameter formasi batuan, parameter umur batuan, parameter kelurusan , dan parameter struktur melingkar.
  3. Metode pengolahan data yang digunakan adalah skoring, pembobotan, dan analisa spasial.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam rencana penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Membuat peta sebaran potensi emas di Kabupaten Banyuwangi dengan memanfaatkan sistem informasi geografis.
2. Menganalisa daerah persebaran dan lokasi potensi emas di Kabupaten Banyuwangi
3. Menentukan informasi kelayakan kegiatan eksplorasi dari peta sebaran potensi emas dengan klasifikasi tutupan lahan.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari rencana penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi kepada pemerintah daerah Kabupaten Banyuwangi terkait dengan potensi persebaran emas.
2. Membantu mengurangi waktu dan biaya dalam tahap survei pemetaan lapangan, serta dapat menemukan daerah baru yang belum terjamah karena terlalu luasnya suatu daerah.
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan atau referensi untuk analisa keberlanjutan



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Emas

Emas merupakan logam transisi dalam tabel periodik yang memiliki simbol Au berasal dari Bahasa latin aurum. Logam ini merupakan salah satu logam berharga karena memiliki sifat yang unik pada stabilitas kimia, konduktivitas listrik, mudah ditempa dan ulet (Anggraeni 2016). Berikut adalah sifat fisik dan kimia logam emas.

Tabel 2.1 Sifat Fisik dan Kimia  
Logam Emas (Anggraeni 2016)

Sifat	Keterangan
Nomor atom	196,9665 gram.mol <sup>-1</sup>
Massa atom relative	[Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup>
Titik leleh	1337 K (1064°C)
Titik didih	3081 K (2808°C)
Jari-jari atom (Kisi Au)	0,1422 nm
Massa jenis (pada 273 K)	19,32 gram.cm <sup>-3</sup>
Kristal	Oktahedron dan Dodekahedron
Warna logam	Kuning
Keelektronegatifan (skala Pauling)	2,54
Sifat magnetic	Diamagnetik

Emas merupakan logam yang bersifat lunak, kekerasannya berkisar antara 2,5-3 (skala Mohs), serta berat jenisnya tergantung pada jenis dan kandungan logam lain yang berpadu dengannya. Mineral pembawa emas biasanya berasosiasi dengan mineral ikutan (*gangue minerals*). Mineral ikutan tersebut umumnya kuarsa, karbonat, turmalin, flourpar, dan sejumlah kecil

mineral non logam. Mineral pembawa emas juga berasosiasi dengan endapan sulfida yang telah teroksidasi. Mineral pembawa emas terdiri dari emas native, emas telurida, dan sejumlah paduan senyawa emas dengan unsur-unsur belerang, antimon, dan selenium. Emas merupakan jenis mineral yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi baik bagi individu, kelompok maupun negara (Daryuni, dkk 2017).

Emas merupakan mineral logam mulia yang umumnya didapatkan bersama dengan perak dan tembaga, merupakan hasil mineralisasi. Mineralisasi merupakan suatu proses masuknya mineral jarang yang berharga ke dalam batuan sehingga membentuk deposit bijih yang potensial. Ada beberapa model endapan emas yang dapat didekati dan dapat dijadikan acuan untuk eksplorasi/eksploitasi selanjutnya, yaitu endapan emas epithermal atau porfiri dan endapan emas mesothermal. Selain itu emas didapatkan sebagai endapan placer (Sukandarrumidi 2009).

Emas merupakan mineral logam yang berkaitan erat dengan proses magmatik. Lingkungan pembentukannya yang berada di dalam batuan vulkanik (*volcanic heasted rocks*) sering ditemukan di berbagai endapan. Secara ekonomis emas merupakan bahan galian tambang yang banyak dinikmati oleh masyarakat. Mayoritas keberadaan emas saat ini dimanfaatkan sebagai perhiasan, bahan kosmetik, campuran mata uang, dan media investasi. Keberadaan emas sangat berharga, akan tetapi ketersediaannya di alam relatif sedikit. Oleh karena itu, teknologi dalam proses penambangan emas terus dikembangkan agar eksplorasi emas dapat lebih efektif dan efisien (Zuhannisa', Cahyono dan Priyantari 2019). Menurut Permatasari (2018) mineral emas dapat diidentifikasi oleh adanya beberapa parameter geologi yaitu seperti parameter kelurusan, parameter struktur melingkar, parameter umur batuan, dan parameter formasi batuan.

## 2.2 Kelurusan Struktur

Kelurusan adalah struktur linear yang dapat dipetakan dari permukaan, dan merupakan ekspresi geologi. Lembah sungai lurus dan sejajar segmen lembah adalah ekspresi geo khas dari kelurusan. Kelurusan atau *lineament* pada permukaan bumi telah menjadi tema studi bagi ahli geologi selama bertahun-tahun, dari tahun-tahun awal abad terakhir sampai sekarang. Sejak awal, ahli geologi menyadari bahwa struktur linear adalah hasil dari zona lemah atau perpindahan al dalam kerak bumi (Sukendar, dkk 2016). Kelurusan (*lineament*) banyak digunakan dalam berbagai kegunaan, sebagai contoh kenampakan kelurusan pada citra satelit antara lain, kelurusan zona sesar (rekahan), kelurusan lembah pemekaran, kelurusan lapangan minyak dan gas bumi, kelurusan mata air panas, kaldera, kelurusan sungai (lembah), kelurusan rona (warna) dan lain-lainnya (Immaculata 2008). Apabila pada suatu area memiliki banyak aktifitas gaya geologi dalam bumi, maka kelurusan geologi yang di dapat juga banyak. Interpretasi dari kelurusan pegunungan, kelurusan lembah, kelurusan sungai, merupakan salah satu indikator adanya emas (Permatasari 2018).

Pengolahan data kelurusan dapat dilakukan secara otomatis menggunakan *line algorithm* pada *software* PCI Geomatic yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.2 Nilai Pada Setiap Parameter Algoritma *Line*  
(Nugroho dan Tjahjaningsih 2016)

Parameter	Nilai
RADI ( <i>Filter radius</i> )	60
GTHR ( <i>Gradient threshold</i> )	120
LTHR ( <i>Length threshold</i> )	100
FTHR ( <i>Line fitting error threshold</i> )	3
ATHR ( <i>Angular difference threshold</i> )	30
DTHR ( <i>Linking distance threshold</i> )	100

Algoritma LINE pada *software* PCI Geomatic membutuhkan input berupa (Nugroho dan Susanto, 2015) :

1. RADI, merupakan nilai radius dari piksel yang akan dikenai filter penajaman tepi.
2. GTHR, merupakan nilai ambang gradien tepi.
3. LTHR, merupakan nilai panjang minimum dari piksel – piksel yang akan dihubungkan sebagai vector kelurusan.
4. FTTH, merupakan nilai ambang toleransi kesalahan
5. ATHR, merupakan nilai maksimum perbedaan sudut antar 2 vektor yang akan dihubungkan.
6. DTHR, merupakan nilai panjang maksimum antar 2 vektor (dalam piksel) yang akan dihubungkan

### 2.3 Struktur Melingkar

struktur melingkar (*circular feature*) adalah bentuk melingkar yang terbentuk di permukaan bumi akibat aktivitas tektonik dan vulkanisme. Struktur melingkar sempurna bisa diinterpretasikan sebagai gunung yang berumur muda, sementara struktur melingkar sebagian bisa diinterpretasikan sebagai gunung atau kawah yang sudah tererosi sangat intensif dan berumur tua sehingga batuan-batuan yang dahulu berada di dalam gunung dapat tersingkap ke permukaan. Apabila pada suatu area memiliki banyak gunung atau kawah, maka struktur melingkar yang di dapat juga banyak. Interpretasi dari banyaknya gunung dan kawah, merupakan salah satu indikator adanya emas (Permatasari 2018).

### 2.4 Umur Batuan

Umur batuan dapat diketahui dalam skala waktu geologi. Berdasarkan Ansosry (2016) menjelaskan bahwa skala waktu geologi dibagi menjadi dua yaitu sebagai berikut:

1. Skala Waktu Relatif

Skala waktu relatif yaitu skala waktu yang ditentukan berdasarkan atas urutan perlapisan batuan-batuan serta evolusi kehidupan organisme dimasa yang lalu. Skala relatif terbentuk atas dasar peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam perkembangan ilmu geologi itu sendiri. Berdasarkan skala waktu relatif, sejarah bumi dikelompokkan menjadi Eon (Masa) yang terbagi menjadi Era (Kurun), Era dibagi-bagi kedalam Period (Zaman), dan Zaman dibagi bagi menjadi Epoch (Kala).

2. Skala Waktu Absolut

Skala waktu absolut (Radiometrik), yaitu suatu skala waktu geologi yang ditentukan berdasarkan pelarikan radioaktif dari unsur-unsur kimia yang terkandung dalam bebatuan. Skala radiometri (absolut) dan berasal dari ilmu pengetahuan fisika yang diterapkan untuk menjawab permasalahan permasalahan yang timbul dalam bidang geologi.

Pada Peta Geologi Regional Lembar Blambangan, Lembar Banyuwangi, Lembar Jember, dan Lembar Situbondo dengan skala 1:100.000 memberikan informasi tentang umur batuan sesuai daerah penelitian yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.3 Umur Batuan  
(Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi 1993)

Zaman	Umur Batuan
Tersier	Oligosen
	Miosen Awal
	Miosen Tengah
	Miosen Akhir
	Pliosen
Kuarter	Plistosen
	Holosen

Pada penelitian ini parameter umur batuan yang digunakan tersebut termasuk ke dalam skala waktu geologi relatif. Indarto (2014) menjelaskan bahwa batuan pembawa logam dasar dan emas di Indonesia umumnya terdapat pada batuan vulkanik berumur Tersier.

Tabel 2.4 Skala Waktu Geologi Relatif (Noor 2009)

Kurun	Masa	Zaman	Juta Tahun Yang Lalu
FANEROZOIKUM	Kenozoikum	Kuarter	1.6
		Tersier	66
	Mesozoikum	Kapur	138
		Jura	205
		Trias	240
	Paleozoikum	Perm	290
		Karbon Atas	330
		Karbon Bawah	360
		Devon	410
		Silur	435
		Ordovisum	500
		Kambrium	570
	Protero-zoikum		
Arkean			3800

## 2.5 Formasi Batuan

Pada Peta Geologi Regional Lembar Blambangan, Lembar Banyuwangi, Lembar Jember, dan Lembar Situbondo dengan skala 1:100.000 memberikan informasi formasi Batuan sesuai daerah penelitian yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.5 Formasi Batuan  
(Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi 1993)

Formasi	Batuan Dominan
Qa	Aluvium
Qpvk	Formasi Kalibaru
Qhvi	Batuan Gunung Api Ijen Muda
Qv(r,m)	Batuan Gunung Api Rante, Merapi
Qhv(r,p)	Batuan Gunung Api Raung, Pendil
Qvpi	Batuan Gunung Api Ijen Tua
Ql	Batu Gamping Terumbu
Timp	Formasi Punung
Tmw	Formasi Wuni
Tmj	Formasi Jaten
Tomb	Formasi Batu Ampar
Formasi	Batuan Dominan
Toms	Formasi Sukamade
Tmi(a,g)	Batuan Terobosoan
Tomm	Formasi Batuan Merubetiri
Tml	Anggota Batu Gamping Formasi Meru Betiri

Batuan pembawa logam dasar dan emas di Indonesia umumnya terdapat pada batuan vulkanik berumur Tersier (Indarto 2014). Adapun formasi batuan pada penelitian ini yang berada pada umur batuan Tersier adalah sebagai berikut:

1. Formasi Batuan Terobosan  
Formasi batuan terobosan terdiri dari batuan andesit dan granodiorit.
2. Formasi Batuan Punung  
Formasi batuan punung terdiri dari batu gamping terumbu, batu gamping berlapis, tufan, dan napalan.

3. Formasi Batuan Wuni  
Formasi batuan wuni terdiri dari terdiri dari batuan breksi, konglomerat, batu pasir, tuf, napal, dan batu gamping.
4. Formasi Batuan Jaten  
Formasi batuan jaten terdiri atas batu pasir, batu pasir konglomeratan, batu pasir tufan, batu pasir gampingan, batu lempung, tuf, dan batu gamping tufan.
5. Formasi Batu Ampar  
Formasi batu ampar terdiri dari batuan breksi gunung api, batu pasir konglomeratan, batu pasir tufan, batu pasir gampingan, tuf, dan batu gamping tufan.
6. Formasi Batuan Sukamade  
Formasi batuan sukamade terdiri dari batu lempung bersisipan batu lanau dan batu pasir.
7. Formasi Merubetiri  
Formasi merubetiri terdiri dari perselingan batuan breksi gunung api, lava, dan tuf.
8. Anggota Batu Gamping Formasi Merubetiri  
Formasi batuan ini terdiri dari batu gamping tufan dan napal.

## 2.6 Peta Geologi

Peta geologi adalah bentuk ungkapan data dan informasi geologi suatu daerah/wilayah/kawasan dengan tingkat kualitas berdasarkan skala. Peta geologi menggambarkan informasi sebaran dan jenis serta sifat batuan, umur, stratigrafi, stuktur, tektonika, fisiografi dan sumberdaya mineral serta energi. Peta geologi disajikan berupa gambar dengan warna, simbol dan corak atau gabungan ketiganya. Penjelasan berisi informasi, misalnya situasi daerah, tafsiran dan rekaan geologi, dapat diterangkan dalam bentuk keterangan pinggir (BSN 1998). Adapun dalam penelitian ini data peta geologi yang digunakan berjumlah empat lembar yaitu sebagai berikut :



1. Peta Geologi Regional Lembar Blambangan, Jawa Timur dengan skala 1 : 100.000
2. Peta Geologi Regional Lembar Banyuwangi, Jawa Timur dengan skala 1 : 100.000
3. Peta Geologi Regional Lembar Jember, Jawa Timur dengan skala 1 : 100.000
4. Peta Geologi Regional Lembar Situbondo, Jawa Timur dengan skala 1 : 100.000

## 2.7 Klasifikasi Tutupan Lahan Terbimbing (*Supervised*)

Berdasarkan Lillesand dan Kiefer (1990) penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi seperti bangunan perkotaan, danau, salju dan lain-lain. Kegiatan klasifikasi penutupan lahan dilakukan untuk menghasilkan kelas-kelas penutupan yang diinginkan. Kelas-kelas penutupan lahan yang diinginkan itu disebut dengan skema klasifikasi atau sistem klasifikasi. Penutupan lahan merupakan kondisi permukaan bumi atau rupa bumi yang menggambarkan kenampakan vegetasi. Kondisi hutan, dilihat dari penutupan lahan/vegetasi, mengalami perubahan yang cepat dan dinamis, sesuai perkembangan pembangunan dan perjalanan waktu (Darkono 2006).

Adapun dalam penelitian ini menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*supervised*) dalam menghasilkan klasifikasi tutupan lahan. Pada metode *supervised* ini, analisis terlebih dulu menetapkan beberapa training area atau biasa disebut *Region of Interest* area (ROI) pada citra sebagai kelas lahan tertentu. Penetapan ini berdasarkan pengetahuan analisis terhadap wilayah dalam citra mengenai daerah-daerah tutupan lahan. Nilai-nilai piksel dalam daerah contoh kemudian digunakan oleh komputer sebagai kunci untuk mengenali piksel lain. Daerah yang memiliki nilai-nilai piksel sejenis akan dimasukkan kedalam kelas lahan yang telah ditetapkan sebelumnya. Jadi dalam metode supervised ini

analisis mengidentifikasi kelas informasi terlebih dulu yang kemudian digunakan untuk menentukan kelas spektral yang mewakili kelas informasi tersebut (Shafitri 2016).

## 2.8 Citra Sentinel-2

Sentinel-2 merupakan pencitraan optik Eropa yang diluncurkan pada tahun 2015. Sentinel-2 merupakan satelit pertama yang diluncurkan sebagai bagian dari program *European Space Agency (ESA) Copernicus*. Satelit ini membawa berbagai petakresolusi tinggi imager multispectral dengan 13 band spektral. Satelit ini akan melakukan pengamatan terestrial dalam mendukung layanan seperti pemantauan hutan, deteksi perubahan lahan tutupan, dan manajemen bencana alam (Putri 2018). Sentinel-2A merupakan hasil kolaborasi antara ESA, *European Commission*, perusahaan industri, perusahaan *providers* dan pengguna data. Misi untuk peluncuran satelit Sentinel-2A telah dirancang dan dibangun oleh sebuah konsorsium yang terdiri dari 60 perusahaan yang dipimpin oleh *Airbus Defence and Space*, dan didukung oleh badan antariksa Prancis (CNES) untuk mengoptimalkan kualitas gambar dan dibantu oleh badan antariksa *DLR German Aerospace Center* untuk memperbaiki pemulihan data menggunakan komunikasi optik. Satelit Sentinel-2A menghasilkan citra optik multispektral yang mempunyai 13 band, yang mana dibagi kebeberapa spektrum *visible, near infrared, shortwave infrared*. Dimana resolusi spasial dari satelit Sentinel-2A adalah 4 band dengan resolusi 10 m, 6 band dengan resolusi 20 m dan 3 band lainnya dengan resolusi 60 m. Sedangkan luas sapuan dari satelit Sentinel-2A adalah 290 km, selain itu satelit Sentinel-2A dapat diperoleh secara gratis (Sinaga 2018).

## 2.9 Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS)

DEM Nasional atau DEMNAS dibangun dari beberapa sumber data meliputi data IFSAR (resolusi 5m), TERRASAR-X

(resolusi 5m) dan ALOS PALSAR (resolusi 11.25m), dengan menambahkan data Masspoint hasil stereo-plotting. Resolusi spasial DEMNAS adalah 0.27-arcsecond, dengan menggunakan datum vertikal EGM2008 (Badan Informasi Geospasial 2018). Berikut adalah tabel spesifikasi DEMNAS :

Tabel 2.6 Spesifikasi DEM Nasional BIG (Mukti 2016)

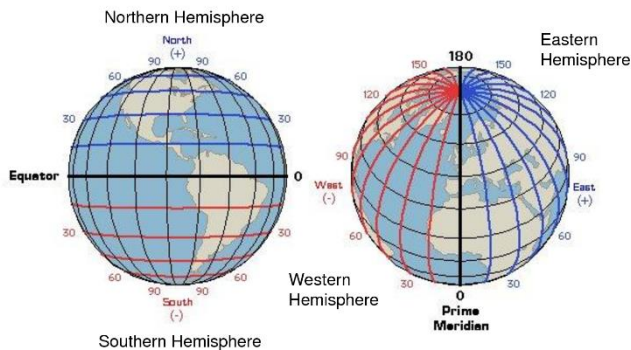
No	Spesifikasi	Keterangan
1	Jenis data dan tinggi	DSM ( <i>Digital Surface Model</i> )
2	Sistem koordinat	Geografis (WGS 1984)
3	Datum horizontal	SRGI 2013
4	Datum vertikal	SRGI 2013
5	Unit	Meter
6	<i>Spacing grid</i>	5-10 meter
7	Akurasi horizontal	2-10 meter
8	Akurasi vertikal	2-6 meter
9	Tipe file	32 bit
10	Format	RASTER Geotiff
11	Layer format	Seamless
12	Tahun akuisisi	2005-2014

## 2.10 Konversi Koordinat

Konversi koordinat merupakan perubahan koordinat dengan sistem yang berbeda, terutama ditinjau dari parameter koordinat. Contoh parameter sudut dan jarak menjadi jarak 1 dan jarak 2 (Akhsin 2016). Konversi koordinat dilakukan untuk mengubah nilai koordinat satu sistem ke dalam sistem koordinat lainnya. Konversi koordinat digunakan untuk mengubah satuan koordinat. Adapun dalam pelaksanaan tugas akhir ini penulis melakukan konversi koordinat dari sistem koordinat WGS 84 ke sistem koordinat proyeksi UTM (*Universal Transform Mercator*).

Koordinat geografis digunakan untuk menunjukkan suatu titik pada permukaan bumi berdasarkan dengan garis bujur (*longitude*) dan garis lintang (*latitude*).

1. *Longitude* (Garis Bujur) adalah garis vertikal yang mengukur sudut antara suatu titik yang dilewati garis bujur  $0^\circ$  atau  $360^\circ$  pada permukaan bumi yaitu Greenwich.
2. *Latitude* (Garis Lintang) adalah garis horizontal yang mengukur sudut antara suatu titik pada permukaan bumi dengan garis katulistiwa.



## Latitude & Longitude

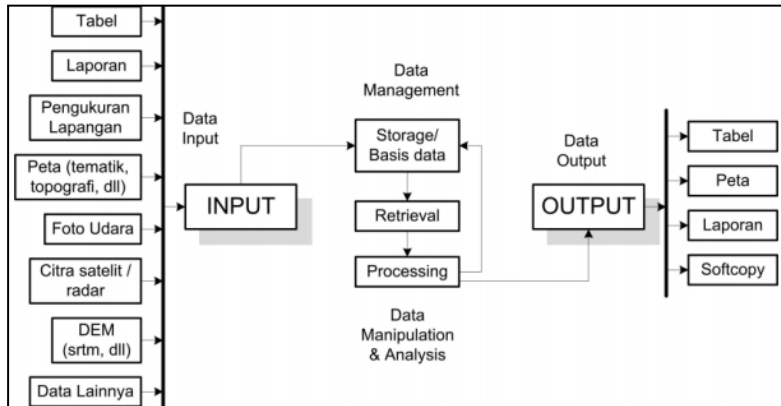
Gambar 2.1 Koordinat Geografis (Basaria 2018)

Koordinat UTM menyatakan proyeksi yang lebih detail untuk digunakan dan satuan unitnya dalam meter, proyeksi dilakukan antar garis bujur setiap  $6^\circ$ . Setiap daerah yang dibatasi garis bujur kelipatan  $6^\circ$  disebut dengan zona, terdapat 60 zona di permukaan bumi. Zona 1 dimulai dari  $180^\circ$  BB sampai  $174^\circ$  BB, zona 2 dari  $174^\circ$  BB sampai  $168^\circ$  BB dan seterusnya ke timur kemudian melewati bujur  $0^\circ$  (zona 30) dan berakhir di zona 60 pada  $174^\circ$  BT sampai  $180^\circ$  BT. Batas lintang dalam sistem koordinat UTM adalah  $8^\circ$  LS sampai  $84^\circ$  LU. Setiap bagian derajat memiliki lebar  $8^\circ$  yang pembagiannya dimulai dari  $80^\circ$  LS kearah

utara, sehingga bagian  $80^{\circ}$  LS sampai  $72^{\circ}$  LS diberi notasi C,  $72^{\circ}$  LS sampai  $64^{\circ}$  LS diberi notasi D dan seterusnya hingga pada notasi X (huruf I dan O tidak digunakan).

## 2.11 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan komputer yang berbasis pada sistem informasi yang digunakan untuk memberikan bentuk digital dan analisa terhadap permukaan geografi bumi. Secara harafiah, SIG dapat diartikan sebagai suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Puntodewo, dkk 2003).

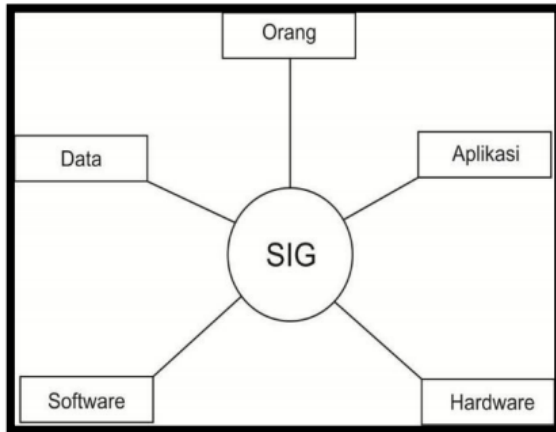


Gambar 2.2 Ilustrasi Uraian Sub-Sistem GIS (Prahasta 2002)

### 2.11.1 Komponen SIG

Untuk mengoperasikan SIG membutuhkan komponen-komponen SIG berupa perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, aplikasi dan manusia (*brainware*).

Komponen - komponen SIG dapat ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.3 Komponen-komponen SIG (Prahasta 2002)

Keterangan :

1. **Orang**, Orang yang menjalankan sistem meliputi mengoperasikan, mengembangkan bahkan memperoleh manfaat dari sistem.
2. **Aplikasi**, Aplikasi merupakan kumpulan dari prosedur-prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi.
3. **Data**, Data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data spasial yang merupakan representasi fenomena permukaan bumi yang berupa peta, foto udara dan citra satelit.
4. **Software**, Perangkat lunak SIG adalah program komputer yang dibuat khusus dan memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangan data spasial.
5. **Hardware**, Perangkat keras ini berupa seperangkat komputer yang dapat mendukung pengoperasian perangkat lunak yang dipergunakan.

### 2.11.2 Sumber Data SIG

Sebagaimana telah diketahui, SIG membutuhkan masukan data yang bersifat spasial maupun deskriptif. Beberapa sumber data tersebut antara lain adalah:

1. Peta analog (antara lain peta topografi, peta tanah, dsb.)  
Peta analog adalah peta dalam bentuk cetakan. Pada umumnya peta analog dibuat dengan teknik kartografi, sehingga sudah mempunyai referensi spasial seperti koordinat, skala, arah mata angin, dsb. Peta analog dikonversi menjadi peta digital dengan berbagai cara yang akan dibahas pada bab selanjutnya. Referensi spasial dari peta analog memberikan koordinat sebenarnya di permukaan bumi pada peta digital yang dihasilkan. Biasanya peta analog direpresentasikan dalam format vektor.
2. Data dari sistem Penginderaan Jauh (antara lain citra satelit, foto-udara, dsb.)  
Data Pengindraan Jauh dapat dikatakan sebagai sumber data yang terpenting bagi SIG karena ketersediaannya secara berkala. Dengan adanya bermacam-macam satelit di ruang angkasa dengan spesifikasinya masing-masing, didapatkan berbagai jenis citra satelit untuk beragam tujuan pemakaian. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format raster.
3. Data hasil pengukuran lapangan.  
Contoh data hasil pengukuran lapang adalah data batas administrasi, batas kepemilikan lahan, batas persil, batas hak perusahaan hutan, dsb, yang dihasilkan berdasarkan teknik perhitungan tersendiri. Pada umumnya data ini merupakan sumber data atribut.
4. Data GPS.  
Teknologi GPS memberikan terobosan penting dalam menyediakan data bagi SIG. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format vektor

## 2.12 Analisa Spasial

Menurut Keele dalam (Handayani 2005) karakteristik utama sistem informasi geografi adalah kemampuan menganalisis sistem seperti analisa statistik dan *overlay* yang disebut analisa spasial. Kombinasi ini menggambarkan atribut-atribut pada bermacam fenomena seperti umur seseorang, tipe jalan, dan sebagainya, yang secara bersama dengan informasi seperti dimana seseorang tinggal atau lokasi suatu jalan. Menurut Prahasta (2009), fungsi dari analisis spasial yaitu sebagai berikut :

1. *Reclassify* (klasifikasi)  
Fungsi ini mengklasifikasikan kembali suatu data spasial (atau atribut) menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu. Misalnya dengan menggunakan data spasial ketinggian permukaan bumi (topografi), dapat diturunkan data spasial kemiringan atau gradien permukaan bumi yang dinyatakan dalam persentase nilai-nilai kemiringan.
2. *Overlay* (tumpang susun)  
Fungsi ini menghasilkan data spasial baru dari minimal dua data spasial yang rnenjadi masukannya.
3. *Network* (jaringan)  
Fungsi ini merujuk data spasial titik-titik (point) atau garis-garis (fines) sebagai suatu jaringan yang tidak terpisahkan.
4. *Buffering*  
Fungsi ini akan menghasilkan data spasial baru yang berbentuk poligon atau zone dengan jarak tertentu dari data spasial yang menjadi masukannya.
5. *3D Analysis*  
Fungsi ini terdiri dari sub-sub fungsi yang berhubungan dengan presentasi data spasial dalam ruang 3 dimensi. Fungsi analisis spasial ini banyak menggunakan fungsi interpolasi.



### 6. *Digital Image Processing*

Fungsi ini dimiliki oleh perangkat SIG yang berbasis raster. Karena data spasial permukaan bumi (citra digital) banyak didapat dari perekaman data satelit yang berformat raster, maka banyak SIG raster yang juga dilengkapi dengan fungsi analisis ini.

Masih banyak fungsi-fungsi analisis spasial lainnya yang umum dan secara rutin digunakan di dalam SIG. Dari uraian di atas diketahui bahwa SIG bukan sekedar sebagai tools pembuat peta.

### 2.13 Metode Pembobotan dan Skoring

Metode pembobotan dan skoring yang digunakan mengacu pada penelitian terdahulu oleh (Permatasari 2018). Pada penelitian ini terdapat dua klasifikasi pembobotan dan skoring yaitu klasifikasi pembobotan dan skoring pembuatan peta sebaran potensi emas serta klasifikasi pembobotan dan skoring peta kelayakan kegiatan eksplorasi emas.

Adapun dalam pembuatan peta sebaran potensi emas, berikut adalah klasifikasi pembobotan dan skoring yang digunakan:

Tabel 2.7 Klasifikasi Pembobotan  
Potensi Emas (Permatasari 2018)

No	Parameter	Kelas	Nilai	Bobot
1	Kelurusan	> 3 data	4	35%
		3 data	3	
		2 data	2	
		1 data	1	
		No data	0	
2	struktur melingkar	> 3 data	4	20%
		3 data	3	
		2 data	2	
		1 data	1	
		No data	0	

No	Parameter	Kelas	Nilai	Bobot
3	Umur Batuan	Oligosen	6	20%
		Miosen Awal	4	
		Miosen Tengah, Miosen Akhir	3	
		Pliosen	2	
		Plistosen, Holosen	0	
4	Formasi Batuan	Formasi Batuan Merubetiri	6	25%
		Formasi Batu Ampar dan Batuan Terobosoan	5	
		Formasi Sukamade dan Anggota Batu Gamping Formasi Meru Betiri	4	
		Formasi Punung, Formasi Wuni, dan Formasi Jaten	3	
		Aluvium, Formasi Kalibaru, Batuan Gunung Api Ijen Muda, Batuan Gunung Api Rante dan Merapi, Batuan Gunung Api Raung dan Pendil, Batuan Gunung Api Ijen Tua, dan Batu Gamping Terumbu	0	

Untuk menghasilkan daerah sebaran potensi emas, berikut adalah hubungan parameter-parameter dengan adanya potensi emas :

1. Paramater Kelurusan  
Semakin banyak jumlah kelurusan pada suatu area maka akan mengidentifikasikan bahwa potensi emas semakin tinggi.
2. Parameter Struktur Melingkar  
Semakin banyak jumlah struktur melingkar pada suatu area maka akan mengidentifikasikan bahwa potensi emas semakin tinggi.
3. Parameter Umur Batuan  
Semakin tua umur batuan maka mengidentifikasikan bahwa potensi emas semakin tinggi.
4. Parameter Formasi Batuan  
Semakin bagus jenis batuan atau mendukung adanya mineral emas maka potensi emas semakin tinggi.

Sedangkan untuk pembuatan peta kelayakan kegiatan eksplorasi emas, klasifikasi pembobotan dan skoring yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.8.

Tabel 2.8 Klasifikasi Pembobotan  
Kelayakan Eksplorasi Emas (Permatasari 2018)

No	Parameter	Kelas	Nilai	Bobot
1	Tutupan Lahan	Semak Belukar	5	50%
		Hutan dan Perkebunan	4	
		Sawah dan Ladang	3	
		Badan Air	2	
		Pemukiman	1	
		Awan dan Bayangan Awan	0	
2	Tingkat Potensi Sebaran Emas	Sangat Tinggi	5	50%
		Tinggi	4	
		Cukup	3	
		Rendah	2	
		Sangat Rendah	1	

#### 2.14 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu dilakukan oleh (Warmada 2015) yaitu memetakan potensi mineral emas di Jawa Timur. Data-data yang digunakan adalah peta geologi, database deposit mineral, citra satelit ASTER GDEM, dan citra satelit Landsat *Thematic Mapper* (TM). Dari data-data tersebut didapatkan parameter litologi, lokasi mineral emas, geologi kelurusan, dan zona alterasi emas. Penelitian ini menggunakan metode WoE (*Weight of Evidence*) atau biasa disebut dengan pembobotan dengan memodelkan korelasi spasial antara struktur geologi dan kejadian mineral yang diketahui untuk menetapkan potensi mineral emas di Jawa Timur.

Penelitian lain juga dilakukan oleh (Permatasari 2018) yaitu memetakan sebaran potensi emas di Kabupaten Trenggalek. Metode yang digunakan juga menggunakan metode pembobotan dan skoring dalam perhitungan parameternya. Adapun parameter yang digunakan adalah parameter geologi seperti kelurusan, struktur melingkar, umur batuan, dan formasi batuan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah berupa peta sebaran emas Kabupaten Trenggalek.

Penelitian yang akan dilakukan ini juga memetakan potensi persebaran emas dengan menggunakan parameter-parameter yang mengacu pada penelitian oleh (Permatasari 2018) pada daerah kajian yang berbeda. Adapun perbedaan dengan penelitian yang sebelumnya yaitu yang pertama terletak pada sumber data yang digunakan. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Permatasari 2018) untuk menghasilkan data kelurusan dan melingkar menggunakan DEM SRTM, pada penelitian ini menggunakan DEM Nasional. Sedangkan untuk menganalisa kelayakan kegiatan eksplorasi emas dengan data tutupan lahan, penelitian ini menggunakan data hasil klasifikasi dari citra satelit Sentinel-2. Perbedaan kedua yaitu pada penelitian yang akan dilakukan terdapat data pembandingan yaitu berupa Peta Wilayah

Pertambangan yang diperoleh dari Dinas ESDM Jawa Timur dan data tersebut digunakan sebagai analisa kesesuaian kegiatan eksplorasi emas pada daerah kajian.

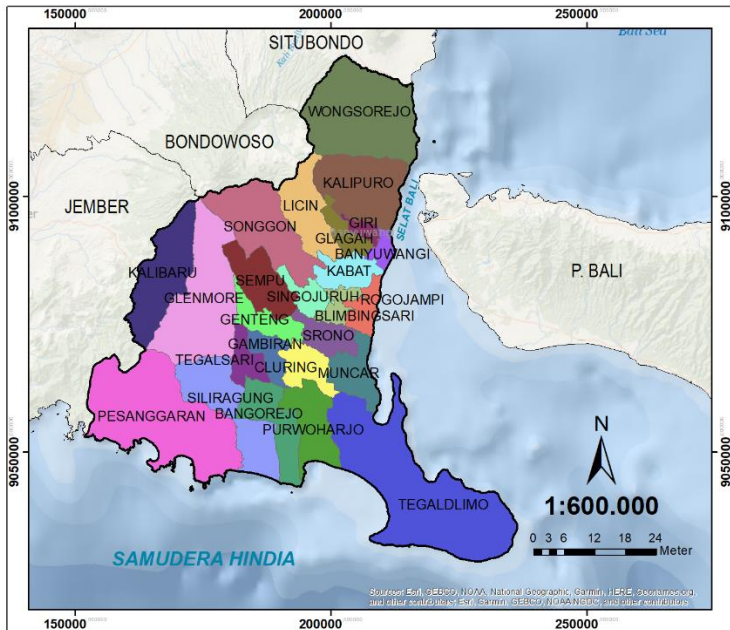
***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang dijadikan studi kasus pada penelitian ini berada di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Berdasarkan garis batas koordinatnya, posisi Kabupaten Banyuwangi terletak di antara 7° 43' - 8° 46' Lintang Selatan dan 113° 53' - 114° 38' Bujur Timur. Secara administratif Kabupaten Banyuwangi terdiri dari 25 kecamatan. Berikut adalah batas wilayah Kabupaten Banyuwangi:

- Sebelah utara : Kabupaten Situbondo
- Sebelah timur : Selat Bali
- Sebelah selatan : Samudera Hindia
- Sebelah barat : Kabupaten Jember dan Bondowoso.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

### 3.2 Data dan Peralatan

#### 3.2.1 Data

Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peta Geologi (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi) yang terdiri dari :
  - Peta Geologi Regional Lembar Blambangan, Jawa Timur Tahun 1993 dengan skala 1 : 100.000
  - Peta Geologi Regional Lembar Banyuwangi, Jawa Timur Tahun 1993 dengan skala 1 : 100.000
  - Peta Geologi Regional Lembar Jember, Jawa Timur Tahun 1992 dengan skala 1 : 100.000
  - Peta Geologi Regional Lembar Situbondo, Jawa Timur Tahun 1993 dengan skala 1 : 100.000
2. Peta RBI Kabupaten Banyuwangi digital skala 1:25.000 (Inageoportal BIG)
3. Citra Sentinel-2A (Bulan November dan Desember Tahun 2019)
4. DEMNAS
5. Data Wilayah Pertambangan Pulau Jawa dan Bali berdasarkan Surat Keputusan Menteri ESDM Nomor 3672 K/30/MEM/2017 Tahun 2017

#### 3.2.2 Peralatan

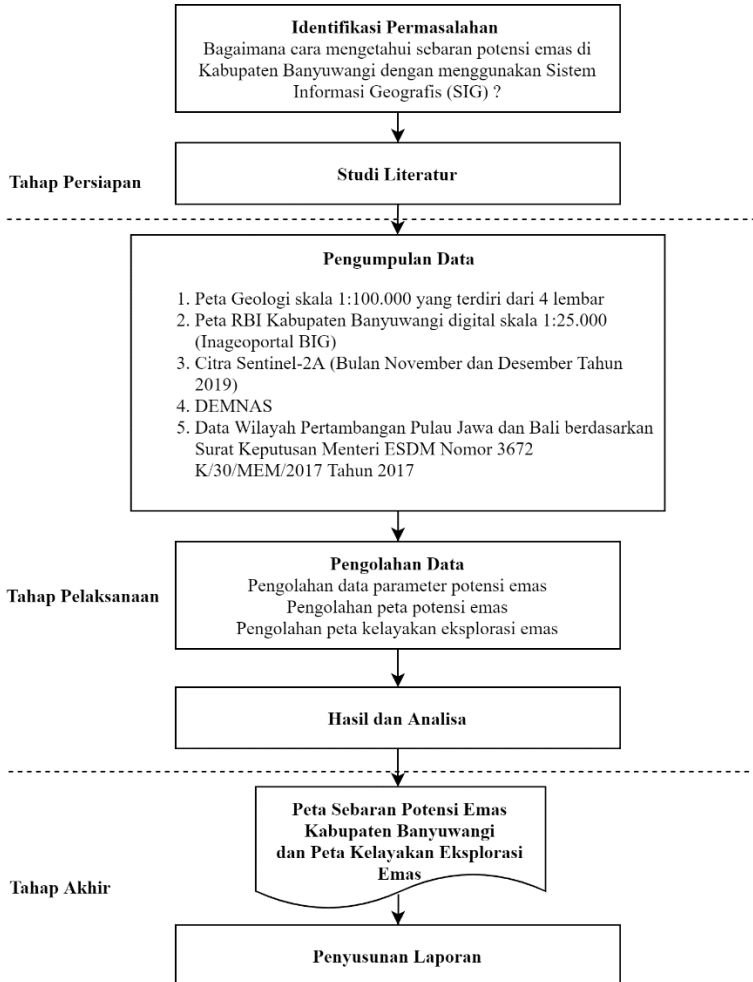
Peralatan yang digunakan yaitu berupa perangkat keras (*hardware*) yaitu laptop dan mouse, serta perangkat lunak (*software*) pengolahan data yaitu berupa ArcGIS, SNAP, PCI Geomatic, dan ENVI.



### 3.3 Metodologi Penelitian

#### 3.3.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

## Penjelasan Diagram Alir Tahap Penelitian

### 1. Tahap Persiapan

#### - Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk menganalisis masalah apa yang terjadi pada daerah penelitian, serta penerapan metode yang dilakukan pada wilayah tersebut. Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara menentukan daerah persebaran potensi emas di Kabupaten Banyuwangi menggunakan sistem informasi geografis dengan metode skoring, pembobotan, dan analisa spasial.

#### - Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan referensi dan penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya serta diharapkan menunjang jalannya penelitian terkait pengolahan data dan analisa yang akan dilakukan.

### 2. Tahap Pelaksanaan

#### - Pengumpulan Data

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan data yang akan digunakan dalam penelitian yang berupa. Pengumpulan data berupa data Peta Geologi yang berjumlah empat lembar dengan skala 1:100.000, data DEMNAS dari BIG (Badan Informasi Geospasial), data Citra Satelit Sentinel-2, Peta RBI Kabupaten Banyuwangi digital, dan data wilayah pertambangan Pulau Jawa dan Bali Daya Mineral Dari Dinas ESDM berdasarkan Surat Keputusan Menteri ESDM Nomor 3672 K/30/MEM/2017 Tahun 2017.

#### - Pengolahan Data

Tahap Pengolahan data merupakan tahap dimana seluruh data yang telah dikumpulkan diolah agar mendapatkan parameter-parameter yang nantinya digunakan dalam penentuan daerah persebaran

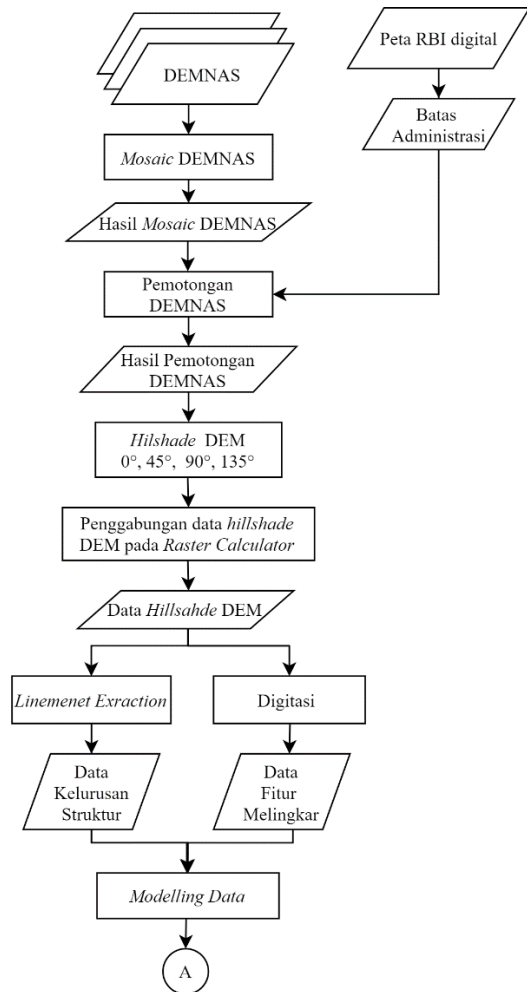
potensi emas serta data-data pendukung seperti data klasifikasi tutupan lahan, data batas administrasi, dan data sebaran sumber daya mineral dari Dinas ESDM. Tahap pengolahan data, lebih lanjut dijelaskan pada Gambar 3.4

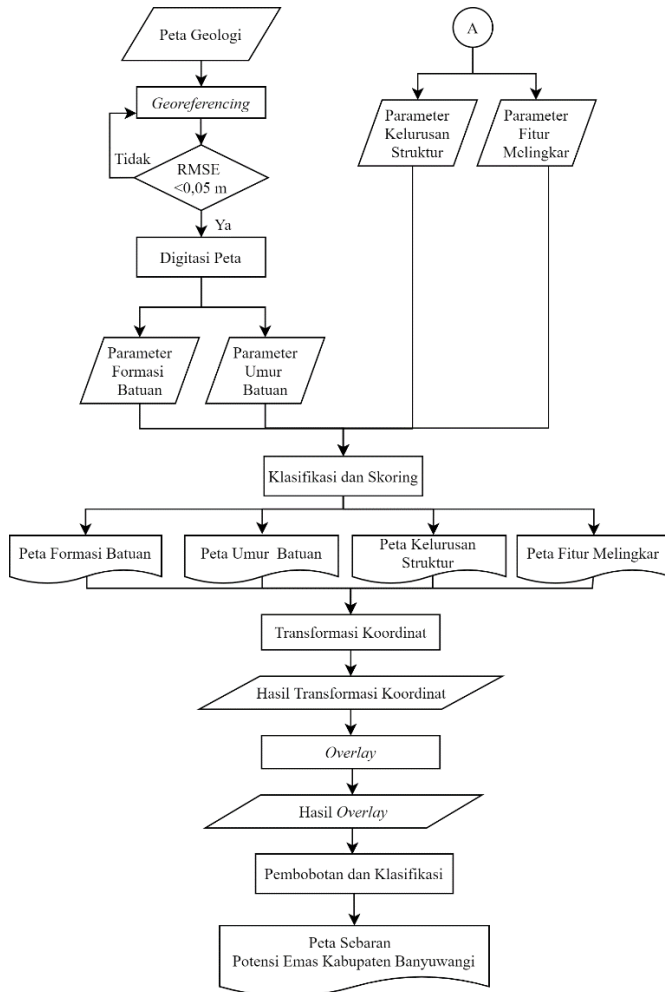
- Hasil dan Analisa  
Hasil dari pengolahan data kemudian dianalisa untuk mendapatkan persebaran daerah potensi emas dan informasi kelayakan kegiatan eksplorasi emas di Kabupaten Banyuwangi.
3. Tahap Akhir
- Penyusunan Laporan  
Pembuatan Peta Potensi Persebaran Emas Kabupaten Banyuwangi dan Peta Kelayakan Eksplorasi Emas serta penyusunan laporan sebagai tahap akhir dalam penelitian ini.

### 3.3.2 Tahapan Pengolahan Data

Adapun tahapan pengolahan data dibagi menjadi dua bagian yaitu pengolahan peta sebaran potensi emas dan pengolahan peta kelayakan eksplorasi emas. Berikut merupakan diagram alir masing-masing tahapan pengolahan data :

### 3.3.2.1 Tahapan Pengolahan Peta Sebaran Potensi Emas





Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Peta Sebaran Potensi Emas

Penjelasan diagram alir pengolahan Peta Sebaran Potensi Emas :

1. Pengumpulan Data

Seperti yang dijelaskan pada tahap penelitian, pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan data-

data yaitu Peta Geologi yang berjumlah empat lembar dengan skala 1:100.000, data DEMNAS, dan Peta RBI Kabupaten Banyuwangi digital skala 1:25.000. Data-data tersebut akan diolah agar menghasilkan beberapa parameter yaitu formasi batuan, umur batuan, kelurusan, dan struktur melingkar. Untuk pengolahan parameter formasi batuan dan umur batuan dihasilkan dari digitasi peta geologi. Sedangkan parameter kelurusan struktur dan struktur melingkar dihasilkan dari data DEMNAS. Untuk menampilkan data gambar yang lebih representatif, diperlukan untuk melakukan proses *hillshade* pada perangkat lunak ArcGIS pada data DEMNAS. Pada langkah pertama, perlu dilakukan proses *hillshade* pada data DEM dengan 4 variasi nilai sudut penyinaran yaitu  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$ . Kemudian, hasil dari proses *hillshade* akan digabungkan untuk mendapatkan citra DEM yang terlihat dari semua sudut tersebut (Nugroho dan Tjahjaningsih 2016). Sehingga hasil dari penggabungan data *hillshade* digunakan untuk melihat adanya kelurusan dan struktur melingkar.

## 2. *Modelling Data*

Data kelurusan dan melingkar yang dihasilkan dari data *hillshade* masih berupa data raster. Sehingga diperlukan pemodelan untuk menghitung kedua data tersebut pada suatu area atau grid. Pada tahap ini dilakukan perhitungan berapa banyaknya jumlah data kelurusan struktur dan struktur melingkar dalam tiap grid yang berukuran 5km x 5 km. Sehingga didapatkan grid yang berisi informasi mengenai jumlah data kelurusan struktur dan struktur melingkar. Grid tersebut merupakan hasil pemodelan data dalam bentuk vektor yang berupa parameter kelurusan struktur dan struktur melingkar.

## 3. Klasifikasi dan Skoring

Skoring dimaksudkan untuk memberi nilai masing-masing parameter berdasarkan acuan yang telah

dijelaskan pada tinjauan pustaka. Untuk parameter kelurusan dan melingkar, semakin banyak jumlah parameter tersebut pada suatu area maka potensi emas akan tinggi. Sedangkan untuk parameter umur batuan, semakin tua umur batuan tersebut maka potensi emas akan tinggi. Adapun untuk parameter formasi batuan, semakin batuan tersebut bagus atau mendukung adanya mineral emas maka potensi emas akan tinggi. Dari penentuan skor tersebut akan dihasilkan peta formasi batuan, peta umur batuan, peta kelurusan dan peta melingkar.

4. Transformasi Koordinat dan *Overlay*

Adapun sistem koordinat pada setiap peta parameter masih berbeda beda, sehingga perlu adanya pendefinisian koordinat. Kemudian ditransformasikan koordinatnya ke dalam sistem koordinat UTM untuk memudahkan proses penggabungan keempat peta parameter. Proses penggabungan keempat peta parameter tersebut menggunakan metode *overlay union* pada *software* ArcGIS.

5. Pembobotan dan Klasifikasi.

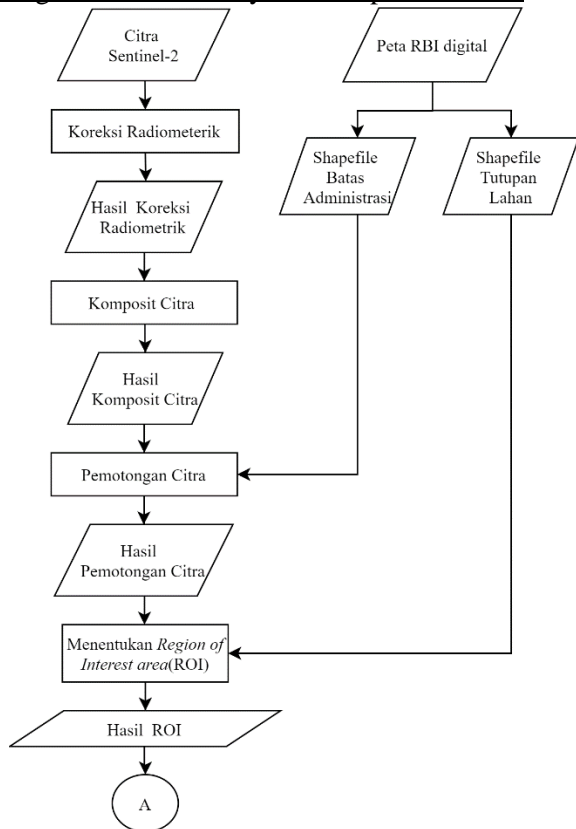
Adapun pembobotan dilakukan untuk memberikan nilai keterkaitan dari masing-masing parameter yang mana yang paling mempengaruhi analisa daerah persebaran potensi emas di Kabupaten Banyuwangi. Berikut adalah bobot yang digunakan :

Tabel 3.1 Bobot Parameter Peta Sebaran  
Potensi Emas (Permatasari 2018)

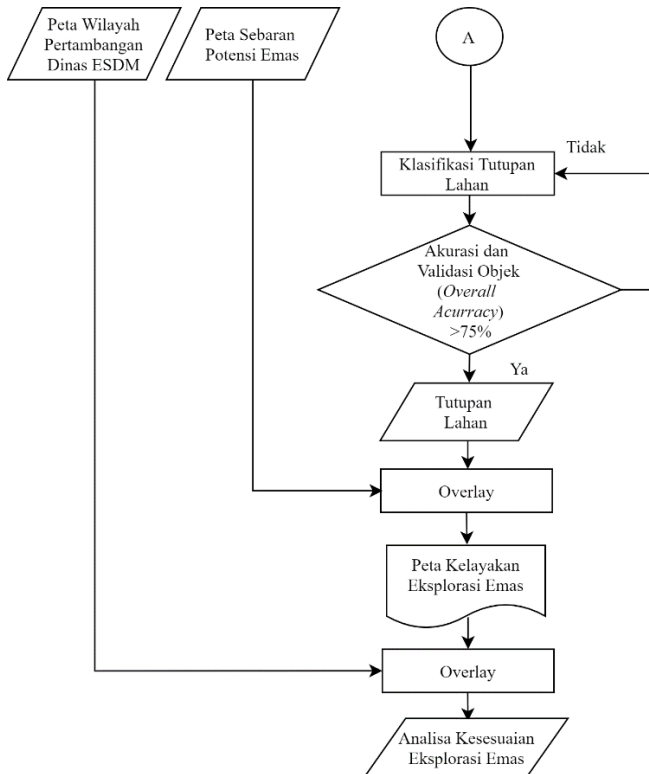
No	Parameter	Bobot
1	Kelurusan	35%
2	Melingkar	20%
3	Umur Batuan	20%
4	Formasi Batuan	25%

Tahapan klasifikasi dilakukan dengan jumlah kelas sesuai yang diinginkan dan interval sesuai yang didapatkan dari total perhitungan skor masing masing. Dari proses klasifikasi tersebut dihasilkan *Peta Sebaran Potensi Emas Kabupaten Banyuwangi* dengan kelas potensi sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah dan sangat rendah.

### 3.3.2.2 Tahapan Pengolahan Peta Kelayakan Eksplorasi Emas







Gambar 3.4 Diagram Alir Pengolahan Peta Kelayakan Eksplorasi Emas

Penjelasan diagram alir pengolahan Peta Kelayakan Ekplorasi Emas :

1. Pengumpulan Data

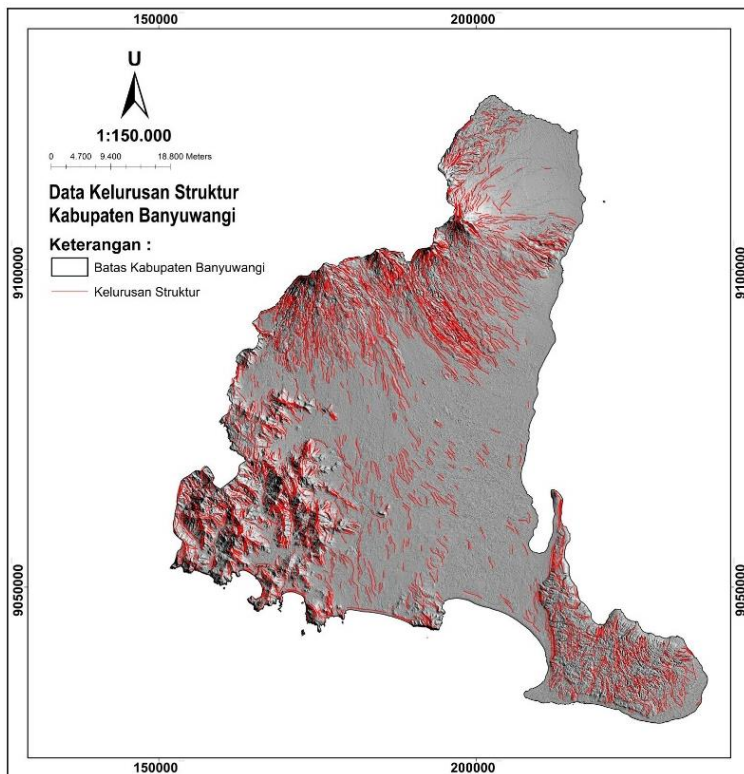
Pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan data Citra satelit Sentinel-2, Peta RBI Kabupaten Banyuwangi digital skala 1:25.000, dan data wilayah pertambangan Pulau Jawa dan Bali dari Dinas ESDM berdasarkan Surat Keputusan Menteri ESDM Nomor 3672 K/30/MEM/2017 Tahun 2017.

2. **Klasifikasi Tutupan Lahan**  
Sebelumnya dilakukan koreksi radiometrik untuk menghilangkan kesalahan atmosfer pada citra satelit Sentinel-2, pemotongan citra sesuai batas administrasi Kabupaten Banyuwangi, dan komposit natural band citra satelit Sentinel-2. Pada tahap klasifikasi tutupan lahan dilakukan penentuan *Region Of Interest* (ROI) atau training area kelas tutupan lahan dengan menggunakan data shapefile tutupan lahan peta RBI Kabupaten Banyuwangi digital skala 1:25.000. Metode yang digunakan dalam klasifikasi tutupan lahan adalah metode *supervised (maximum likelihood)*. Metode *maximum likelihood* mempertimbangkan faktor peluang dari satu piksel untuk dikelaskan ke dalam kelas atau kategori tertentu (Sampurno dan Padjadjaran 2019). Uji akurasi klasifikasi tutupan lahan dilakukan berdasarkan nilai akurasi dan validasi objek (*overall accuracy*). Nilai *overall accuracy* yang diperkenankan adalah di atas 75%.
3. **Peta Kelayakan Ekplorasi Emas**  
Peta kelayakan ini digunakan untuk mengetahui apakah lokasi potensi emas yang telah ditemukan tersebut layak untuk dilakukan proses penambangan. Peta Kelayakan Eksplorasi Emas diperoleh dari skoring dan pembobotan data tutupan lahan dengan Peta Sebaran Potensi Emas yang telah dilakukan *overlay union*.
4. **Analisa Kesesuaian Ekplorasi Emas**  
Peta Kelayakan Ekplorasi Emas yang dihasilkan dibandingkan dengan data Peta Wilayah Pertambangan dari Dinas ESDM Jawa Timur. Adapun dilakukan proses *overlay* antara dua data tersebut dengan menggunakan metode *intersect*. Sehingga dihasilkan kesesuaian ekplorasi emas berdasarkan data wilayah pertambangan di Kabupaten Banyuwangi.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Peta Kelurusan Struktur

Pembuatan peta kelurusan didapatkan dari pengolahan data *Digital Elevation Model* Nasional (DEMNAS) Kabupaten Banyuwangi menjadi data *hillshade*. Dari data *hillshade* tersebut, dilakukan proses ekstraksi kelurusan menggunakan algoritma LINE pada *software* PCI Geomatics secara otomatis. Kelurusan struktur diinterpretasi dari kelurusan pegunungan, kelurusan lembah, kelurusan sungai, sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.1.



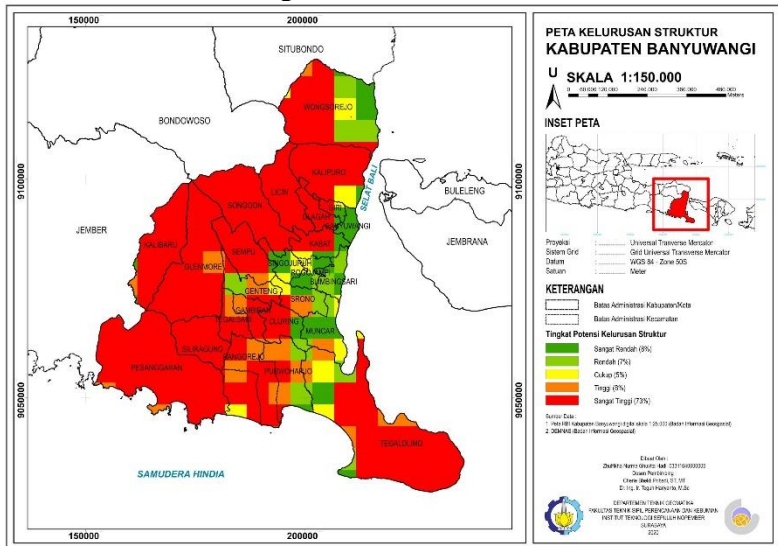
Gambar 4.1 Data Kelurusan Struktur

Dari data kelurusan yang dihasilkan dilakukan pemodelan data pada suatu area atau grid. Selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan perhitungan banyaknya jumlah data tiap grid yang berukuran 5km x 5km. Terdapat 5 (lima) tingkatan klasifikasi kelurusan, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah dengan kelas sebagai berikut :

Tabel 4.1 Klasifikasi Kelurusan Struktur

Kelas	Nilai	Tingkatan	Luas daerah (Ha)	Presentase (%)
>3 data	4	Sangat Tinggi	262.548	73
3 data	3	Tinggi	29.757	8
2 data	2	Cukup	17.411	5
1 data	1	Rendah	23.504	7
No data	0	Sangat Rendah	27.372	8

Maka hasil plotting klasifikasi tersebut pada peta kelurusan adalah sebagai berikut:

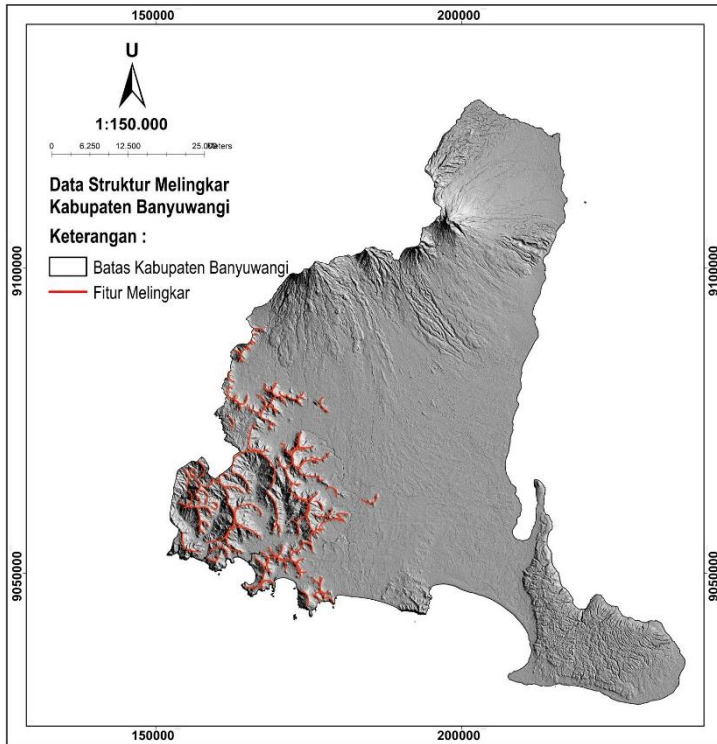


Gambar 4.2 Peta Kelurusan Struktur

Dari peta kelurusan struktur tersebut didapatkan informasi bahwa kelurusan yang menunjukkan tingkatan sangat tinggi memiliki luasan sebesar 262.548 hektar atau 73% dari luas daerah Kabupaten Banyuwangi sebesar 360.591 hektar dan berpotensi adanya mineral emas. Pada daerah yang menunjukkan kelurusan dengan tingkatan sangat tinggi tersebut menandakan bahwa aktifitas gaya geologi dalam bumi sangat tinggi, batasan kelurusan tersebut adalah bentukan alamiah dari kelurusan pegunungan, lembah, sungai dan sesar-sesar.

#### 4.2 Peta Struktur Melingkar

Struktur melingkar (*circular feature*) adalah bentuk melingkar yang terbentuk di permukaan bumi akibat aktivitas tektonik dan vulkanisme (Permatasari 2018). Sama seperti parameter kelurusan struktur, pembuatan peta struktur melingkar didapatkan dari pengolahan data *Digital Elevation Model* Nasional (DEMNAS) Kabupaten Banyuwangi menjadi data *hillshade*. Dari data *hillshade* tersebut kemudian dilakukan proses digitasi untuk mendapatkan data struktur melingkar. Data struktur melingkar tersebut diinterpretasi dari banyaknya gunung dan kawah sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.3.



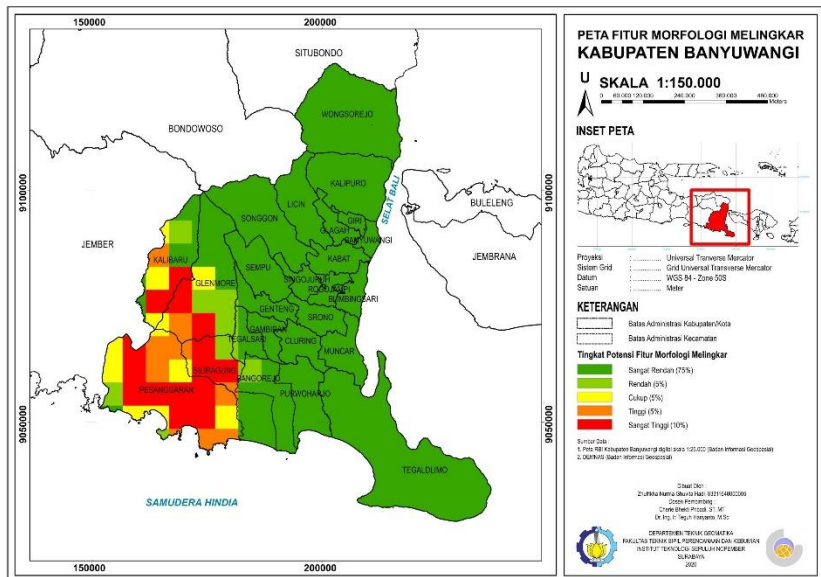
Gambar 4.3 Data Struktur Melingkar

Sama halnya dengan kelurusan struktur, dari data struktur melingkar yang dihasilkan dilakukan pemodelan data pada suatu area atau grid. Selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan perhitungan banyaknya jumlah data tiap grid yang berukuran 5km x 5km. Terdapat 5 (lima) tingkatan klasifikasi struktur melingkar, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah dengan kelas sebagai berikut :

Tabel 4.2 Klasifikasi Struktur Melingkar

Kelas	Nilai	Tingkatan	Luas daerah (Ha)	Presentase (%)
> 3 data	4	Sangat Tinggi	36.519	10
3 data	3	Tinggi	17.491	5
2 data	2	Cukup	18.464	5
1 data	1	Rendah	17.278	5
No data	0	Sangat Rendah	270.839	75

Maka hasil plotting klasifikasi tersebut pada peta struktur melingkar adalah sebagai berikut:



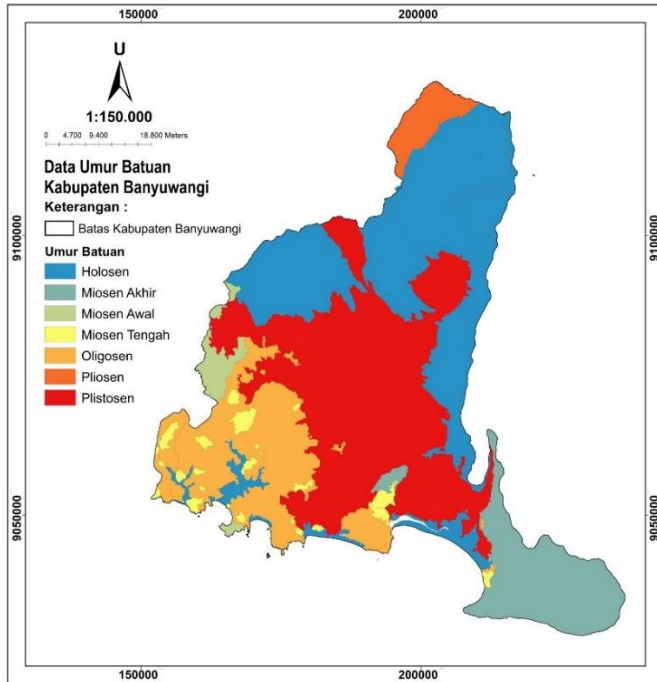
Gambar 4.4 Peta Struktur Melingkar

Dari pengolahan data struktur melingkar didapatkan informasi bahwa struktur melingkar yang menunjukkan tingkatan sangat tinggi memiliki luasan daerah sebesar 36.519 hektar atau 10% dari luas daerah Kabupaten Banyuwangi sebesar 360.591 hektar dan berpotensi adanya mineral emas. Dari hasil tersebut menandakan adanya struktur melingkar yang terbentuk dari aktivitas tektonik ataupun vulkanik pada permukaan bumi. Struktur melingkar yang dihasilkan merupakan struktur melingkar sebagian yang diinterpretasi sebagai gunung atau kawah yang sudah tererosi sangat intensif dan berumur tua sehingga batuan-batuan yang dahulu berada di dalam gunung dapat tersingkap ke permukaan.

#### 4.3 Peta Umur Batuan

Pengolahan peta umur batuan didapat dari proses digitasi pada data Peta Geologi Kabupaten Banyuwangi. Sehingga didapatkan informasi berupa data umur batuan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.5.





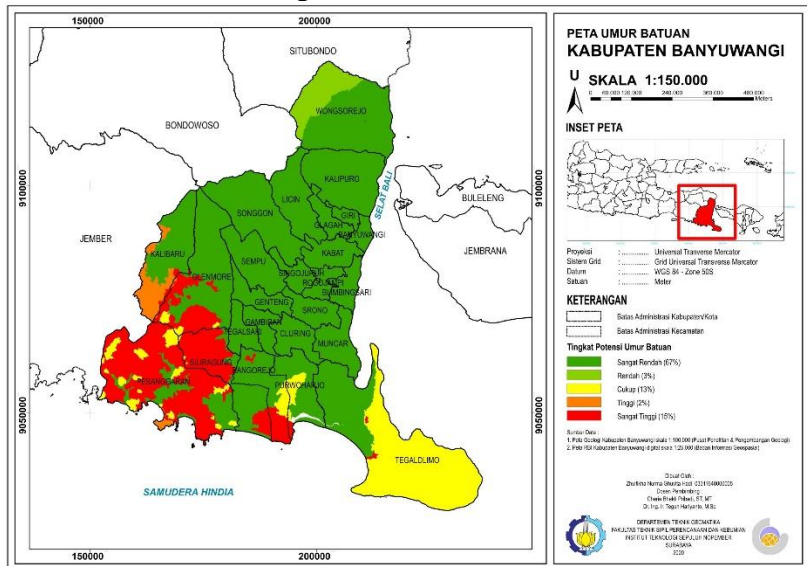
Gambar 4.5 Data Umur Batuan

Data umur batuan tersebut merupakan umur batuan skala relatif. Umur batuan skala relatif adalah umur batuan yang terbentuk atas dasar peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam perkembangan ilmu geologi itu sendiri (Ansory 2016). Data umur batuan tersebut diklasifikasikan berdasarkan umur batuan yang semakin tua akan memiliki potensi emas yang tinggi. Terdapat 5 (lima) tingkatan klasifikasi umur batuan, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah dengan kelas sebagai berikut :

Tabel 4.3 Klasifikasi Umur Batuan

Kelas	Nilai	Tingkatan	Luas Daerah (Ha)	Presentase (%)
Oligosen	6	Sangat Tinggi	53872	15
Miosen Awal	4	Tinggi	6908	2
Miosen Tengah, Miosen Akhir	3	Cukup	47748	13
Pliosen	2	Rendah	10188	3
Plistosen, Holosen	0	Sangat Rendah	241361	67

Maka hasil plotting klasifikasi tersebut pada peta umur batuan adalah sebagai berikut:



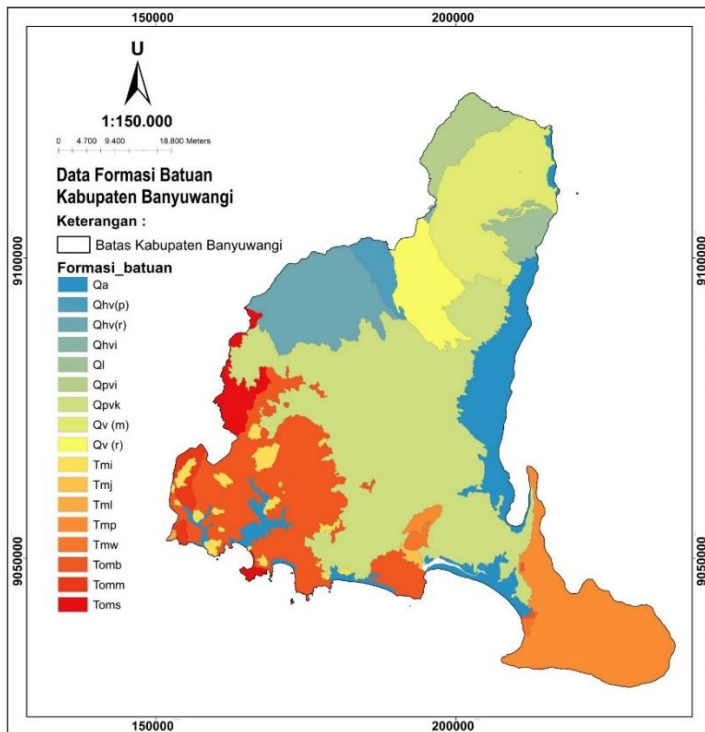
Gambar 4.6 Peta Umur Batuan

Umur batuan tersebut ditentukan berdasarkan atas urutan pelapisan batuan-batuan serta evolusi kehidupan organisme

dimasa yang lalu (Ansory 2016). Semakin tua umur batuan tersebut akan memiliki potensi emas yang tinggi. Dari pengolahan data umur batuan didapatkan informasi bahwa umur batuan yang menunjukkan tingkatan sangat tinggi memiliki luasan daerah sebesar 53.872 hektar atau 15% dari luas daerah Kabupaten Banyuwangi sebesar 360.591 hektar.

#### 4.4 Peta Formasi Batuan

Sama halnya dengan umur batuan, pengolahan peta formasi batuan didapat dari proses digitasi pada data Peta Geologi Kabupaten Banyuwangi. Sehingga didapatkan informasi berupa data formasi batuan sebagai mana dapat dilihat pada gambar 4.7.



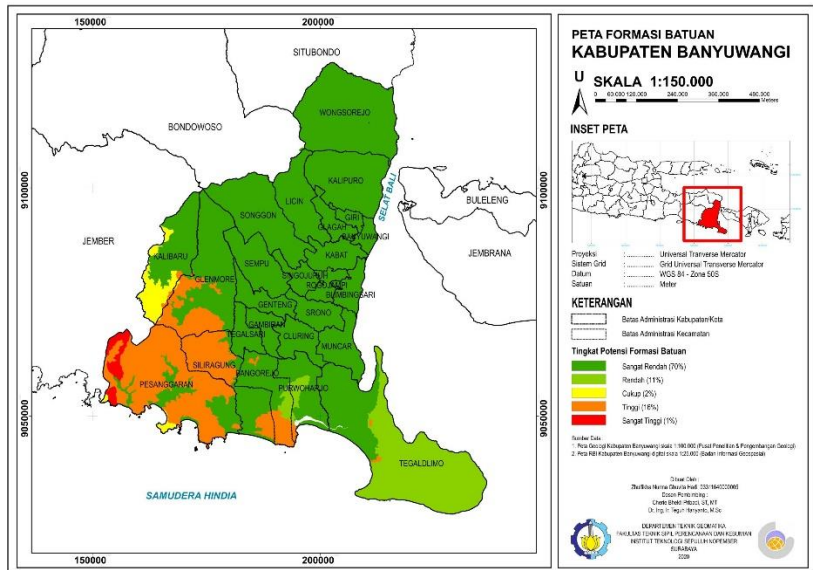
Gambar 4.7 Data Formasi Batuan

Data formasi batuan tersebut diklasifikasikan berdasarkan formasi batuan yang mendukung adanya potensi emas yang tinggi. Menurut Indarto (2014) batuan pembawa logam dasar dan emas di Indonesia umumnya terdapat pada batuan vulkanik berumur Tersier. Terdapat 5 (lima) tingkatan klasifikasi formasi batuan, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah dengan kelas sebagai berikut :

Tabel 4.4 Klasifikasi Formasi Batuan

Kelas	Nilai	Tingkatan	Luas Daerah (Ha)	Presentase (%)
Formasi Batuan Merubetiri	6	Sangat Tinggi	3369	1
Formasi Batu Ampar dan Batuan Terobosoan	5	Tinggi	566674	16
Formasi Sukamade dan Anggota Batu Gamping Formasi Meru Betiri	4	Cukup	7088	2
Formasi Punung, Formasi Wuni, dan Formasi Jaten	3	Rendah	41396	11
Aluvium, Formasi Kalibaru, Batuan Gunung Api Ijen Muda, Batuan Gunung Api Rante dan Merapi, Batuan Gunung Api Raung dan Pendil, Batuan Gunung Api Ijen Tua, dan Batu Gamping Terumbu	0	Sangat Rendah	251549	70

Maka hasil plotting klasifikasi tersebut pada peta struktur formasi batuan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.8 Peta Formasi Batuan

Dari hasil pengolahan parameter formasi batuan didapatkan informasi bahwa untuk tingkatan formasi batuan sangat tinggi ditunjukkan dengan warna merah yang kemungkinan besar potensi emasnya juga tinggi. Karena memang pada dasarnya Jawa Timur bagian selatan memiliki formasi batuan yang bagus. Formasi batuan dengan tingkatan sangat tinggi terdapat di beberapa Kecamatan yaitu luasnya sebesar 3.369 hektar atau 1% dari luas Kabupaten Banyuwangi sebesar 360.591 hektar.

#### 4.5 Peta Sebaran Potensi Emas

Pembuatan peta sebaran potensi emas didasarkan pada 4 (empat) parameter yaitu parameter kelurusan struktur, parameter *circular feature* (struktur melingkar), parameter umur batuan dan parameter formasi batuan. Peta sebaran potensi emas tersebut

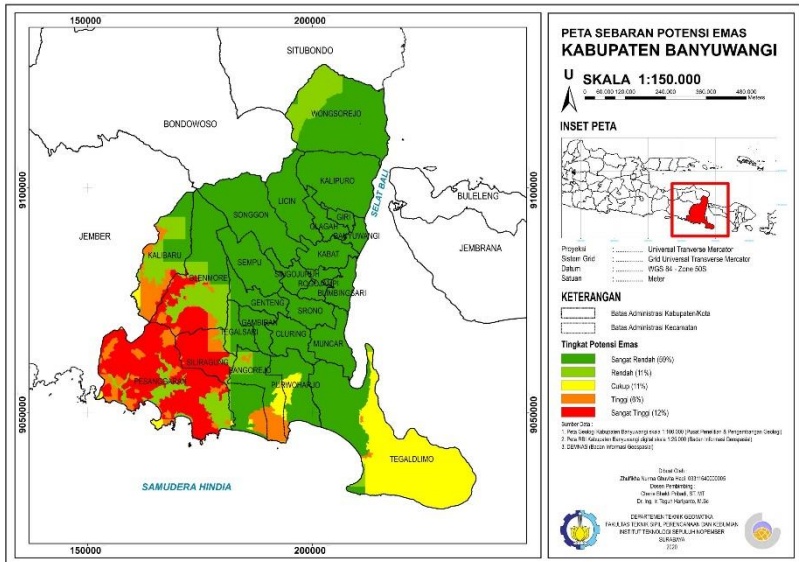
didapatkan dari perhitungan pembobotan parameter yang telah di *overlay*. Pembobotan dilakukan untuk memberikan nilai keterkaitan dari masing-masing parameter yang mana yang paling mempengaruhi analisa daerah persebaran potensi emas di Kabupaten Banyuwangi.

Pada tahap ini dilakukan penjumlahan semua bobot mulai dari bobot kelurusan, bobot struktur melingkar, bobot umur batuan dan bobot formasi batuan. Bobot masing-masing parameter didapatkan dari perkalian dengan nilai skor masing-masing parameter. Untuk pemberian bobotnya diurutkan dari parameter yang paling berpengaruh yang telah dijelaskan pada tahap pengolahan data. Dari data sebaran potensi emas yang dihasilkan, kemudian dilakukan klasifikasi berdasarkan interval sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Permatasari 2018). Terdapat 5 (lima) kelas klasifikasi tingkatan potensi emas, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Berikut adalah tabel hasil pembobotan untuk tingkat potensi emas Kabupaten Banyuwangi :

Tabel 4.5 Hasil Pembobotan Potensi Emas

Interval	Tingkatan Potensi	Luas Daerah (Ha)	Presentase (%)
4,48 – 5,20	Sangat Tinggi	44.982	12
3,50 – 4,47	Tinggi	20.350	6
2,52 – 3,49	Cukup	41.396	11
1,54 – 2,51	Rendah	39.827	11
0,00 – 1,53	Sangat Rendah	214.460	59

Berdasarkan pembobotan yang telah ditetapkan oleh (Permatasari 2018) menghasilkan peta potensi emas Kabupaten Banyuwangi dengan 5 (lima) klasifikasi yaitu, Tingkat Potensi Emas Sangat Tinggi, Tingkat Potensi Emas Tinggi, Tingkat Potensi Emas Cukup, Tingkat Potensi Emas Rendah, dan Tingkat Potensi Emas Sangat Rendah. Maka hasil plotting pembobotan tersebut pada peta potensi emas adalah sebagai berikut:



Gambar 4.9 Peta Sebaran Potensi Emas

Berdasarkan peta sebaran potensi emas yang dihasilkan tersebut, untuk tingkatan potensi emas sangat tinggi ditunjukkan dengan warna merah pada bagian selatan Kabupaten Banyuwangi. Dari pengolahan potensi emas tersebut dapat diketahui bahwa untuk tingkat potensi emas sangat tinggi memiliki luasan daerah sebesar 44.982 hektar atau 12% dari luas daerah Kabupaten Banyuwangi. Untuk wilayah yang menunjukkan tingkatan potensi emas sangat tinggi tersebut secara stratigafi termasuk kedalam zona pegunungan selatan. Zona Pegunungan Selatan merupakan wilayah yang dialasi secara tidak selaras oleh batuan dasar berumur Kapur (Van Bemmelen 1949). Menurut Noor (2009) batuan pada zaman Kapur terbentuk pada 138 juta tahun yang lalu sehingga pada wilayah tersebut terbentuk oleh batuan yang sudah berumur tua dan mengindikasikan adanya potensi emas.

Jika dilihat pada hasil peta struktur melingkar sebelumnya, untuk data struktur melingkar hanya terdapat pada wilayah selatan Kabupaten Banyuwangi dan sesuai dengan hasil

peta sebaran potensi emas tersebut. Sedangkan untuk data kelurusan struktur yang dihasilkan juga sesuai dengan peta sebaran potensi emas walaupun terdapat beberapa data yang menyebar pada bagian utara Kabupaten Banyuwangi. Untuk parameter formasi batuan dan fitur melingkar sangat dipengaruhi oleh waktu terbentuknya batuan pada daerah penelitian, sedangkan untuk parameter kelurusan struktur dipengaruhi oleh kelurusan pegunungan, kelurusan lembah, kelurusan sungai. Hasil dari peta sebaran potensi emas tersebut sangat dipengaruhi oleh masing masing bobot parameter yang digunakan dalam pengolahan.

Adapun sebaran potensi emas dapat diketahui berdasarkan tabel berikut ini :

Tabel 4.6 Luasan Tingkat Potensi Emas Per Kecamatan

No	Kecamatan	Luasan Tingkat Potensi Emas				
		Sangat Tinggi (Ha)	Tinggi (Ha)	Cukup (Ha)	Rendah (Ha)	Sangat Rendah (Ha)
1	Pesanggaran	29.553	6.546	725	7.815	266
2	Siliragung	7.965	3.193	168	1.577	6.150
3	Glenmore	6.922	1.863	0	9.848	11.920
4	Kalibaru	532	5.220	557	7.315	5.648
5	Purwoharjo	390	1.726	0	31	9.731
6	Tegalsari	10	2	0	1.151	4.029
7	Bangorejo	0	2.863	1.618	1.918	5.709
8	Tegaldlimo	0	272	36.600	813	17.942
9	Wongsorejo	0	0	0	9.233	25.007
10	Genteng	0	0	0	126	6.290
11	Kalipuro	0	0	0	0	19.880
12	Gambiran	0	0	0	0	4.801
13	Cluring	0	0	0	0	7.067
14	Sempu	0	0	0	0	11.528

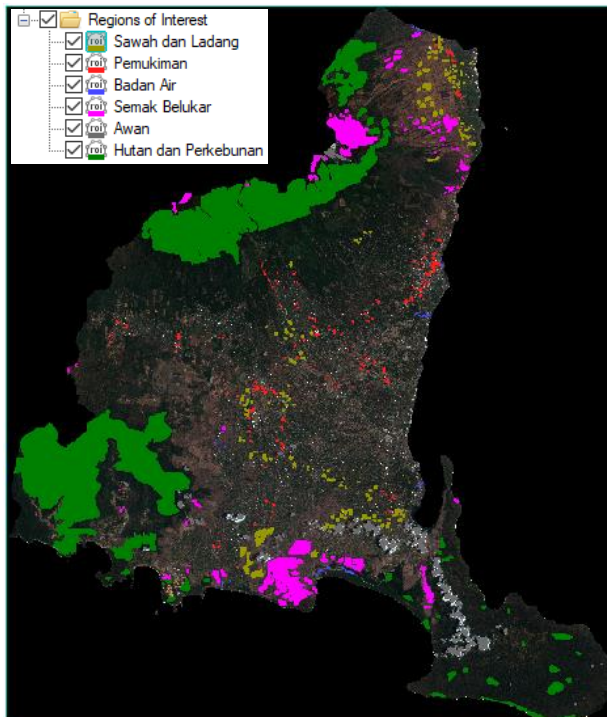


No	Kecamatan	Luasan Tingkat Potensi Emas				
		Sangat Tinggi (Ha)	Tinggi (Ha)	Cukup (Ha)	Rendah (Ha)	Sangat Rendah (Ha)
15	Singojuruh	0	0	0	0	4.411
16	Srono	0	0	0	0	6.406
17	Songgon	0	0	0	0	21.232
18	Muncar	0	0	0	0	8.548
19	Kabat	0	0	0	0	7.053
20	Rogojampi	0	0	0	0	3.768
21	Blimbingsari	0	0	0	0	5.047
22	Licin	0	0	0	0	12.809
23	Giri	0	0	0	0	2.021
24	Glagah	0	0	0	0	4.480
25	Banyuwangi	0	0	0	0	2.573

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa daerah yang memiliki tingkat potensi emas sangat tinggi tersebar di beberapa kecamatan, yaitu Kecamatan Pesanggaran dengan luas 29.553 hektar, Kecamatan Siliragung dengan luas 7.965 hektar, Kecamatan Glenmore dengan luas 6.922 hektar, Kecamatan Kalibaru dengan luas 532 hektar, Kecamatan Purwoharjo dengan luas 390 hektar, dan Kecamatan Tegalsari dengan luas 10 hektar. Sedangkan untuk daerah yang memiliki tingkat potensi emas tinggi tersebar di Kecamatan Pesanggaran dengan luas 6.546, Kecamatan Siliragung dengan luas 3.193 hektar, Kecamatan Glenmore dengan luas 1.863 hektar, Kecamatan Kalibaru dengan luas 5.220 hektar, Kecamatan Purwoharjo dengan luas 1.726 hektar, Kecamatan Tegalsari dengan luas 2 hektar, Kecamatan Bangoreja dengan luas 2.863 hektar, dan Kecamatan Tegaldlimo sebesar 272 hektar.

#### 4.6 Peta Tutupan Lahan

Peta tutupan lahan dihasilkan dari proses klasifikasi tutupan lahan pada citra satelit Sentinel-2 dengan menggunakan kelas tutupan lahan yang mengacu pada peta RBI skala 1:25.000. Training area kelas tutupan lahan dibuat dengan jumlah minimal 10% dari total luas cakupan data yang akan diklasifikasi dan berupa geometri poligon sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Training Area Kelas Tutupan Lahan atau *Region of Interest* (ROI)

Dari training area kelas tutupan lahan tersebut kemudian dilakukan klasifikasi dengan menggunakan metode *supervised*

(*maximum likelihood*). Uji akurasi dan validasi objek klasifikasi tutupan lahan (Overall Accuracy) yang didapatkan adalah sebesar 94,5906% sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.11.

Class Confusion Matrix

File

Confusion Matrix: E:\TUGAS AKHIR BISMILLAH\Tutupan Lahan\Tutupan14

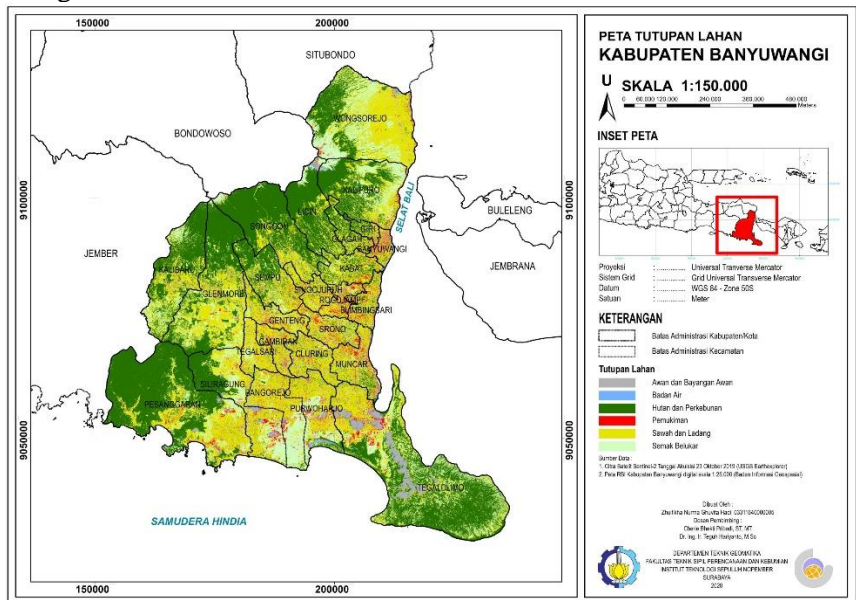
Overall Accuracy = (4855258/5132917) 94.5906%

Kappa Coefficient = 0.8456

	Ground Truth (Pixels)				
Class	Hutan dan Per	AwanSemak Belukar	Badan Air	Pemukiman	
Unclassified	0	0	0	0	0
Hutan dan Per	4032927	290	2492	43	0
Awan	32	176936	60	9	756
Semak Belukar	29477	2607	472629	20	14839
Badan Air	1142	6993	34	3234	537
Pemukiman	75	3462	28642	17	11093
Sawah dan Lad	70579	324	59856	86	6126
Total	4134232	190612	563713	3409	33351

Gambar 4.11 Uji Akurasi Klasifikasi Tutupan Lahan

Adapun peta tutupan lahan yang dihasilkan adalah sebagai berikut :



Gambar 4.12 Peta Tutupan Lahan

Peta tutupan lahan yang dihasilkan diklasifikasikan menjadi 6 (Enam) kelas tutupan lahan yaitu awan dan bayangan awan, badan air, hutan dan perkebunan, pemukiman, sawah dan ladang, serta semak belukar. Adapun tabel klasifikasinya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Klasifikasi Tutupan Lahan

No	Kelas	Luasan (Ha)
1	Semak Belukar	65.311
2	Hutan dan Perkebunan	140.346
3	Sawah dan Ladang	129.069
4	Badan Air	5.276
5	Pemukiman	14.246
6	Awan dan Bayangan Awan	6.335

Dari pengolahan tutupan didapatkan informasi bahwa hutan dan perkebunan merupakan kelas tutupan lahan yang memiliki luasan tertinggi yaitu sebesar 140.346 hektar. Kelas tutupan lahan sawah dan lading memiliki luasan sebesar 129.069 hektar. Kelas tutupan lahan semak belukar memiliki luasan sebesar 65.311 hektar. Kelas tutupan lahan pemukiman memiliki luasan sebesar 14.246 hektar. Kelas tutupan lahan badan air memiliki luasan 5.276 hektar. Sedangkan terdapat awan dan bayangan awan yang menyelimuti daerah kabupaten Banyuwangi pada citra satelit Sentinel-2 dengan luasan sebesar 6.335 hektar.

Jika dilihat pada peta sebaran potensi emas yang dihasilkan, potensi emas dengan tingkatan sangat tinggi tersebar di beberapa kecamatan yang tersebar di bagian Selatan kabupaten Banyuwangi. Adapun tutupan lahan pada wilayah tersebut didominasi adanya hutan dan perkebunan, serta sawah dan ladang. Dari hasil peta tutupan lahan tersebut akan digunakan dalam pengolahan peta kelayakan eksplorasi emas.

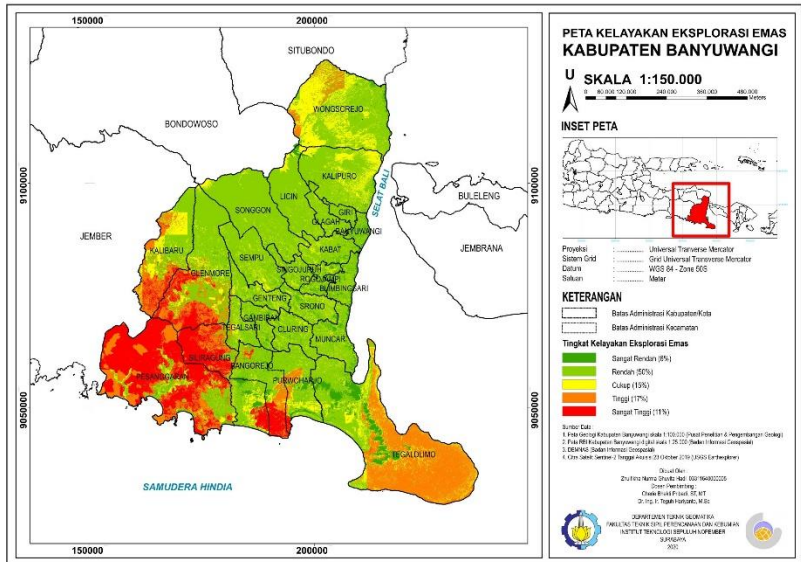
#### 4.7 Peta Kelayakan Ekplorasi Emas

Peta kelayakan didapatkan dari proses *overlay* peta sebaran potensi emas dengan peta tutupan lahan yang kemudian dilakukan perhitungan skoring atribut pada hasil *overlay*. Dari peta kelayakan eksplorasi emas yang dihasilkan, kemudian dilakukan klasifikasi berdasarkan interval sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Permatasari 2018). Terdapat 5 (lima) kelas klasifikasi tingkatan kelayakan eksplorasi emas, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Berikut adalah tabel hasil klasifikasi untuk kelayakan eksplorasi emas di Kabupaten Banyuwangi :

Tabel 4.8 Klasifikasi Kelayakan Eksplorasi Emas

Interval	Tingkatan Kelayakan	Luas Daerah (Ha)	Presentase (%)
4,20 - 5,00	Sangat Tinggi	41.104	11
3,40 - 4,20	Tinggi	62.348	17
2,60 - 3,40	Cukup	54.596	15
1,80 - 2,60	Rendah	180.152	50
0,00 - 1,80	Sangat Rendah	22.848	6

Maka hasil plotting klasifikasi tersebut pada peta kelayakan eksplorasi emas adalah sebagai berikut:

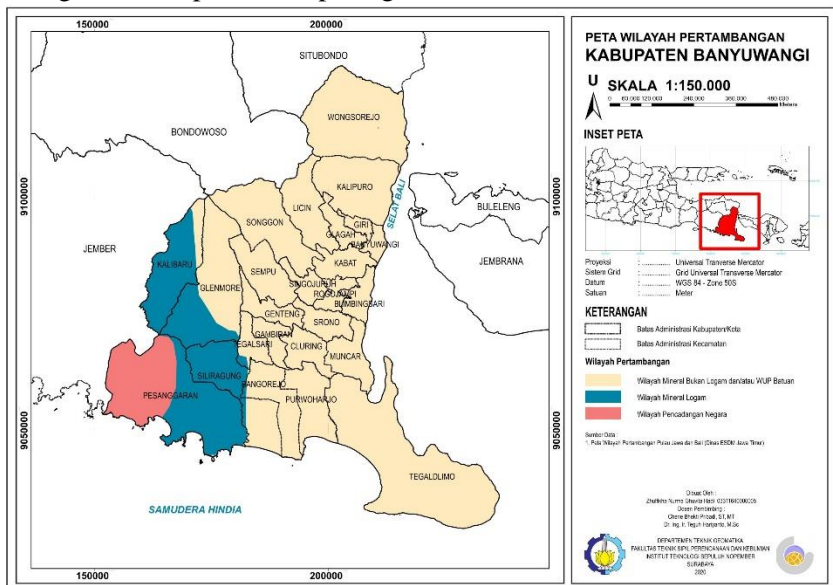


Gambar 4.13 Peta Kelayakan Eksplorasi Emas

Dari pengolahan kelayakan eksplorasi emas tersebut dapat diketahui bahwa untuk tingkat kelayakan eksplorasi emas sangat tinggi memiliki luasan daerah sebesar 41.104 hektar atau 11% dari total luas Kabupaten Banyuwangi. Untuk tingkat kelayakan eksplorasi emas tinggi memiliki luasan daerah sebesar 62.348 hektar atau 17% dari total luas Kabupaten Banyuwangi. Untuk tingkat kelayakan eksplorasi emas cukup memiliki luasan daerah sebesar 54.596 hektar atau 15% dari total luas Kabupaten Banyuwangi. Untuk tingkat eksplorasi emas rendah memiliki luasan daerah sebesar 180.152 hektar atau 50% dari total luas Kabupaten Banyuwangi. Untuk tingkat eksplorasi emas sangat rendah memiliki luasan daerah sebesar 22.848 hektar atau 6% dari total luas Kabupaten Banyuwangi.

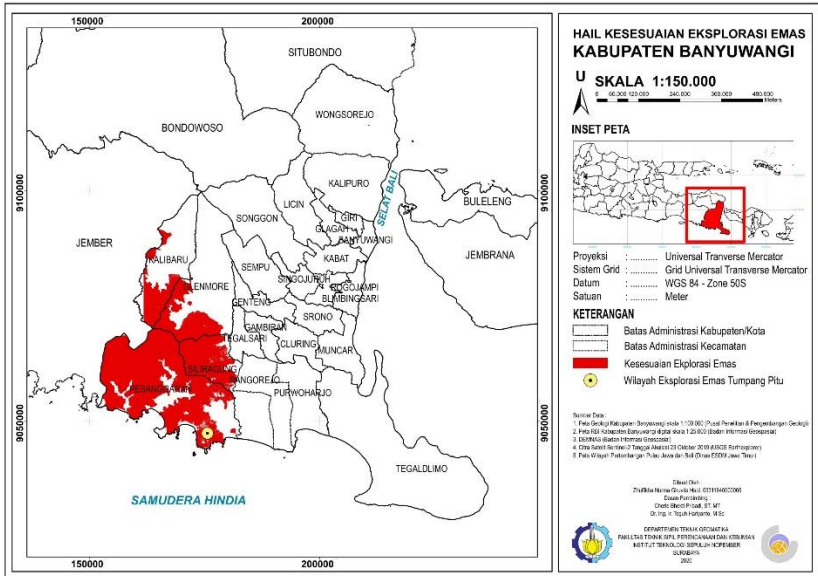
Adapun untuk daerah yang memiliki tingkat kelayakan eksplorasi emas sangat tinggi dan kelayakan eksplorasi emas tinggi, kemudian dilakukan analisa kesesuaian terhadap peta wilayah

pertambangan Kabupaten Banyuwangi yang didapatkan dari Dinas ESDM Jawa Timur dengan metode *overlay intersect*. Pada peta wilayah pertambangan tersebut didapatkan 3 (tiga) jenis wilayah pertambangan yaitu wilayah mineral bukan logam dan/atau wilayah usaha pertambangan batuan, wilayah mineral logam, dan wilayah pencadangan negara. Adapun eksplorasi emas termasuk pada wilayah mineral logam dan wilayah pencadangan negara. Maka dari itu untuk analisa yang akan dilakukan masih belum mendetail dikarenakan informasi mengenai wilayah pertambangan yang didapatkan tersebut tidak merujuk langsung pada wilayah pertambangan emas. Berikut adalah data peta wilayah pertambangan Kabupaten Banyuwangi yang telah didapatkan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut ini.



Gambar 4.14 Peta Wilayah Pertambangan Kabupaten Banyuwangi

Dari pengolahan *overlay* peta kelayakan eksplorasi emas yang memiliki kelas tinggi dan sangat tinggi dengan peta wilayah pertambangan Kabupaten Banyuwangi didapatkan hasil sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.15 Hasil Kesesuaian Eskplorasi Emas

Dari hasil tersebut didapatkan daerah yang layak dijadikan eksplorasi emas dan sesuai dengan peta wilayah pertambangan Kabupaten Banyuwangi terdapat pada 4 (empat) kecamatan yaitu Kecamatan Pesanggaran, Kecamatan Siliragung, Kecamatan Glenmore dan Kecamatan Kalibaru. Berikut adalah tabel hasil analisa kesesuaian eksplorasi emas di Kabupaten Banyuwangi :



Tabel 4.9 Luasan Daerah Kesesuaian Eklporasi Emas

No	Kecamatan	Luasan Daerah (Ha)
1	Pesanggaran	44.894
2	Siliragung	20.065
3	Glenmore	7.960
4	Kalibaru	5.715

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa untuk daerah yang layak dijadikan eklporasi emas dan sesuai dengan peta wilayah pertambangan terbesar berada di Kecamatan Pesanggaran yang memiliki luasan sebesar 44.894 hektar. Pada Kecamatan Siliragung, daerah yang layak dijadikan eklporasi emas dan sesuai dengan peta wilayah pertambangan memiliki luasan sebesar 20.065 hektar. Pada Kecamatan Glenmore, daerah yang layak dijadikan eklporasi emas dan sesuai dengan peta wilayah pertambangan memiliki luasan sebesar 7.960 hektar. Sedangkan pada Kecamatan Kalibaru, daerah yang layak dijadikan eklporasi emas dan sesuai dengan peta wilayah pertambangan memiliki luasan sebesar 5.715 hektar.

Kegiatan eksplorasi emas di Banyuwangi sudah dimulai tahun 2004 hingga sekarang dikelola oleh PT. Merdeka Copper Gold tepatnya berada di wilayah Tumpang Pitu, Kecamatan Pesanggaran. Berdasarkan hasil kesesuaian eksplorasi emas sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.15, wilayah Tumpang Pitu tersebut tepat berapa pada wilayah kesesuaian eksplorasi yang ditunjukkan dengan warna merah yaitu layak dan sesuai dengan Peta Wilayah Pertambangan dari Dinas ESDM. Namun analisa tersebut masih belum mendetail, karena pada data Peta Wilayah Pertambangan dari Dinas ESDM hanya memberikan informasi secara umum yaitu mengenai wilayah mineral logam dan wilayah pencadangan negara yang tidak menjelaskan secara rinci terkait eksplorasi mineral emas.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan peta sebaran potensi emas didasarkan pada 4 (empat) parameter yaitu parameter kelurusan , parameter *circular feature* (struktur melingkar), parameter umur batuan dan parameter formasi batuan. Peta sebaran potensi emas tersebut didapatkan dari perhitungan pembobotan parameter yang telah di *overlay*. Dari peta sebaran potensi emas yang dihasilkan didapatkan 5 (lima) klasifikasi yaitu tingkat potensi emas sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah.
2. Daerah yang memiliki tingkat potensi emas sangat tinggi tersebar di beberapa kecamatan, yaitu Kecamatan Pesanggaran dengan luas 29.553 hektar, Kecamatan Siliragung dengan luas 7.965 hektar, Kecamatan Glenmore dengan luas 6.922 hektar, Kecamatan Kalibaru dengan luas 532 hektar, Kecamatan Purwoharjo dengan luas 390 hektar, dan Kecamatan Tegalsari dengan luas 10 hektar. Sedangkan untuk daerah yang memiliki tingkat potensi emas tinggi tersebar di Kecamatan Pesanggaran dengan luas 6.546, Kecamatan Siliragung dengan luas 3.193 hektar, Kecamatan Glenmore dengan luas 1.863 hektar, Kecamatan Kalibaru dengan luas 5.220 hektar, Kecamatan Purwoharjo dengan luas 1.726 hektar, Kecamatan Tegalsari dengan luas 2 hektar, Kecamatan Bangoreja dengan luas 2.863 hektar, dan Kecamatan Tegaldlimo sebesar 272 hektar.
3. Untuk daerah yang layak dijadikan eksplorasi emas dan sesuai dengan peta wilayah pertambangan berada di Kecamatan Pesanggaran yang memiliki luasan sebesar 44.894 hektar. Pada Kecamatan Siliragung, daerah yang layak dijadikan eksplorasi emas dan sesuai dengan peta

wilayah pertambangan memiliki luasan sebesar 20.065 hektar. Pada Kecamatan Glenmore, daerah yang layak dijadikan eksplorasi emas dan sesuai dengan peta wilayah pertambangan memiliki luasan sebesar 7.960 hektar. Sedangkan pada Kecamatan Kalibaru, daerah yang layak dijadikan eksplorasi emas dan sesuai dengan peta wilayah pertambangan memiliki luasan sebesar 5.715 hektar.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya sumber data sebaran mineral logam untuk menunjang penelitian sebaran potensi emas.
2. Untuk pengolahan parameter kelurusan secara otomatis pada aplikasi PCI Geomatics baiknya dibandingkan langsung dengan pengolahan kelurusan secara manual.
3. Penelitian ini dapat dilakukan tindakan lanjut seperti menggunakan data lapangan untuk menunjang kegiatan eksplorasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhsin, M. I., Awaluddin, M. dan Suprayogi, A. 2016. Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Hitungan Geodesi Berbasis WEB. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), pp. 132–139.
- Anggreini, D. A. 2016. Optimasi Kondisi Pelarutan Logam Emas (Au) Dalam Limbah Prosesor Komputer Dengan Pelarut Aqua Regia. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta
- Ansosry. 2016. Modul Guru Pembelajar : Geologi Pertambangan. Medan: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Badan Infomasi Geospasial. 2018. DEMNAS Seamless Digital Elevation Model (DEM) dan Batimetri Nasional, <URL:<http://tides.big.go.id/DEMNAS>>. Dikunjungi pada tanggal 16 Desember 2019, jam 14.59.
- Basaria, R. dkk. 2018. Penentuan Luas Wilayah Kabupaten dan Kota di Provinsi Sulawesi Tengah Menggunakan Metode Poligon dengan Bantuan Google Earth. *Jurnal Mercumatika*, 3(1), pp. 9–22.
- BSN. 1998. Standar Nasional Indonesia tentang Penyusunan Peta Geologi (SNI 13-4691-1998). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Darkono. 2006. Skripsi : Penggunaan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Menganalisa Perubahan Penutupan Lahan Tahun 1999 Hingga Tahun 2002 di Daerah Aliran Sungai Siduk Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat. Pontianak : Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura.
- Daryuni, dkk. 2017. Identifikasi Zona Mineralisasi Emas Dengan Menggunakan Metode Geomagnet di Kecamatan Sausu Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Gravitasi Fisika*, 16(2), pp. 49–53.

- Handayani, D., Soelistijadi, R. dan Sunardi. 2005. Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, X(2), pp. 108–116.
- Hilmawan, I. Q. 2015. Perusahaan Tambang Sandiaga Uno Segera Masuk Bursa. *Tambang.co.id* (Jakarta), 21 Mei 2015. <<https://www.tambang.co.id/perusahaan-tambang-sandiaga-uno-segera-masuk-bursa-6028/>>. Dikunjungi pada 11 Januari 2020, jam 15.42.
- Immaculata, C. 2008. Identifikasi Penampakan Sesar Aktif Dengan Menggunakan Citra Dan Metode Sig (Studi Kasus: Solok Dan Sekitarnya, Sumatera Barat). Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Indarto, S. dkk. 2014. Batuan Pembawa Emas Pada Mineralisasi Sulfida Berdasarkan Data Petrografi Dan Kimia Daerah Cihonje, Gumelar, Banyumas, Jawa Tengah. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, 24(2), p. 115. doi: 10.14203/risetgeotam2014.v24.88.
- Lillesand, T.M. dan R. W. Kiefer. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra (Di Indonesia kan oleh Dulbahri, P. Suharsono, Hartono, dkk.). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mukti, F. Z. 2016. Analisa Resolusi dan Akurasi Purwarupa Desain Model Elevasi Digital Nasional Untuk Pemetaan Dasar Skala 1:25.000. Yogyakarta : Teknik Geodesi, Universitas Gadjah Mada.
- Noor, Djauhari. 2009. Pengantar Geologi. Bogor: Universitas Pakuan
- Nugroho, U. C. dan Susanto. 2015. Ekstraksi Kelurusan (Linement) Secara Otomatis Menggunakan Data DEM SRTM Studi Kasus : Pulau Bangka. *Proceedings of Pertemuan Ilmiah Tahunan XX(1)*, pp. 775–780.

- Nugroho, U. C. dan Tjahjaningsih, A. 2016. Lineament Density Information Extraction Using DEM. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences*, 13(1), pp. 67–74.
- Nurhayat, W. 2018. Menengok Tambang Emas Tujuh Bukit Milik Bumi Suksesindo di Banyuwangi. *Kumparan*(Jakarta), 23 Juli 2018. <<https://kumparan.com/kumparanbisnis/menengok-tambang-emas-tujuh-bukit-milik-bumi-suksesindo-di-banyuwangi-27431110790551713>>. Dikunjungi pada tanggal 11 Januari 2020, jam 15.46.
- Permatasari, A. K. 2018. Pemetaan Potensi Emas di Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Teknik ITS*, X(X), pp. 3–6.
- Prahasta, E. 2002. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika
- Prahasta, E. 2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika)*. Bandung : Informatika.
- Puntodewo, A., Dewi, S., Tarigan, J. 2003. *Sistem Informasi Geografis Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam*. Bogor: Center for International Forestry Research.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 1993. *Peta Geologi Regional Lembar Banyuwangi, Jawa Timur, Skala 1 : 100000*.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 1993. *Peta Geologi Regional Lembar Blambangan, Jawa Timur, Skala 1 : 100000*.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 1993. *Peta Geologi Regional Lembar Besuki, Jawa Timur, Skala 1 : 100000*.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 1993. *Peta Geologi Regional Lembar Jember, Jawa Timur, Skala 1 : 100000*.
- Putri, D. R., Sukmono, A., dan Sudarsono, B. 2018. Analisis Kombinasi Citra Sentinel-1A dan Citra Sentinel-2A

- Untuk Klasifikasi Tutupan Lahan (Studi Kasus : Kabupaten Demak, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(April), pp. 85–96.
- Shafitri, L. D. dkk. 2016. Analisis Deforestasi Hutan Di Provinsi Riau Dengan Metoda Polarimetrik Dalam Penginderaan Jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), pp. 224–233.
- Sinaga, S. H., Andri, S. dan Haniah. 2018. Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), pp. 202–211.
- Sukandarrumidi. 2009. *Geologi Mineral Logam*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Sukendar, P. M., Sasmito, B. dan Wijaya, A. P. 2016. Analisis Sebaran Kawasan Potensial Panas Bumi Gunung Salak Dengan Suhu Permukaan, Indeks Vegetasi, dan Geomorfologi. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2), pp. 66–75.
- Van Bemmelen, R. W., 1949. *The Geology of Indonesia*. Vol IA. General Geology the Hague, Martinus, Nijhoff
- Warmada, I. W. 2015. Mineral Potential Mapping Using Geographic Information Systems (Gis) for Gold Mineralization in West Java , Indonesia. *SE ASIAN APLLIKASI*, 7(2), pp. 61–74.
- Yunita, C. E. 2018. Konflik Tambang Emas Tumpang Pitu, Desa Sumber Agung, Pesanggaran, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Pendidikan Sosiologi*, 7(3), pp. 1–16.
- Zuhannisa', S., Cahyono, B. E. dan Priyantari, N. 2019. Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Pemetaan Potensi



## LAMPIRAN

### 1. Metadata Citra Sentinel-2

[1] General_Info (2) ×				
Name	Value	Type	Unit	Description
[-] Product_Info				
[-] Datatake				
datatakeIdentifier	GS2A_20191023T022741_022637_N02.08	ascii		
SPACECRAFT_NAME	Sentinel-2A	ascii		
DATATAKE_TYPE	INS-NOBS	ascii		
DATATAKE_SENSING_START	2019-10-23T02:27:41.024Z	ascii		
SENSING_ORBIT_NUMBER	46	ascii		
SENSING_ORBIT_DIRECTION	DESCENDING	ascii		
[-] Query_Options				
completeSingleTile	true	ascii		
PRODUCT_FORMAT	SAFE_COMPACT	ascii		
[+] Product_Organisation				
PRODUCT_START_TIME	2019-10-23T02:27:41.024Z	ascii		
PRODUCT_STOP_TIME	2019-10-23T02:27:41.024Z	ascii		
PRODUCT_URI	S2A_MS1L1C_20191023T022741_N0208_R046_T	ascii		
PROCESSING_LEVEL	Level-1C	ascii		
PRODUCT_TYPE	S2MS11C	ascii		
PROCESSING_BASELINE	02.08	ascii		
GENERATION_TIME	2019-10-23T16:59:37.000000Z	ascii		
PREVIEW_IMAGE_URL	Not applicable	ascii		
PREVIEW_GEO_INFO	Not applicable	ascii		

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## 2. Uji Akurasi Klasifikasi Tutupan Lahan

Class Confusion Matrix

File

Confusion Matrix: E:\TUGAS AKHIR BISMILLAH\Tutupan Lahan\Tutupan14

Overall Accuracy = (4855258/5132917) 94.5906%

Kappa Coefficient = 0.8456

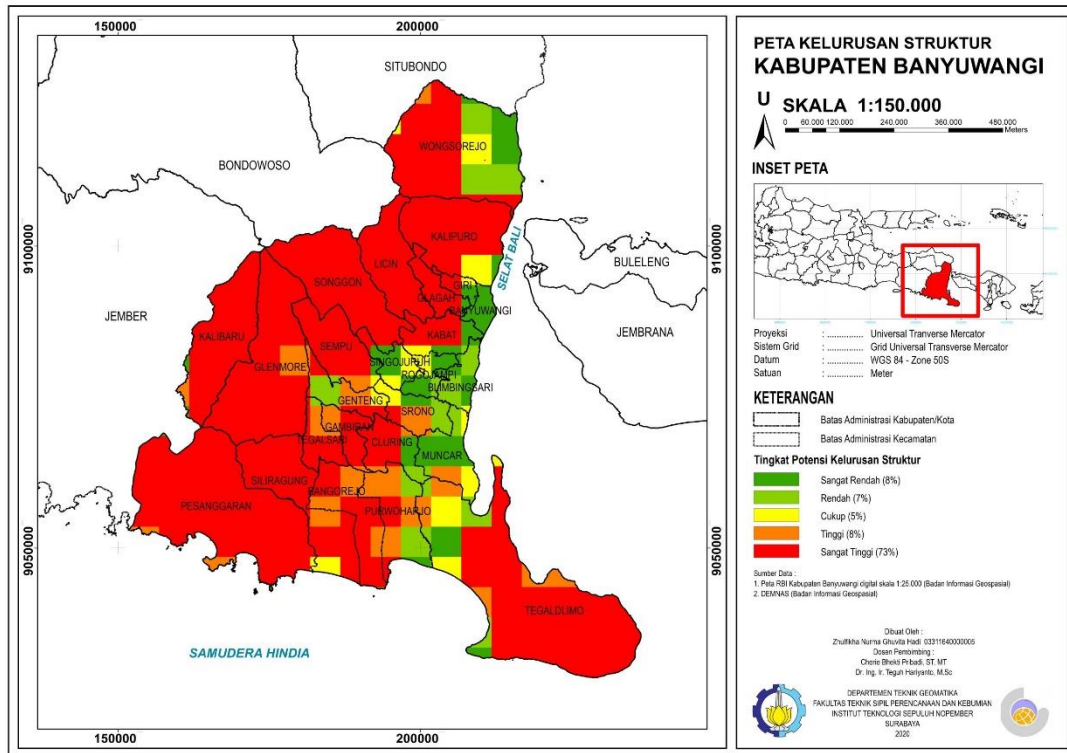
Class	Ground Truth (Pixels)				
	Hutan dan Per	Awan	Semak Belukar	Badan Air	Pemukiman
Unclassified	0	0	0	0	0
Hutan dan Per	4032927	290	2492	43	0
Awan	32	176936	60	9	756
Semak Belukar	29477	2607	472629	20	14839
Badan Air	1142	6993	34	3234	537
Pemukiman	75	3462	28642	17	11093
Sawah dan Lad	70579	324	59856	86	6126
Total	4134232	190612	563713	3409	33351

Class	Ground Truth (Pixels)	
	Sawah dan Lad	Total
Unclassified	0	0
Hutan dan Per	7124	4042876
Awan	97	177890
Semak Belukar	25416	544988
Badan Air	681	12621
Pemukiman	15843	59132
Sawah dan Lad	158439	295410

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

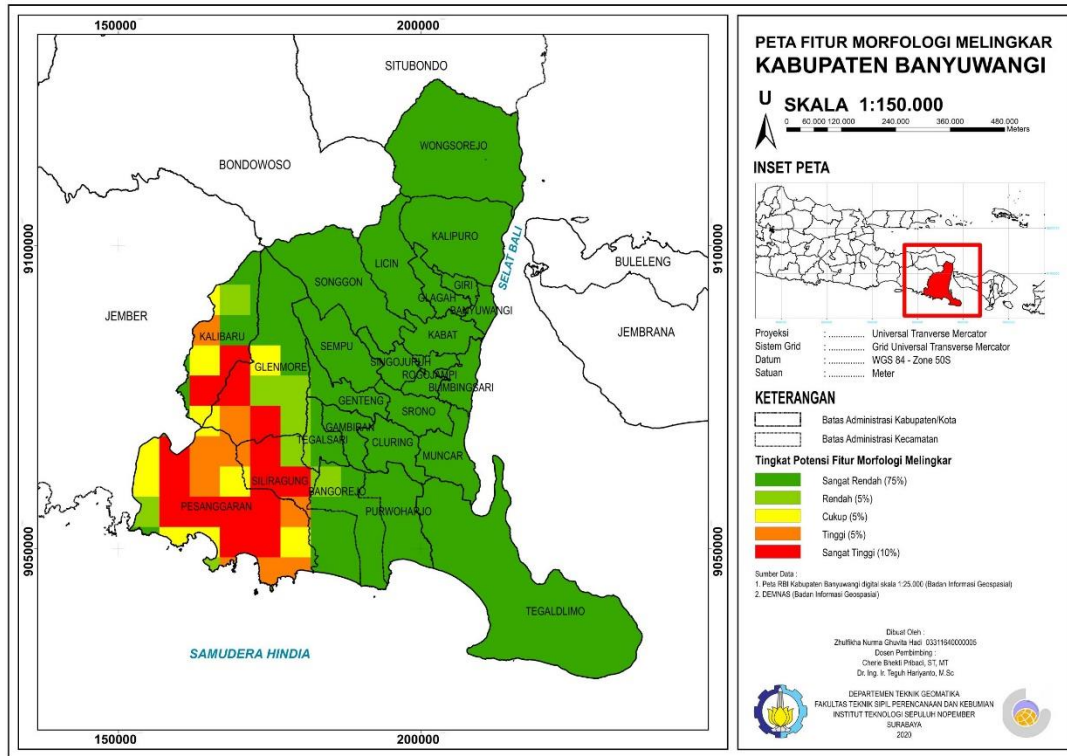
### 3. Peta Kelurusan



\*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

#### 4. Peta Struktur Melingkar

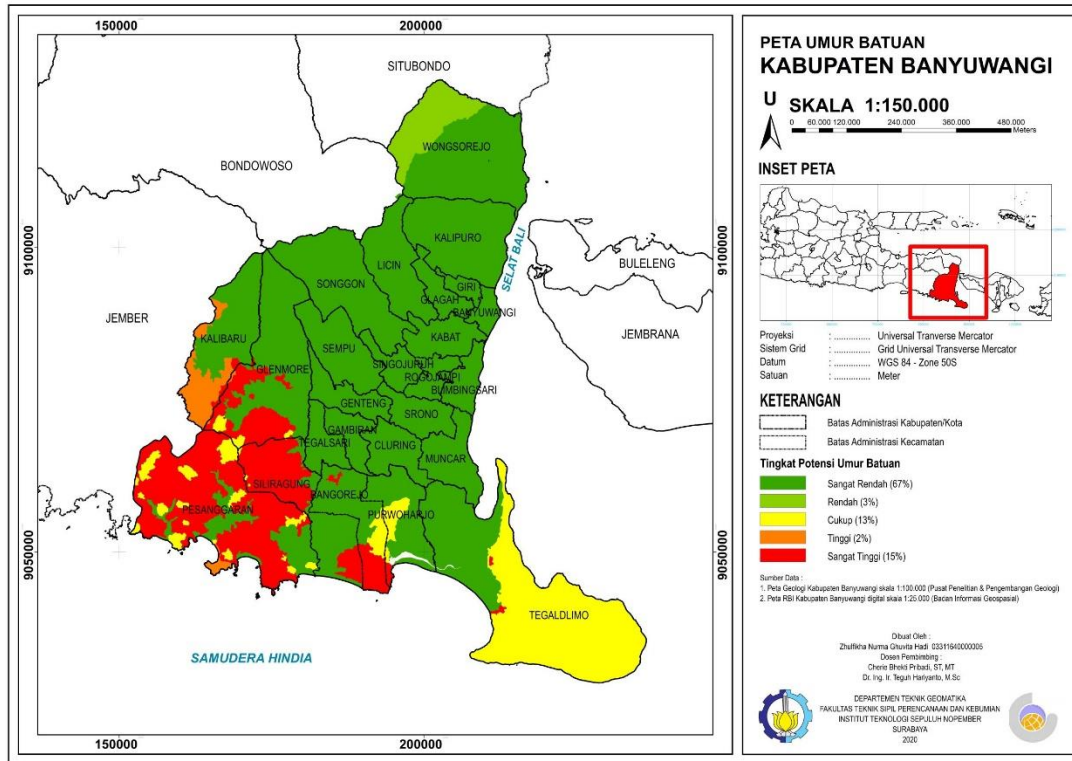


\*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



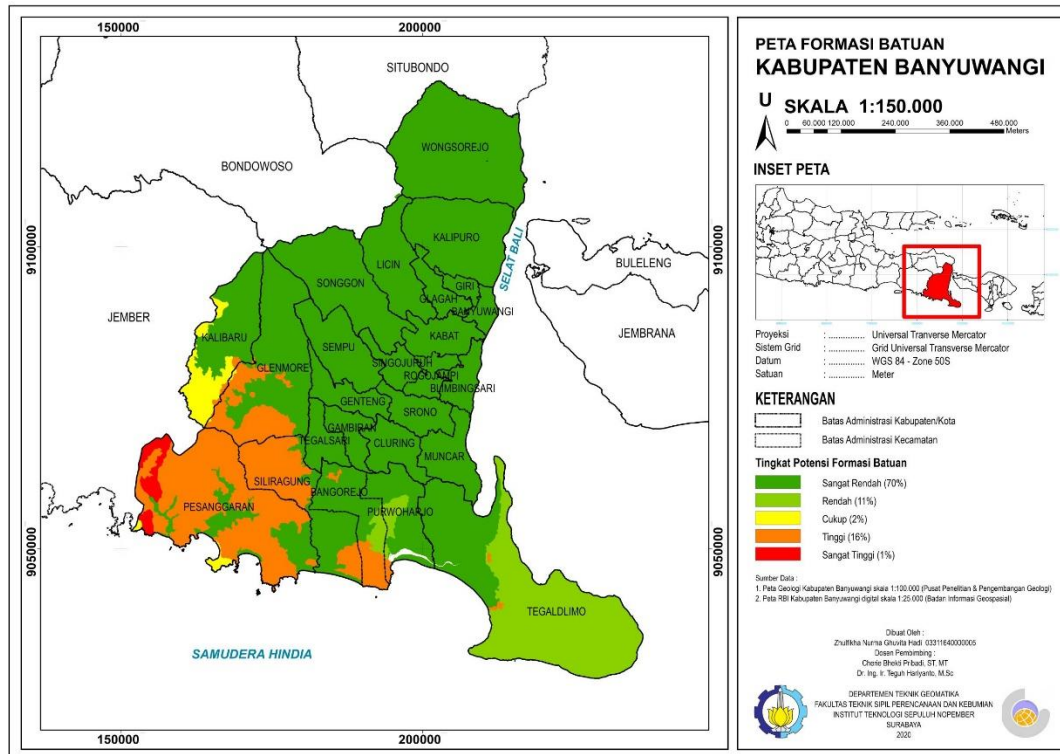
## 5. Peta Umur Batuan



\*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

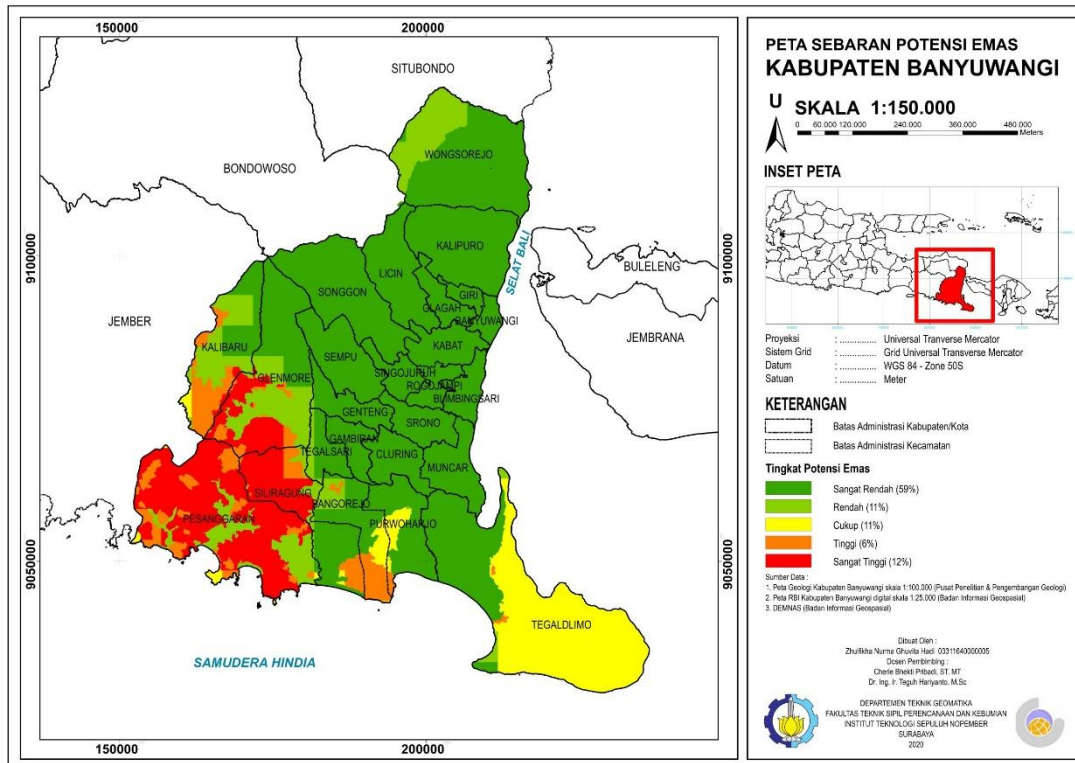
## 6. Peta Formasi Batuan



\*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

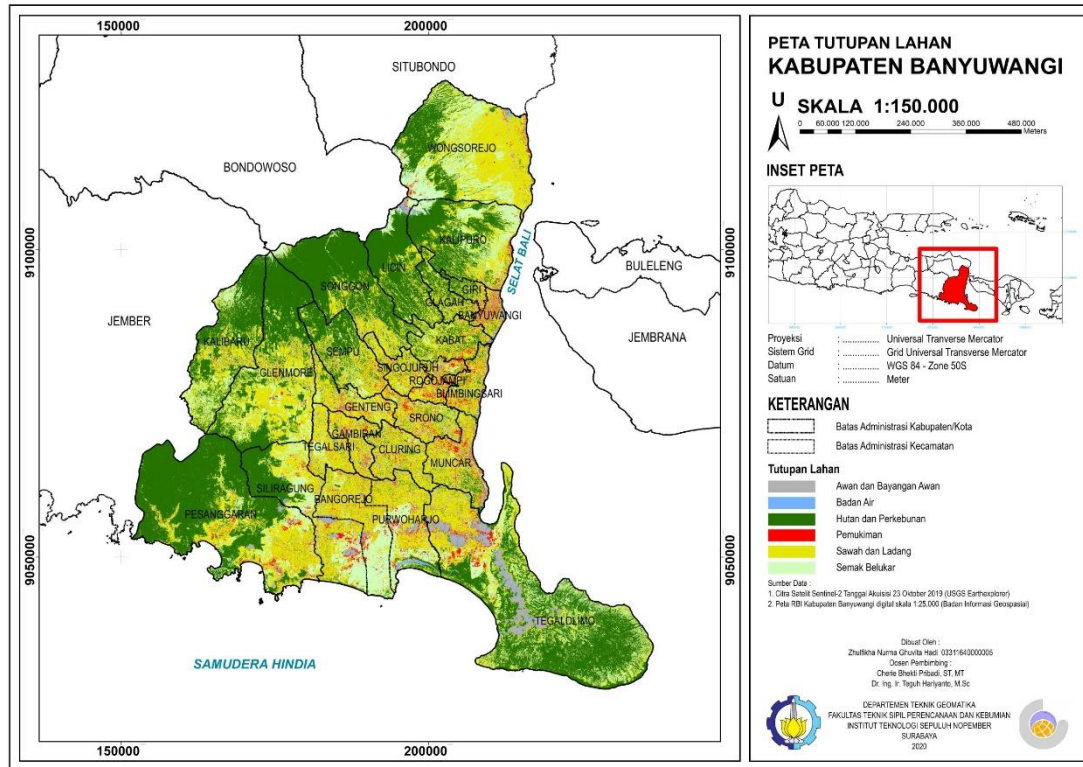
## 7. Peta Sebaran Potensi Emas



\* ) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## 8. Peta Turupan Lahan

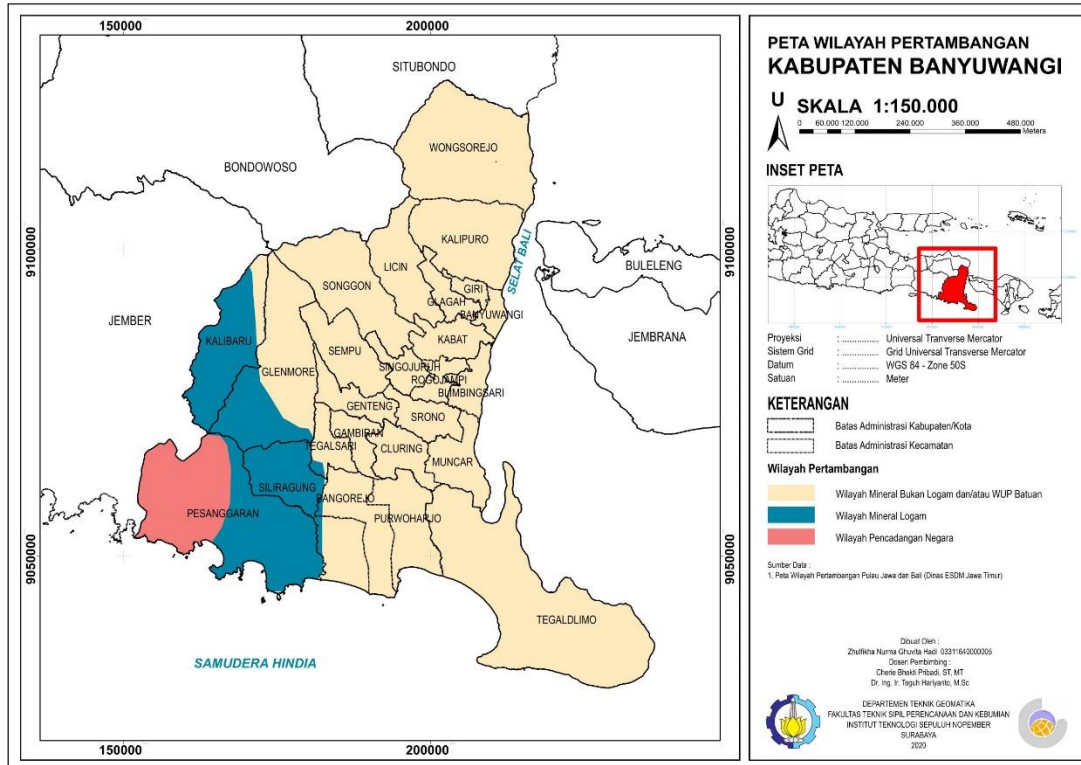


\*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



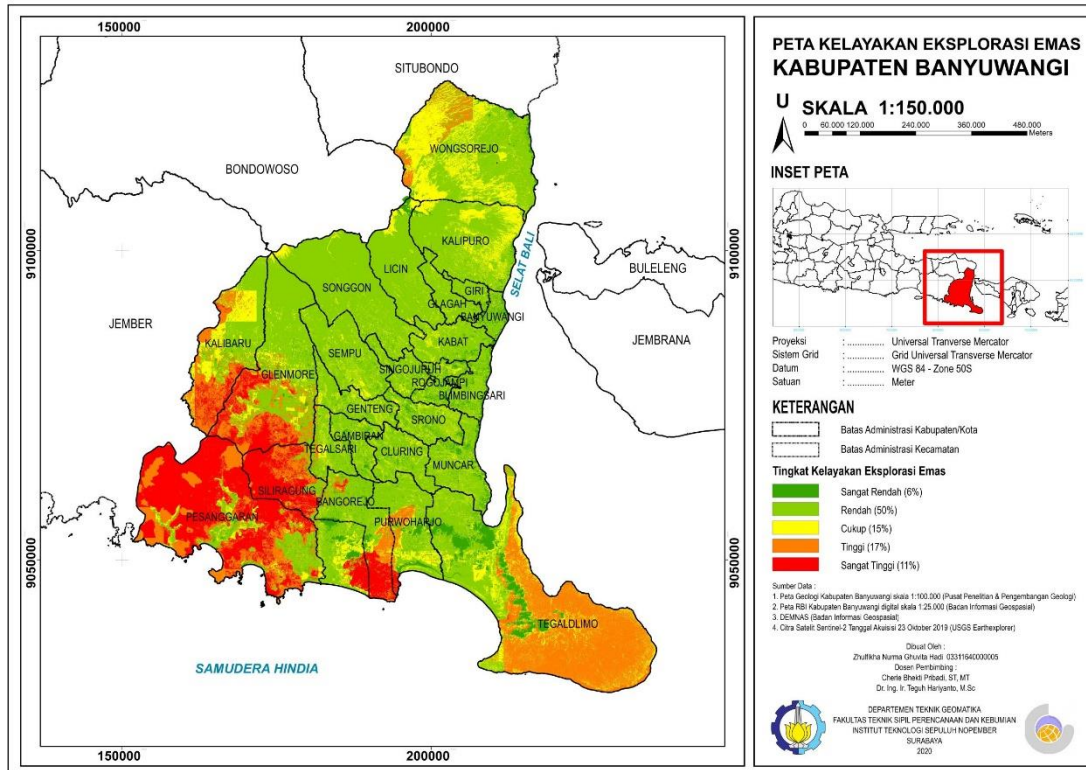
## 9. Peta Wilayah Pertambangan Kabupaten Banyuwangi



\*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

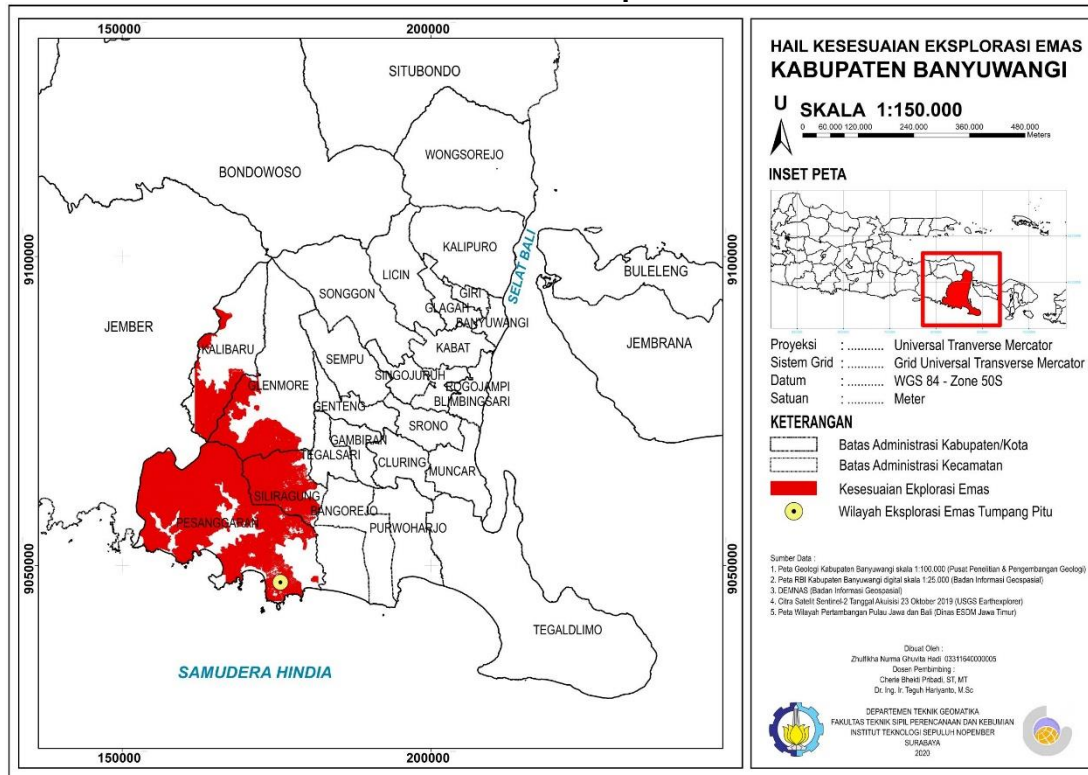
## 10. Peta Kelayakan Eksplorasi Emas



\*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## 11. Hasil Kesesuaian Eksplorasi Emas



\*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## BIODATA PENULIS



Penulis, Zhulfikha Nurma Ghuvita Hadi, dilahirkan di Banyuwangi, 16 April 1998, merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak Miftakhul Hadi dan Ibu Nur Asmah. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK PGRI 4 Yosomulyo, SDN 4 Yosomulyo, SMPN 1 Genteng, SMAN 1 Genteng, dan lulus pada tahun 2016. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri di Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan mengambil jurusan

Teknik Geomatika melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa S1, penulis cukup aktif di organisasi intra kampus yaitu sebagai Staff Departemen Sosial Masyarakat HIMAGE-ITS periode 2017-2018 serta Staff Kementran Sosial Masyarakat BEM ITS periode 2017-2018. Selain itu penulis juga aktif mengikuti keterampilan manajemen mahasiswa seperti LKMM PRA-TD. Penulis pernah mengikuti kegiatan Kerja Praktek/Magang di PT. Petrokimia Gresik selama satu bulan. Dalam penyelesaian syarat Tugas Akhir, penulis melaksanakan Tugas Akhir dengan memilih bidang keahlian Geospasial, dengan Judul Tugas Akhir “Identifikasi Potensi dan Pemetaan Sumber Daya Emas Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kabupaten Banyuwangi)”. Jika ingin menghubungi penulis dapat menghubungi [pikzhulfikha@gmail.com](mailto:pikzhulfikha@gmail.com).