

BidangUnggulan: Kebumian

Kode>NamaRumpunIlmu: 133/ Geologi

**LAPORAN AKHIR
PENELITIANUNGGULANPERGURUAN TINGGI**



**KONTROL STRUKTUR TERHADAP MINERALISASI EMAS
DAERAH PANINGKABAN DAN SEKITARNYA,
KECAMATAN GUMELAR, KABUPATEN BANYUMAS,
PROPINSI JAWA TENGAH**

TIMPENGUSUL

KETUA:

Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT, NIDN 9905000400

ANGGOTA:

Dr. Agus Harjanto, ST, MT, NIDN 0524086901

Herry Riswandi, ST, MT, NIDN 0530018201

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN “ YOGYAKARTA
OKTOBER 2015**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI

Judul Kegiatan : Kontrol Struktur Terhadap Mineralisasi Emas Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 133 / Geologi

Bidang Unggulan PT : Kebumihan

Topik Unggulan : Rekayasa pertambangan Mineral dan Batubara

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap : HERU SIGIT PURWANTO

B. NIDN : 9905000400

C. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

D. Program Studi : Teknik Geologi

E. Nomor HP : 08121598466

F. Surel (e-mail) : sigitgeologi@hotmail.com

Anggota Peneliti (1)

A. Nama Lengkap : AGUS HARJANTO

B. NIDN : 0524086901

C. Perguruan Tinggi : Universitas Pembangunan Nasional Veteran

Anggota Peneliti (2)

A. Nama Lengkap : HERRY RISWANDI

B. NIDN : 0530018201

C. Perguruan Tinggi : Universitas Pembangunan Nasional Veteran

Lama Penelitian Kesehuruhan : 2 Tahun

Penelitian Tahun ke : 1

Biaya Penelitian Kesehuruhan : Rp 167.000.000,00

Biaya Tahun Berjalan :

- diusulkan ke DIKTI	Rp 147.000.000,00
- dana internal PT	Rp 20.000.000,00
- dana institusi lain	Rp 0,00
- inkind sebutkan	



Sieman, 30 - 4 / 2014,
Ketua Peneliti,

(HERU SIGIT PURWANTO)
NIP/NIK 195812021992031001

KATA PENGANTAR

Laporan akhir dibuat untuk menunjukkan kemajuan proses pemetaan geologi yang berlangsung di daerah penelitian. Lokasi penelitian berada di Paningkaban dan sekitarnya, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

Penelitian yang dilakukan dimulai tanggal 6 Maret 2015 dan berlangsung **sampai 6 Oktober 2015**, dilakukan oleh Tim Geologi untuk Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi LPPM, UPN “Veteran” Yogyakarta.

Hasil pengamatan geologi menunjukkan bahwa variasi litologi dari berbagai formasi penyusun batuan dengan tingkat alterasi yang berbeda-beda pula. Beberapa tempat di daerah penelitian ditemukan daerah prospek yang berhubungan dengan keterdapatan cebakan emas.

Demikian semoga laporan ini dapat bermanfaat dan sesuai harapan. Kritik dan saran selalu kami harapkan, serta mohon maaf apabila ada kekurangan serta hal-hal yang kurang berkenan.

Akhirnya, kami mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan baik moril maupun material dari semua pihak, sehingga penelitian ini masih dapat berlangsung dengan baik.

Yogyakarta, Oktober 2015

Ketua Tim Peneliti

Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta 55283
Telp. (0274) 486733, Fax. 486400, email : lppm@upnyk.ac.id

BERITA ACARA LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI TAHUN ANGGARAN 2015

Pada hari ini Senin tanggal **limabelas, bulan Oktober** tahun dua ribu lima belas, bertempat di LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta diadakan serah terima Penyerahan Laporan Akhir Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi sesuai dengan Surat Penugasan Penelitian Nomor : ST/14/VI/2014/LPPM tanggal 20 April 2014 :

1. Nama : Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT
NIDN : 9905000400
Judul Penelitian : Kontrol Struktur dan Mineralisasi Emas Beserta Mineral Pengikutnya di Daerah Desa Cidolog, Mekar Jaya dan Sekitarnya, Kecamatan Codolog, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat.

disebut sebagai PIHAK PERTAMA

2. Nama : Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT
NIDN : 9905000400

PIHAK PERTAMA telah menyerahkan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2015 kepada PIHAK KEDUA sebanyak 1 (satu) eksemplar.
Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenarnya.

PIHAK KEDUA

Ketua Lembaga Penelitian,

PIHAK PERTAMA

Ketua Peneliti

(Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT)
NIP. 19581202 199203 1 001

(Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT)
NIP. 19581202 199203 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta 55283
Telp. (0274) 486733, Fax. 486400, email : lppm@upnyk.ac.id

BERITA ACARA LAPORAN PENGGUNAAN DANA 100%
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI TAHUN ANGGARAN 2015

Pada hari ini Senin tanggal **limabelas, bulan Oktober** tahun dua ribu lima belas, bertempat di LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta diadakan serah terima penggunaan dana 100% Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi sesuai dengan Surat Penugasan Penelitian Nomor : ST/14/VI/2014/LPPM tanggal 20 April 2014 :

3. Nama : Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT
NIDN : 9905000400
Judul Penelitian : Kontrol Struktur dan Mineralisasi Emas Beserta Mineral Pengikutnya di Daerah Desa Cidolog, Mekar Jaya dan Sekitarnya,
Kecamatan Codolog, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat.

disebut sebagai PIHAK PERTAMA

4. Nama : Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT
NIDN : 9905000400

PIHAK PERTAMA telah menyerahkan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2015 kepada PIHAK KEDUA sebanyak 1 (satu) eksemplar.

Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenarnya.

PIHAK KEDUA

Ketua Lembaga Penelitian,

(Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT)
NIP. 19581202 199203 1 001

PIHAK PERTAMA

Ketua Peneliti

(Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT)
NIP. 19581202 199203 1 001

RINGKASAN

Lokasi penelitian terletak di Desa Panningkaban, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah. Secara astronomis, berada pada koordinat geodetik UTM Zona 49M adalah 275291 – 285653 mE dan 9176211 – 9185494 mN, dengan luas daerah penelitian 96,8 km². Geomorfologi tersusun atas empat satuan bentuk asal yaitu: bentuk asal vulkanik, struktural, karst, dan fluvial dan menjadi sepuluh satuan bentuk lahan, yaitu: perbukitan vulkanik, dataran vulkanik, bukit intrusi, perbukitan antiklinal, lembah sinklinal, lereng lembah sinklinal, lembah sesar, perbukitan monoklinal, lereng karstik terkikis, dan dataran aluvial. Stratigrafi tersusun atas tujuh satuan litostratigrafi tak resmi dan dua litodem, yaitu (tua – muda): satuan breksi-vulkanik Halang, satuan batupasir Halang, Satuan lava-andesit Kumbang, satuan breksi-vulkanik Tapak, satuan batupasir Tapak, satuan batugamping Tapak, endapan aluvial, dan intrusi andesit. Struktur geologi adalah berupa: struktur makroskopis berupa arah kelurusan dan didapatkan arah umum dari kelurusan tersebut yaitu relatif berarah Baratlaut-Tenggara, dan Timurlaut–Baratdaya. Struktur mikroskopis adalah berupa sesar Lumbir 1, sesar Lumbir 2, sesar Lumbir 3, sesar Lumbir 4 (sesar interpretasi), sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2 (sesar interpretasi), sesar Gumelar 1, sesar Gumelar 2 (sesar interpretasi), sesar Karangpucung, sesar Banyumas 1, sesar Banyumas 2, sesar Wagon 1, sesar Wagon 2, lipatan antiklin Banyumas 1, lipatan sinklin Banyumas 1, lipatan antiklin Banyumas 2, dan lipatan sinklin Ajibarang.

Alterasi hidrotermal yang terbentuk dikelompokkan menjadi tiga zonasi tipe alterasi yaitu alterasi argilik, alterasi propilitik, dan alterasi sub-propilitik. Mineralisasi yang dijumpai adalah pirit (FeS₂), kalkopirit (CuFeS₂), galena (Pbs), dan bornit (Cu₅FeS₄). Periode struktur geologi diinterpretasikan berlangsung sebanyak 2 kali, dengan masing-masing periode membentuk produk-produk struktur geologi baik berupa kekar, sesar, lipatan, dan urat (*vein*) pada daerah penelitian. Secara umum, unsur mineral logam pada daerah penelitian, baik berupa galena, kalkopirit, pirit, serta unsur bijih logam emas berada pada zona urat berjenis tekanan (*vein extension*) dengan arah utama bidang urat ini adalah N 355⁰-030⁰ E, sedangkan urat berjenis tarikan (*vein tension*), memiliki keterdapatan unsur mineral logam hanya berupa mineral logam galena, kalkopirit, pirit dengan arah utama bidang urat ini adalah N 110⁰-125⁰ E.

Berdasarkan hasil analisa AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) didapatkan 3 area domain dengan berdasarkan intensitas kehadiran unsur mineral logam, diantaranya yaitu: (1) Area domain I, diinterpretasikan merupakan zona mineralisasi emas-perak, sedangkan untuk timbal dan tembaga merupakan mineral penyerta dengan asosiasi urat mineralisasi (*mineralization vein*) yang relatif berarah Utara – Selatan dan Timurlaut – Baratdaya dengan unsur Zn pada area domain ini, tidak berkembang baik. (2) Pada area domain II, diinterpretasikan merupakan zona mineralisasi emas, sedangkan untuk perak dan timbal merupakan mineral penyerta dengan asosiasi urat mineralisasi (*mineralization vein*) yang relatif berarah Utara Baratlaut–Tenggara, dengan unsur Cu dan Zn pada area domain ini, tidak berkembang baik. (3) Pada area domain III, diinterpretasikan merupakan zona mineralisasi emas-perak-timbal, sedangkan untuk mineral logam tembaga merupakan mineral penyerta dengan asosiasi urat mineralisasi (*mineralization vein*) yang relatif berarah Baratlaut–Tenggara, dengan unsur Zn pada area domain ini, tidak berkembang baik.

Kata kunci: geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, alterasi mineralisasi, periode struktur, urat mineralisasi ekonomis, analisis AAS, dan domain unsur mineral logam.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
BERITA ACARA LAPORAN AKHIR	iv
BERITA ACARA LAPORAN PENGGUNAAN DANA 100%	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR FOTO	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	2
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Metode Penelitian	4
1.4 Lokasi dan Pencapaian Daerah penelitian	5
1.5 Pencapaian Daerah Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Dasar Teori	8
2.2. Geologi Regional	9
2.2.1. Tektonik Regional	10
2.2.2. Fisiografi Regional	11
2.2.3. Stratigrafi Regional	12
BAB III MOTODE PENELITIAN	13
3.1. Pengumpulan Data	14
3.2. Pemerosesan Data	15
3.3. Tahap Penyelesaian dan Penyajian Data	16
BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	17
4.1. Geologi Daerah Penelitian	18
4.1.1. Geomorfologi Daerah Penelitian	19
4.1.1.1. Dasar Penamaan	20
4.1.1.2. Relief	21
4.1.1.3. Geomorfologi Daerah Penelitian	22
4.1.1.4. Pola Pengaliran Daerah Penelitian	23
4.1.1.5. Stratigrafi Daerah Penelitian	24
4.1.1.6. Analisis Struktur geologi Daerah Penelitian	25
BAB V ALTERASI DAN MINERALISASI DAERAH PENELITIAN	26
5.1. Alterasi dan Mineralisasi	27
5.1.1. Alterasi Daerah Penelitian	28
5.1.1.1. Alterasi Argilik	29
5.1.1.2. Alterasi Propilitik	123

5.1.1.3. Alterasi Sub-propilitik	123
5.2. Mineralisasi Daerah Penelitian	123
5.3. Hubungan Kontrol Struktur Geologi Terhadap Alterasi dan Mineralisasi Daerah Penelitian	123
5.4. Struktur Urat (<i>Vein</i>) pada Daerah Penelitian	123
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN DAERAH PENELITIAN	123
6.1. Hasil Penelitian	123
6.1.1. Hasil Analisis Petrografi Daerah Penelitian	123
6.1.2.a. Hasil Analisis AAS Masing-masing Mineral Bijih	123
b. Hasil Keseluruhan Analisis Mineral Bijih Pada Daerah Penelitian	123
6.1.3. Analisis Domain Unsur Kimia Logam Pada Daerah Penelitian	123
BAB VII RENCANA TAHAP BERIKUTNYA	123
7.1. Rencana Tahap Berikutnya	123
7.1.1. Analisis XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>)	123
7.1.2. Kegiatan Penyelidikan Geofisika <i>Induced Polarity (IP)</i>	123
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN	123
8.1. Kesimpulan	123
8.2. Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	123
LAMPIRAN	123

DAFTAR FOTO

- Foto 1.1. Kondisi jalan aspal yang sangat baik menuju pencapaian lokasi area tambang masyarakat Desa Paningkaban dan Sekitarnya (A), akses jalan yang berkategori kurang baik disekitar area tambang masyarakat didaerah penelitian dari lubang ke lubang (B), serta kondisi akses pencapaian lokasi pengamatan geologi disungai ataupun lainnya, dengan kondisi melewati pemukiman warga dan perkebunan industri masyarakat lokal daerah penelitian (C) 123
- Foto 1.2. Morfologi daerah penelitian berupa perbukitan terjal dan lembah, dengan vegetasi hutan yang bervariasi 123
- Foto 1.3. Pengamatan singkapan batuan beku yang teralterasi di sungai pada daerah penelitian 123
- Foto 1.4. Lokasi tambang emas rakyat aktif di Desa Paningkaban, merupakan sumber pendapatan penduduk lokal. Pekerja memilah batu yang mengandung mineral pembawa emas (A), Pengolahan emas dengan rangkaian “mesin gelondong” yang dipergunakan untuk memisahkan mineral emas dengan pengotornya (B), Mendata keterangan yang diberikan oleh pemilik lubang tambang bawah permukaan dalam mencari jalur (urat kuarsa) membawa mineralisasi emas (C), Lubang tambang bawah permukaan sampai mencapai kedalaman vertikal 40 meter, yang kemudian diteruskan lubang horisontal ke arah relatif N300°E (D)..... 123
- Foto 4.1. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan perbukitan vulkanik (V1), dengan arah kamera relatif menghadap Baratdaya 123
- Foto 4.2. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan dataran vulkanik (V2), dengan arah kamera relatif menghadap Baratdaya 123
- Foto 4.3. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan bukit intrusi (V3), dengan arah kamera relatif menghadap Baratlaut 123
- Foto 4.4. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan perbukitan antiklinal (S1), dengan arah kamera relatif menghadap Barat 123
- Foto 4.5. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan lembah sinklinal (S2), Lereng lembah sinklinal (S3), dan lereng karstik terkikis (K1), dengan arah kamera relatif menghadap Selatan 123
- Foto 4.6. Kenampakan foto satuan bentuklahan lembah sesar (S4), dengan arah kamera relatif menghadap Timurlaut 123
- Foto 4.7. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan perbukitan monoklinal (S5) dan satuan bentuklahan dataran aluvial (F1), dengan arah kamera relatif menghadap Baratlaut 123
- Foto 4.8. Kenampakan ciri litologi batuan satuan breksi-vulkanik Halang berstruktur masif pada lokasi pengamatan 79 koordinat: (X: 281019, Y: 9181790, Elevasi: 226 meter), arah kamera: singkapan N 284° E (a), parameter litologi batuan N 346° E (b) 123
- Foto 4.9. Kenampakan ciri litologi satuan batupasir Halang berstruktur perlapisan pada lokasi pengamatan 10 koordinat: (X: 279419, Y: 9180852, Elevasi: 147 meter), arah kamera: singkapan N 115° E (a), parameter litologi batuan N 075° E (b) 123

- Foto 4.10. Kenampakan ciri litologi satuan batupasir Halang berstruktur masif pada lokasi pengamatan 13 koordinat: (X: 279666, Y: 9180616, Elevasi: 148 meter), arah kamera: singkapan N 290⁰ E (a), parameter litologi batuan N 300⁰ E (b) 123
- Foto 4.11. Kenampakan ciri litologi satuan lava-andesit Kumbang berstruktur skoria pada lokasi pengamatan 33 koordinat: (X: 282189, Y: 9180390, Elevasi: 113 meter), arah kamera: singkapan N 029⁰ E (a), parameter litologi batuan N 032⁰ E (b) 123
- Foto 4.12. Kenampakan foto ciri litologi intrusi andesit didalam tambang emas masyarakat Desa Paningkaban dengan kedalaman ± 37m yang telah teralterasi penuh (A), urat kuarsa yang terdapat pada tubuh intrusi dijumpai keterdapatan mineral-mineral bijih berupa: pirit, kalkopirit, galena, bornit (B,D,F,G), dan penjumpaan *xenolith* batupasir yang telah berubah menjadi mineral lempung kaolin secara penuh pada tubuh batuan intrusi (c) pada lokasi pengamatan 145 koordinat: (X: 279102, Y: 9179912, Elevasi: 219 meter), arah kamera: singkapan N 330⁰ E (A), parameter litologi batuan ± N 335⁰ E (B,C,D,E,F,G) 123
- Foto 4.13. Kenampakan ciri litologi satuan breksi-vulkanik Tapak berstruktur skoria pada lokasi pengamatan 36 koordinat: (X: 281992, Y: 9180426, Elevasi: 133 meter), arah kamera: singkapan N 043⁰ E (a), parameter litologi batuan N 042⁰ E (b) 123
- Foto 4.14. Kenampakan ciri litologi satuan batupasir Tapak berstruktur perlapisan dengan kedudukan N 290⁰ E / 24⁰ pada lokasi pengamatan 55 koordinat: (X: 281494, Y: 9179237, Elevasi: 139 meter), arah kamera: singkapan N 101⁰ E (a), parameter litologi batuan N 091⁰ E (b) 123
- Foto 4.15. Kenampakan ciri litologi satuan batugamping Tapak berstruktur masif dengan pada lokasi pengamatan 53 koordinat: (X: 280747, Y: 9178919, Elevasi: 314 meter), arah kamera: singkapan N 140⁰ E (a), parameter litologi batuan N 079⁰ E (b) 123
- Foto 4.16. Kenampakan endapan aluvial yang telah digunakan sebagai persawaan masyarakat 123
- Foto 4.17. Kenampakan bukti keberadaan sesar Lumbir 1 pada lokasi pengamatan 71 koordinat: (X: 277679, Y: 9178707, Eleveasi 217 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 204⁰ E (a), parameter bidang sesar dan kekar penyerta N 108⁰ E (b) 123
- Foto 4.18. Kenampakan bukti keberadaan sesar Lumbir 2 pada lokasi pengamatan 72 koordinat: (X: 275385, Y: 9179164, Eleveasi 262 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 004⁰ E (a), parameter gores garis, kekar penyerta, dan urat kalsit N 358⁰ E (b) 123
- Foto 4.19. Kenampakan bukti keberadaan sesar Lumbir 3 pada lokasi pengamatan 70 koordinat: (X: 278961, Y: 9179617, Eleveasi 166 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 091⁰ E (a), parameter gores garis, dan kekar penyerta N 203⁰ E (b) 123
- Foto 4.20. Kenampakan bukti keberadaan sesar Ajibareng 1 pada lokasi pengamatan 32 koordinat: (X: 282255, Y: 9180298, Eleveasi 117 Mdpl), arah kamera: singkapan

- bidang sesar N 331⁰ E (a), parameter bidang sesar, gores garis, dan kekar penyerta N 343⁰ E (b) 123
- Foto 4.21. Kenampakan bukti keberadaan sesar Gumelar 1 pada lokasi pengamatan 148 koordinat: (X: 275987, Y: 9179445, Elevasi 301 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 166⁰ E (a), parameter kekar penyerta N 160⁰ E (b) 123
- Foto 4.22. Kenampakan bukti keberadaan sesar Karangpucung pada lokasi pengamatan 88 koordinat: (X: 275318, Y: 9182629, Elevasi 191 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 205⁰ E (a), parameter kekar penyerta N 268⁰ E (b) 123
- Foto 4.23. Kenampakan bukti keberadaan sesar Karangpucung berupa bidang sesar pada lokasi pengamatan 53 koordinat: (X: 280747, Y: 9178919, Elevasi 314 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 350⁰ E (a), parameter bidang sesar N 151⁰ E (b) 123
- Foto 4.24. Kenampakan bukti keberadaan sesar Banyumas 2 berupa bidang sesar pada lokasi pengamatan 79 koordinat: (X: 281019, Y: 9181780, Elevasi 226 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 345⁰ E (a), parameter bidang sesar N 346⁰ E (b) 123
- Foto 4.25. Kenampakan bukti keberadaan sesar Wangon 1 berupa bidang sesar pada lokasi pengamatan 62 koordinat: (X: 279806, Y: 9180052, Elevasi 160 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 294⁰ E (a), parameter bidang sesar N 277⁰ E (b) 123
- Foto 4.26. Kenampakan bukti keberadaan sesar Wangon 2 berupa bidang sesar pada lokasi pengamatan 94 koordinat: (X: 278968, Y: 9179241, Elevasi 161 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 249⁰ E (a), parameter bidang sesar N 243⁰ E (b) 123
- Foto 5.1. (a) Kenampakan singkapan tipe alterasi argilik pada lokasi pengamatan 9 (Koordinat: X: 278872, Y: 9179848, Elevasi 160 m), (b) kenampakan kumpulan dominasi mineral lempung (*clay*), (c) urat kuarsa yang mengandung mineral sulfida berupa pirit, (d) urat kuarsa yang tertanam pada tubuh batuan yang didominasi mineral lempung. Arah foto; singkapan N 160⁰ E, parameter N 141⁰ E 123
- Foto 5.2. (a) Kenampakan singkapan tipe alterasi propilitik pada lokasi pengamatan 20 (Koordinat: X: 280074, Y: 9180125, Elevasi 153 m), (b) kenampakan kumpulan dominasi mineral klorit berwarna hijau tua, kaolin, kuarsa, dan mineral monmorilonit. Arah foto; singkapan N 284⁰ E, parameter N 254⁰ E 123
- Foto 5.3. (a) Kenampakan singkapan tipe alterasi sub-propilitik pada lokasi pengamatan 13 (Koordinat: X: 279666, Y: 9180616, Elevasi 148 m), (b) kenampakan mineral sulfida pirit pada urat kuarsa (*quartz vein*) dan tubuh batuan samping urat (*wallrock*) yang telah teralterasi dan memperlihatkan kenampakan mineral klorit. Arah foto; singkapan N 290⁰ E, parameter N 315⁰ E 123
- Foto 5.4. Foto sampel mineralisasi bijih pada Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah 123
- Foto 5.5. Kenampakan urat tekanan (*vein extension*) yang berjenis urat kuarsa (*quartz vein*) yang telah mengalami/termineralisasi dengan keterdapatannya unsur mineral bijih logam berupa galena, kalkopirit, pirit, serta unsur bijih logam emas pada salah

- satu lubang tambang emas tradisional milik masyarakat Daerah Peningkaban dan Sekitarnya 123
- Foto 5.6. Kenampakan urat tarikan (*vein tension*) yang berjenis urat kuarsa (*quartz vein*) yang telah mengalami/termineralisasi dengan keterdapatan unsur mineral bijih logam berupa galena, kalkopirit, pirit pada lokasi pengamatan LPS.09 (Koordinat: X: 278872, Y: 9179848, Elevasi 160 m), (b). Arah foto; singkapan N 160⁰ E, parameter N 141⁰ E 123
- Foto 5.7. Kenampakan urat tarikan (*vein tension*) yang berjenis urat kuarsa (*quartz vein*) yang telah mengalami/termineralisasi dengan keterdapatan unsur mineral bijih logam berupa kalkopirit, pirit pada lokasi pengamatan LPS.013 (Koordinat: X: 279666, Y: 9180616, Elevasi 148 m), Arah foto; singkapan N 290⁰ E, parameter N 315⁰ E 123
- Foto 5.8. Kenampakan urat tarikan (*vein tension*) yang berjenis urat kalsit (*calcite vein*) yang tidak telah mengalami/termineralisasi pada lokasi pengamatan LPS.04 (Koordinat: X: 278347, Y: 9180371, Elevasi 172 m), Arah foto; singkapan N 231⁰ E, parameter N 235⁰ E123
- Foto 6.1. Sampel analisa mineralgrafi pada daerah penelitian 123
- Foto 6.2. Kenampakan sumur sebagai tempat lokasi pengamatan *sample* analisis AAS LP 22, koordinat: (X: 279109, Y: 9179960, Elevasi 242 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *aurum/gold* (Au) tertinggi yaitu 4755 ppm , (a), kenampakan foto lubang sumur tambang emas (b) 123
- Foto 6.3. Kenampakan sumur sebagai tempat lokasi pengamatan *sample* analisis AAS LP 45, koordinat: (X: 279105, Y: 9180083, Elevasi 232 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *aurum/gold* (Au) yaitu 4440 ppm , (a), kenampakan foto parameter *sample* batuan dengan keterdapatan mineral-mineral pirit, galena pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) (b) 123
- Foto 6.4. Kenampakan sumur sebagai tempat lokasi pengamatan *sample* analisis AAS LP 24, koordinat: (X: 279081, Y: 9180007, Elevasi 246 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *aurum/gold* (Au) yaitu 3688 ppm , (a), kenampakan foto parameter *sample* batuan dengan keterdapatan mineral pirit, galena dan magnetit? pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) (b) 123
- Foto 6.5. Kenampakan lokasi pengamatan *sample* analisis AAS LP 51, koordinat: (X: 279052, Y: 9180103, Elevasi 227 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *aurum/gold* (Au) tertinggi yaitu 3225 ppm , (a), kenampakan foto parameter *sample* batuan dengan keterdapatan mineral-mineral pirit pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) (b) 123
- Foto 6.6. Kenampakan lokasi pengamatan *sample* analisis AAS LP 51, koordinat: (X: 279052, Y: 9180103, Elevasi 227 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *cuprum/copper* (Cu) tertinggi yaitu 1215 ppm , (a), kenampakan foto parameter *sample* batuan dengan keterdapatan mineral-mineral pirit pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) (b) 123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lingkup wilayah penelitian berdasarkan peta administrasi Povinsi Papua	123
Gambar 1.1.	Lokasi penelitian berada di Desa Paningkaban dan sekitarnya, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.	123
Gambar 2.1	Sistem bukaan urat (Corbett dan Leach, 1996)	123
Gambar 2.2.	Model sifat kekar dan urat kuarsa (Heru Sigit, 2002). Kekar tarikan (1a), kekar tekanan(1b), urat kuarsa tarikan (2a), urat kuarsa tekanan (2b), urat kuarsa tekanan membentuk penebalan dan penipisan (2c).....	123
Gambar 2.3.	Riedel Shear Model (a dan c) serta model bentuk sesar pada Lempung (Lowell, 1985) dalam Harris 1985	123
Gambar 2.4.	Penerapan Konsep Tektonik sesar mendatar, terhadap pola pensesaran di Pulau Jawa (Moody dan Hill, 1956 dalam Situmorang dkk, 1976)	123
Gambar 2.5.	Fisiografi regional Pulau Jawa menurut Van Bemmelen (1949), dimana daerah penelitian Desa Paningkaban dan Sekitarnya Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah, termasuk kedalam zona Depresi Serayu bagian Selatan dan Zona Depresi Tengah Jawa	123
Gambar 2.6.	Kolom stratigrafi regional daerah penelitian menurut Van Bummelen., 1949	123
Gambar 3.1.	Bagan Alir Penelitian	123
Gambar 4.1.	Peta geomorfologi dan kolom pembagian bentukan lahan Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Gambar 4.2.	Pola pengaliran dasar (Howard., 1967)	123
Gambar 4.3.	Peta pola pengaliran dan kolom pembagian jenis pola pengaliran Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Gambar 4.4.	Kolom stratigrafi Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Gambar 4.5.	Peta Geologi Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Gambar 4.6.	Analisis struktur makroskopis berdasarkan citra SRTM, Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Gambar 4.7.	Kenampakan bukti keberadaan kekar pada daerah penelitian yang memiliki arah tegasan relatip berarah N 310 ⁰ E (relatip Baratlaut - Tenggara) pada lokasi pengamatan 14 koordinat: (X: 279669, Y: 9180778, Elevasi 150 Mdpl)	123
Gambar 4.8.	Kenampakan bukti keberadaan kekar pada daerah penelitian yang memiliki arah tegasan relatip berarah N 005 ⁰ E (relatip Utara - Selatan) pada lokasi pengamatan 46 koordinat: (X: 277607, Y: 9183069, Eleveasi 165 Mdpl)	123

Gambar 4.9.	Kenampakan bukti keberadaan kekar pada daerah penelitian yang memiliki arah tegasan relatif berarah N 005 ⁰ E (relatif Timurlaut - Baratdaya) pada lokasi pengamatan 72 koordinat: (X: 275385, Y: 9179164, Elevasi 262 Mdp)	123
Gambar 4.10.	Klasifikasi Rickard (1972) yang digunakan dalam penamaan sesar daerah penelitian	123
Gambar 4.11.	Kenampakan bukti keberadaan sesar Lumbir 4 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak bidang sesar (<i>bearing</i>) adalah relatif berarah N 279 ⁰ E (relatif Barat – Timur)	123
Gambar 4.12.	Kenampakan bukti keberadaan sesar Ajibarang 2 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak bidang sesar (<i>bearing</i>) adalah relatif berarah N 328 ⁰ E (relatif Baratlaut – Tenggara)	123
Gambar 4.13.	Kenampakan bukti keberadaan sesar Gumelar 2 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak bidang sesar (<i>bearing</i>) adalah relatif berarah N 297 ⁰ E (relatif Baratlaut – Tenggara)	123
Gambar 4.14.	Kenampakan interpretasi kelurusan lipatan antiklin Banyumas 1 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak lipatan (<i>bearing</i>) adalah relatif berarah N 328 ⁰ E (relatif Baratlaut – Tenggara)	123
Gambar 4.15.	Kenampakan interpretasi kelurusan lipatan sinklin Banyumas 1 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak lipatan (<i>bearing</i>) adalah relatif berarah N 325 ⁰ E (relatif Baratlaut – Tenggara)	123
Gambar 4.16.	Kenampakan interpretasi kelurusan lipatan antiklin Banyumas 2 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak lipatan (<i>bearing</i>) adalah relatif berarah N 310 ⁰ E (relatif Baratlaut – Tenggara)	123
Gambar 4.17.	Kenampakan interpretasi kelurusan lipatan sinklin Ajibarang pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak lipatan (<i>bearing</i>) adalah relatif berarah N 075 ⁰ E (relatif Barat – Timur)	123
Gambar 5.1.	Interpretasi pola struktur periode I (pertama) di daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupten Banyumas, Jawa Tengah	123
Gambar 5.2.	Interpretasi pola struktur periode II (kedua) di daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupten Banyumas, Jawa Tengah	125
Gambar 6.1.	Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih <i>aurum/gold</i> (Au)	123
Gambar 6.2.	Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih <i>Cuprum/Copper</i> (Cu)	123
Gambar 6.3.	Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih <i>Plumbum/Timbal</i> (Pb)	123
Gambar 6.4.	Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih <i>Zinc</i> (Zn)	123
Gambar 6.5.	Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih <i>argentum/perak</i> (Ag)	123
Gambar 6.6.	Diagram grafik Keseluruhan Analisis Mineral Bijih berdasarkan 16 uji analisis AAS (<i>Atomic Absorbtion Spectrometri</i>) Pada Daerah Penelitian	123

- Gambar 6.7. Peta area domain unsur kimia logam dan arah persebaran urat mineralisasi pada titik lubang tambang tradisional masyarakat Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah 123
- Gambar 6.8. Lokasi pengamatan dengan hasil analisa AAS menunjukkan terjadi mineralisasi sulfida yang disertai kehadiran unsur Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au dengan 3 pola mineralisasi yang berbeda 123
- Gambar 7.1. Contoh hasil pengujian analisis XRD sampel uji yang akan dilakukan pada tahap rencana berikutnya untuk mengidentifikasi komposisi mineral lempung(*clay mineral*) pada area alterasi mineralisasi daerah penelitian.(*sumber: google.com*) 123
- Gambar 7.2. Contoh hasil pengujian analisis XRD berupa penampang dipole-dipole yang akan dilakukan pada tahap rencana berikutnya untuk mengidentifikasi kondisi bawah permukaan baik berupa data struktur geologi ataupun anomali alterasi mineralisasi daerah penelitian.(*sumber: google.com*) 123

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Batas koordinat areal konsesi daerah penelitian	123
Tabel 4.1	Pembagian unit relief (Van Zuidam, 1983)	123
Tabel 4.2	Data analisis kelurusan sebagai langkah interpretasi struktur makroskopis melalui citra SRTM pada daerah penelitian, Desa Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Tabel 6.1.	Hasil analisis AAS (<i>Atomic Absorbtion Spectrometri</i>) mineral bijih <i>aurum/gold</i> (Au) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Tabel 6.2.	Hasil analisis AAS (<i>Atomic Absorbtion Spectrometri</i>) mineral bijih <i>cuprum/copper</i> (Cu) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Tabel 6.3.	Hasil analisis AAS (<i>Atomic Absorbtion Spectrometri</i>) mineral bijih <i>plumbum/timbal</i> (Pb) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Tabel 6.4.	Hasil analisis AAS (<i>Atomic Absorbtion Spectrometri</i>) mineral bijih <i>zinc</i> (Zn) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Tabel 6.5.	Hasil analisis AAS (<i>Atomic Absorbtion Spectrometri</i>) mineral bijih <i>argentum/perak</i> (Ag) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah	123
Tabel 6.6.	Nilai rata-rata kandungan mineral bijih berdasarkan hasil 16 uji analisis AAS (<i>Atomic Absorbtion Spectrometri</i>) pada daerah penelitian	123
Tabel 6.7.	Hasil analisa AAS hadirnya mineral sulfida di daerah penelitian	123

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Pola dan model struktur geologi sangat menentukan keberadaan mineralisasi emas dan endapan bijih lainnya disuatu daerah, dan bila pola dan model struktur geologi suatu daerah sudah diketahui, maka apabila dijumpai mineralisasi emas dan bijih akan lebih mudah untuk melacak keberadaannya. Daerah Paningkaban merupakan salah satu daerah yang dijumpai adanya mineralisasi emas yang relatif baik di Jawa Tengah, yang sampai saat ini masih terus diekplorasi untuk mendapatkan keberadaan cebakan emas yang lebih ekonomis.

Mineral emas dan mineral penyertanya terdapat atau mengkristal pada urat-urat kuarsa (sisa magma/*late magmatic*) di jalur rekahan, baik pada rekahan tarik (*tension fractures*), rekahan geser (*shear zones*) maupun jalur sesar (*fault zones*). Urat-urat kuarsa mengikuti pola struktur rekahan dan sesar di daerah telitian secara umum berarah Baratlaut–Tenggara, Timurlaut–Baratdaya, Utara-Selatan dan Barat–Timur. Berdasarkan analisis struktur regional, daerah Paningkaban dan sekitarnya merupakan peralihan pola tektonik Sumatera dan pola tektonik Jawa (Pulunggono & Soejono, 1989).

Hasil penelitian awal, bahwa struktur geologi hubungannya dengan mineralisasi dan cebakan emas di daerah Paningkaban dan sekitarnya, di Paningkaban menunjukkan adanya indikasi bahwa mineralisasi emas pada urat-urat kuarsa dikontrol oleh pola struktur geologi. Hal ini berdasarkan beberapa hasil peneliti dan penelitian tinjau, bahwa analisis AAS contoh urat kuarsa yang mengisi kekar-kekar tension dan kompresi menunjukkan bahwa unsur Au (emas) hasilnya relatif tinggi. Daerah penelitian berada di daerah yang mempunyai keadaan geologis yang bervariasi dan kompleks. Keadaan geologi yang kompleks dapat tercermin dari keadaan geomorfologinya yang bervariasi, berupa punggung perbukitan dan lembah yang dalam. Keadaan stratigrafi berupa interaksi antara batuan sedimen, batuan vulkanik dan intrusi batuan beku yang disertai dengan kontrol struktur yang mengontrol kemiringan lapisan batuan. Hal geologis ini membuat daerah penelitian di interpretasikan secara regional memiliki daerah alterasi dan mineralisasi setempat-setempat, yang cenderung mempunyai daerah cebakan emas yang ekonomis. Secara umum berdasarkan lintasan-lintasan struktur terpilih di daerah Paningkaban dan sekitarnya menunjukkan bahwa pola struktur dari kekar-kekar dan urat kuarsa secara umum berarah NW–SE (Baratlaut–Tenggara), NE–SW (Timurlaut–Baratdaya), N–S (Utara-Selatan) dan beberapa E–W (Timur–Barat). Selanjutnya diharapkan dalam proposal penelitian ini akan melanjutkan penelitian untuk pengukuran dan analisis detil didaerah kemenerusannya untuk mendapatkan kepastian cebakan emas dan model cebakan emas yang dikontrol oleh struktur didaerah telitian tersebut.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lokasi penyebaran cebakan pembawa emas di suatu daerah dengan melakukan pemetaan geologi struktur permukaan, pengambilan sampel serta analisa alterasi dan mineralisasi, sehingga dapat dianalisa hubungan keterdapatan mineralisasi bijih dengan arah dan pola struktur geologi.

1.3. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan berupa pengamatan terhadap singkapan batuan, kedudukan kekar dan *vein*, infrastruktur jalan untuk menuju lokasi, transportasi dan pengambilan sampel batuan untuk analisis.

Peralatan yang digunakan adalah kompas geologi, palu geologi, GPS, *loupe* dan lainnya. Tahapan pemetaan meliputi; Studi data sekunder daerah telitian, Pengamatan morfologi dan topografi, Pengukuran kedudukan dan pengambilan sampel batuan, Pengamatan infrastruktur dan jalan.

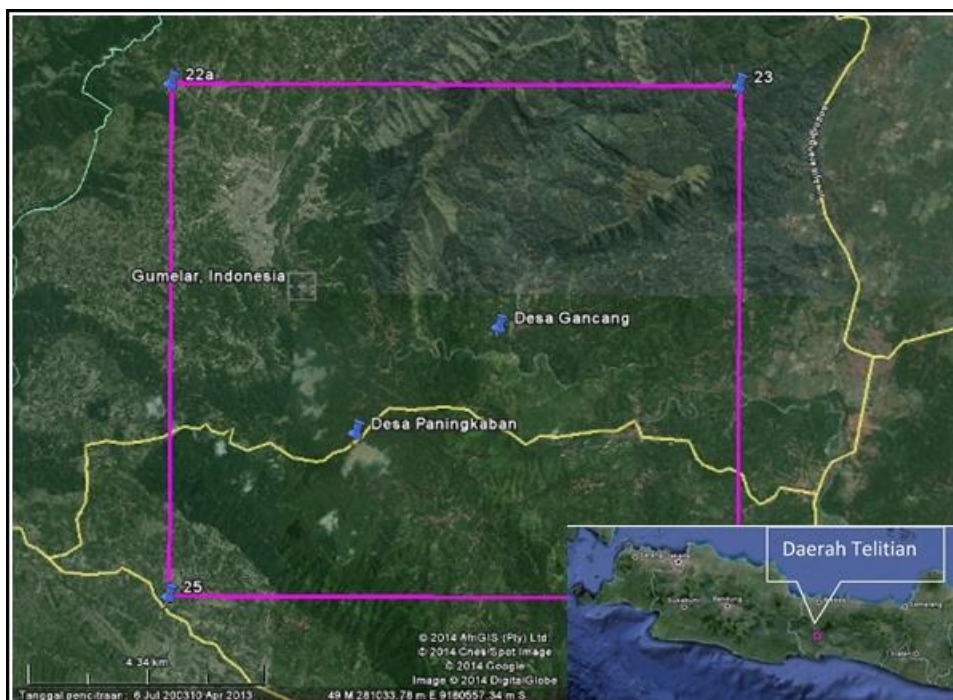
Tahap pengolahan data dilakukan dengan pembuatan Peta Lintasan, Peta Singkapan Batuan, Peta Geologi, Peta Geomorfologi, dan Peta Alterasi-Mineralisasi. Hasil analisa dan interpretasi dituangkan ke dalam laporan akhir penelitian.

1.4. Lokasi dan Pencapaian Daerah Penelitian

Secara administratif, lokasi penelitian daerah Panningkaban termasuk wilayah Kabupaten Banyumas Propinsi Jawa Tengah yang secara geografis berada pada posisi:

Tabel 1.1. Batas koordinat areal konsesi daerah penelitian.

No	UTM Easting - Northing	LonDMS - LatDMS
1	49 M 275250 9185500	S7 21 50.4 E108 57 50.3
2	49 M 285500 9185500	S7 21 50.4 E108 03 24.4
3	49 M 285500 9176250	S7 26 52.9 E108 03 24.4
4	49 M 275250 9176250	S7 26 52.9 E108 57 50.3



Gambar 1.1. Lokasi penelitian berada di Desa Panningkaban dan sekitarnya, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

1.5. Pencapaian Daerah Penelitian

Pencapaian daerah telitian dengan kondisi jalan aspal sangat baik dapat ditempuh melalui kendaraan roda dua maupun roda empat selama tujuh sampai delapan jam perjalanan dari Yogyakarta, menuju Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas. Eksplorasi atau pemetaan geologi kemudian dilanjutkan ke lokasi target yang dicurigai terdapat alterasi dan mineralisasi dengan kendaraan roda 2, selanjutnya dengan berjalan kaki menyusuri sungai, tebing dan punggung gunung perbukitan.



Foto 1.1. Kondisi jalan aspal yang sangat baik menuju pencapaian lokasi area tambang masayarakan Desa Paningkaban dan Sekitarnya (A), akses jalan yang berkatagori kurang baik disekitar area tambang masyarakat didaerah penelitian dari lubang ke lubang (B), serta kondisi akses pancapaian lokasi pengamatan geologi disungai ataupun lainnya, dengan kondisi melewati pemukiman warga dan perkebunan industri masyarakat lokal daerah penelitian (C).



Foto 1.2. Morfologi daerah penelitian berupa perbukitan terjal dan lembah, dengan vegetasi hutan yang bervariasi.



Foto 1.3. Pengamatan singkapan batuan beku yang teralterasi di sungai pada daerah penelitian.



Foto 1.4. Lokasi tambang emas rakyat aktif di Desa Paningkaban, merupakan sumber pendapatan penduduk lokal. Pekerja memilah batu yang mengandung mineral pembawa emas (A), Pengolahan emas dengan rangkaian “mesin gelondong” yang dipergunakan untuk memisahkan mineral emas dengan pengotornya (B), Mendata keterangan yang diberikan oleh pemilik lubang tambang bawah permukaan dalam mencari jalur (urat kuarsa) membawa mineralisasi emas (C), Lubang tambang bawah permukaan sampai mencapai kedalaman vertikal 40 meter, yang kemudian diteruskan lubang horisontal ke arah relatif N300°E (D).

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Dasar Teori

Terdapatnya suatu struktur tertentu di suatu tempat terbentuk karena suatu deformasi tektonik tertentu. Deformasi tektonik pembentuk struktur tertentu dapat dibedakan menjadi dua yaitu deformasi yang bersifat diskontinyu atau rapuh (*brittle*) dan deformasi yang bersifat kontinyu (*ductile*). Perbedaan ini terjadi karena beberapa faktor yaitu sifat fisik batuan yang mengalami deformasi, temperatur dan tekanan yang dialami tubuh batuan selama berlangsungnya deformasi. Deformasi tektonik diskontinyu akan membentuk struktur geologi berupa sesar dan kekar, sedangkan struktur geologi kontinyu akan membentuk struktur berupa lipatan.

Sesar menurut Billings (1982) merupakan rekahan pada batuan yang telah mengalami pergeseran sehingga terjadi perpindahan dua dinding blok batuan yang saling berhadapan, sedangkan kekar merupakan rekahan yang relatif belum mengalami pergeseran. Sesar dan kekar merupakan bagian dari disintegrasi mekanis batuan dan akan mengalami erosi yang cepat di permukaan bumi sehingga membentuk bentang alam yang khas sebagai depresi topografi lokal, lembah sungai dan gawir sesar yang lazim disebut jejak sesar (*fault traces*). Kenampakan ini dapat dengan jelas nampak dari foto udara atau citra satelit sebagai suatu bentuk kelurusan.

Struktur geologi yang umum dijumpai di lapangan dapat berupa kekar dan sesar. Struktur yang bekerja pada suatu tubuh batuan terjadi karena adanya gaya yang bekerja. Pola-pola kelurusan struktur yang dihasilkan dapat berupa pola yang baru maupun pola yang berasal dari reaktifitas terhadap struktur yang terjadi sebelumnya.

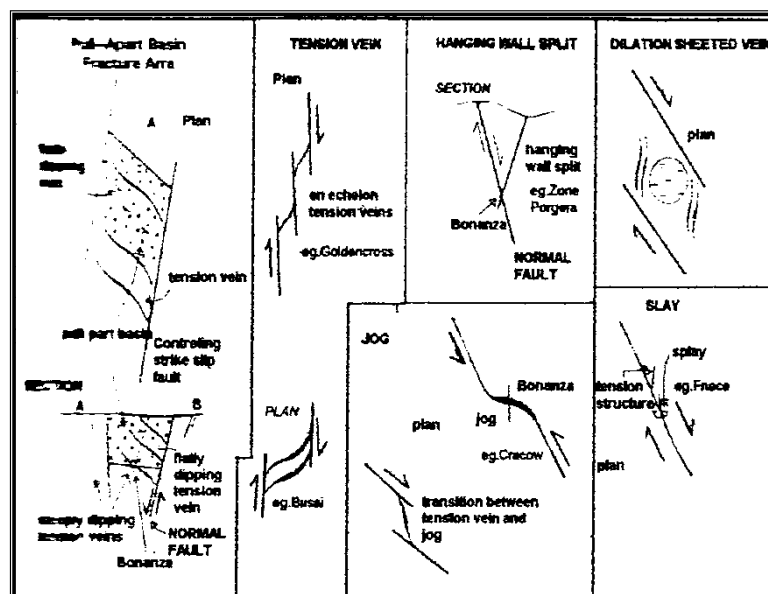
Di daerah mineralisasi akan ada hubungan spasial antara struktur mayor dengan proses mineralisasi yang terjadi. Secara regional suatu sistem struktur di daerah *magmatic arcs* akan terbentuk adanya intrusi-intrusi baik yang mengisi daerah bukaan-bukaan yang ada maupun membentuk bukaan yang baru. Sehingga pada daerah struktur mayor akan terjadi beberapa aktivitas yang berhubungan dengan cebakan mineral meliputi (Corbett dan Leach, 1996) : (1) *Pre-mineralization* yang mengontrol pada daerah cekungan sedimentasi di batuan induknya. (2) *Pre-mineralization* intrusi atau breksi. (3) *Syn-mineralization* pada lokasi sistem cebakan. (4) *Post-mineralization* yang merupakan deformasi dari cebakan mineral.

Menurut Corbett dan Leach, 1996, didasarkan pada tatanan tektonik dan level erosi pada sistem hidrotermal, maka sistem bukaan cebakan dapat dibedakan menjadi beberapa yaitu :

- a. *Splays* atau *horsetail* yang berkembang di sepanjang struktur sesar relatif. Pada daerah ini merupakan agent utama terjadinya intrusi porfiri.
- b. *Tension Fracture*, terbentuk sebagai bukaan di batuan induk yang terletak di antara sesar *strike-slip* dan umumnya mempunyai orientasi yang tergantung dengan gaya (*stress*) utama. *Tension fracture* ini merupakan faktor dominan terjadinya sistem urat emas-perak. Karakteristiknya tercermin bahwa panjang dari kekar tarik akan berakhir sepanjang arah sesar.

- c. *Jogs*, terbentuk sebagai *bends* yang melintasi sepanjang struktur dan dipisahkan dengan kekar tarik, beberapa cebakan terjadi pada daerah jog ini.
- d. *Hanging wall splits*, terbentuk pada kemiringan zona sesar terutama pada sesar turun atau kemiringan pelapisan batuan yang terpotong oleh kemiringan bidang sesar.
- e. *Pull-apart basin*, yang terbentuk sebagai *parallelogram* yang terletak diantara 2 jalur sesar.
- f. *Domes*, terbentuk pada batuan dasar yang terisi oleh larutan hidrotermal pada suatu sistem urat mineralisasi.
- g. *Ore shoots*, umumnya merupakan perkembangan dari penambahan lebar suatu urat maupun bertambahnya kadar emas yang terbentuk oleh bertambahnya bukaan pada suatu sistem urat.
- h. *Sheeted fracture*, terbentuk pada lingkungan porpiri atau porpiri yang berhubungan dengan lingkungan breksi.

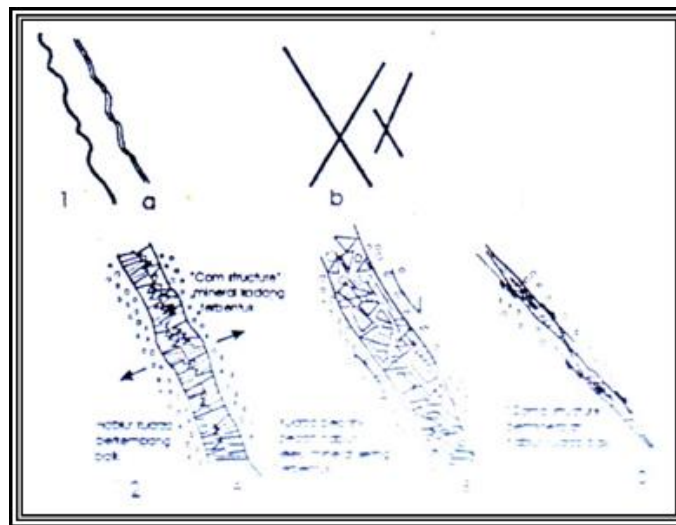
Urat kuarsa pada prinsipnya terbentuk oleh larutan yang bersifat mengisi rekahan, oleh sebab itu pola urat yang terbentuk akan mengikuti pola rekahan. Bentuk urat dan impergensinya digolongkan pada proses *cavity filling* (Sudrajat, 1982). Pada cebakan yang mengisi rongga terjadi 2 proses yaitu : pembentukan rongga dan pengisian larutan (Bateman, 1960). Sesar geser yang bersifat ekstensif akan terbentuk rekahan terbuka yang memungkinkan masuknya larutan hidrotermal pembentuk urat, sehingga urat akan terbentuk relatif sejajar dengan arah sesar. Heru Sigit (2002), menyatakan bahwa urat hasil tegasan dan urat hasil tarikan di lapangan dapat dibedakan, yaitu urat kuarsa hasil tegasan memiliki ciri pecah-pecah (*breciated*), kristal tidak baik, biasanya terbentuk mineral di bagian tengah atau tepinya dan urat hasil tarikan memiliki ciri kristal baik, membentuk struktur sisir (*combstructure*), mineral terkadang berada pada struktur sisirnya. (Gambar 2.1).



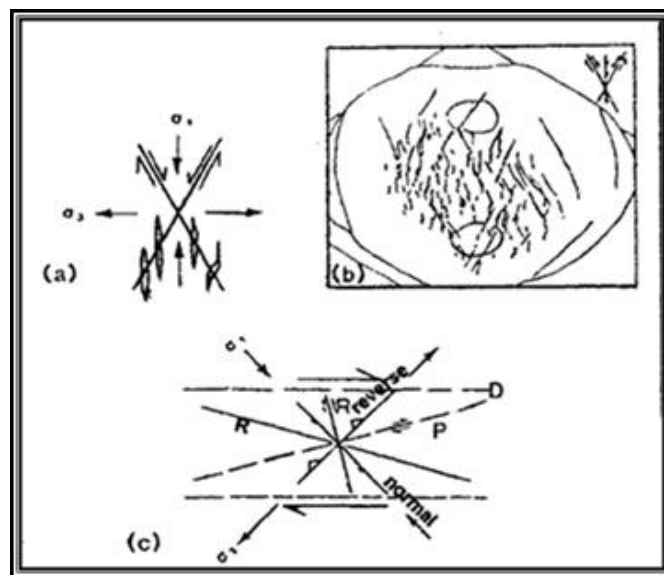
Gambar 2.1 Sistem bukaan urat (Corbett dan Leach, 1996)

Beberapa lingkungan struktur bukaan cebakan batuan sampling mengalami proses aktivitas selama terbentuknya, mulai dari *pre-sampai-syn* mineralisasi dan umumnya

mengalami deformasi pada *post* mineralisasi pada suatu sistem cebakan. Model dari sistem struktur tersebut disebut sebagai Riedel Shear Model (Riedel, 1929 vide Harris, 1988). Pada suatu zona sesar kemungkinan akan terbentuk adanya kekar tarik yang mempunyai pola searah dengan gaya utama. Pola sesar terbentuk dengan arah yang berlawanan merupakan sesar geser (*slip*) dan sesar normal mempunyai arah sejajar dengan arah gaya utama. Lowell 1995 dalam Harris 1985 mengemukakan suatu hasil percobaan yang dilakukan pada lempung yang diberi tekanan dari arah lateral dan vertikal, hasil tersebut akan membentuk pola struktur menyudut lancip dengan arah gayanya dan mempunyai pola penyebaran melingkar mengikuti bentuk kubah (Gambar 2.7). Di bagian tepi dari arah gaya utama akan terbentuk adanya rekahan yang kemudian mengalami depresi dengan bentuk lingkaran.



Gambar 2.2. Model sifat kekar dan urat kuarsa (Heru Sigit, 2002). Kekar tarikan (1a), kekar tekanan (1b), urat kuarsa tarikan (2a), urat kuarsa tekanan (2b), urat kuarsa tekanan membentuk penebalan dan penipisan (2c).



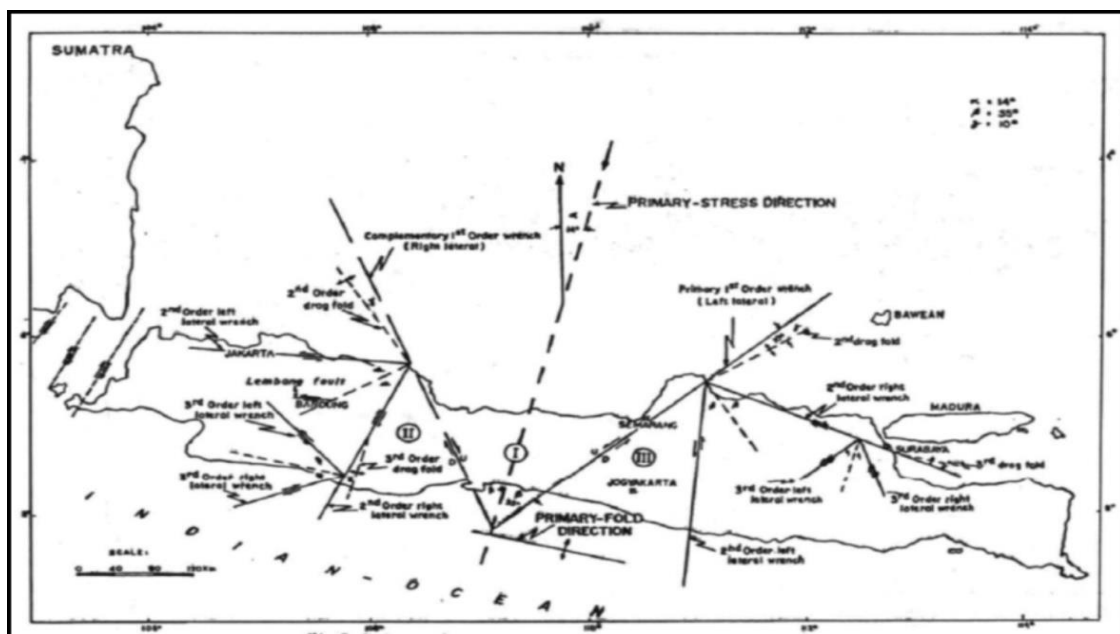
Gambar 2.3. Riedel Shear Model (a dan c) serta model bentuk sesar pada Lempung (Lowell, 1985) dalam Harris 1985.

2.2. Geologi Regional

2.2.1. Tektonik Regional

Berdasarkan Peta Geologi lembar Majenang (Kastowo dan N. Suwarna., 1996), struktur geologi yang dijumpai berupa sesar, lipatan, kelurusan dan kekar, yang melibatkan batuan berumur Oligo-Miosen sampai Holosen. Sesar yang dijumpai umumnya berarah jurus Baratlaut – Tenggara sampai Timurlaut – Baratdaya. Jenis sesar berupa sesar naik, sesar normal dan sesar geser mengangan serta mengiri, yang melibatkan batuan berumur Oligo-Miosen sampai Plistosen. Sesar naik, secara umum membentuk busur yang memperlihatkan variasi kemiringan bidang sesar ke arah Selatan sampai Barat, sedangkan sesar normal terdapat secara setempat. Pola lipatan berarah Baratlaut - Tenggara, dengan sumbu yang menyelinap. Kelurusan yang sebagian diduga sesar mempunyai pola penyebaran seperti pola sesar, dan umumnya berarah jurus Baratbaratlaut – Timurtenggara, dengan beberapa Timurlaut – Baratdaya, yang di beberapa tempat saling memotong. Kekar umumnya dijumpai dan berkembang baik pada batuan berumur Tersier dan Plistosen.

Tektonika di daerah ini paling tidak ada dua perioda, yang menghasilkan struktur berbeda. Struktur pertama, terjadi pada Kala Miosen Tengah dan menghasilkan pengangkatan yang diikuti oleh penerobosan andesit dan basal. Formasi Jampang, Pemali, Rambatan, Lawak dan Batugamping Kalipucang terlipat dan tersesarkan, terutama membentuk sesar normal yang berarah Baratlaut – Tenggara dan Timurlaut – Baratdaya. Perioda ke kedua, yang berlangsung pada kala Plio-Plistosen menghasilkan sesar geser-jurus dan sesar naik berarah dari Baratlaut – Tenggara dan Timurlaut – Baratdaya. Simanjuntak (1979) menjelaskan bahwa pada periode tektonika Plio-Plistosen sesar yang terbentuk umumnya berupa sesar bongkah. Data geofisika memperlihatkan, bahwa kegiatan tektonika yang terakhir ini mengaktifkan kembali sebagian sesar normal (Wiriosudarmo, 1979).



Gambar 2.4. Penerapan Konsep Tektonik sesar mendatar, terhadap pola pensesaran di Pulau Jawa (Moody dan Hill,1956 dalam Situmorang dkk,1976).

2.1.2. Fisiografi Regional

Berdasarkan Fisiografi Regional menurut van Bemmelen (1949) membagi fisiografi Pulau Jawa menjadi tujuh zona berturut - turut mulai dari Utara ke Selatan sebagai berikut :

- a. Gunungapi kuarter
- b. Dataran aluvial Jawa Utara
- c. Antiklinorium Rembang – Madura
- d. Antiklinorium Kendeng – Serayu Utara – Bogor
- e. Kubah dan Punggungan pada zona depresi Tengah
- f. Zona depresi Tengah Jawa dan zona Randublatung
- g. Pegunungan Selatan

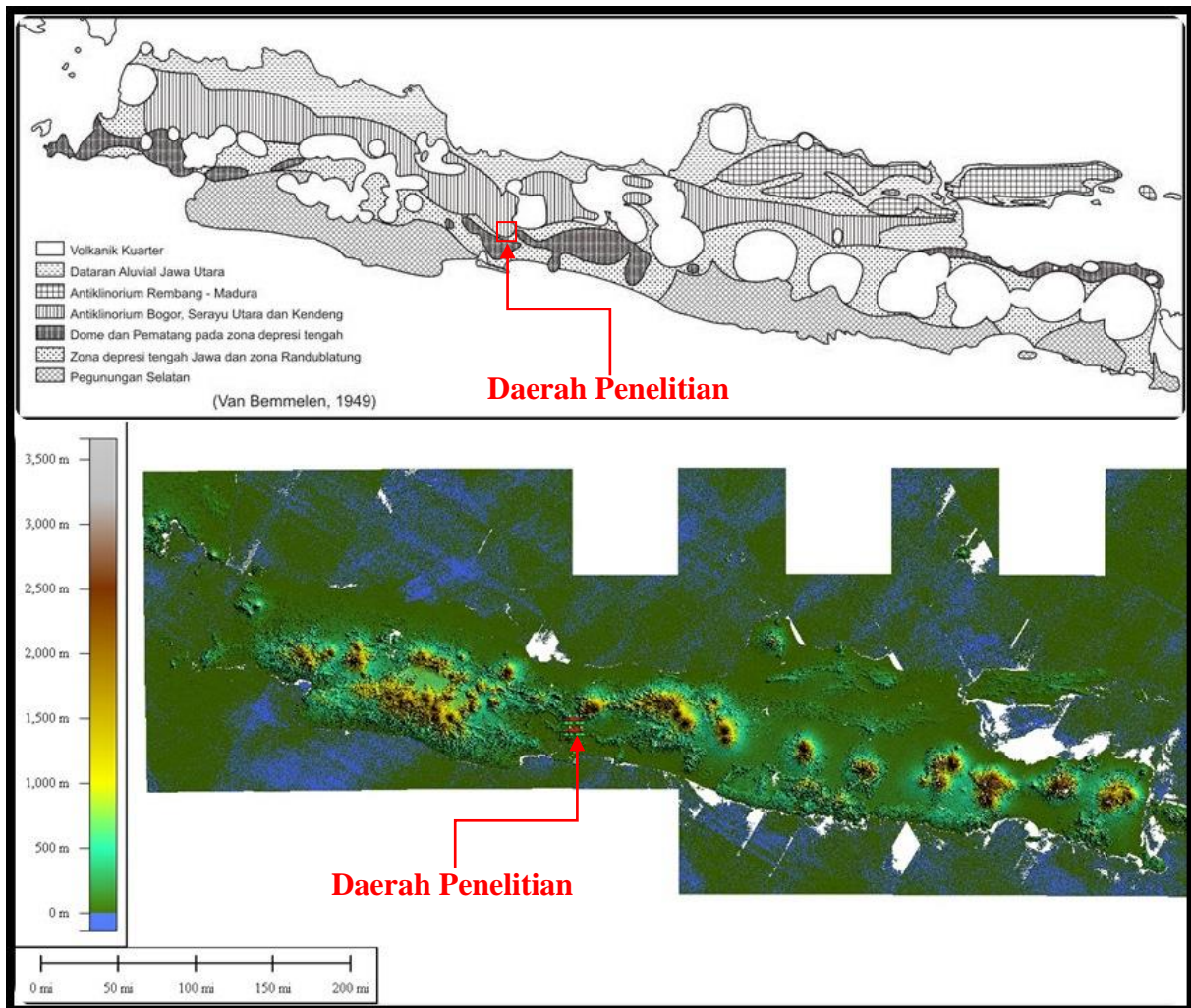
Van Bemmelen (1949) juga membagi fisiografi Jawa Tengah menjadi lima bagian besar berturut-turut dari Selatan ke Utara sebagai berikut :

- a. Dataran Pantai Selatan Jawa Tengah
- b. Pegunungan Serayu Selatan, terdiri dari bagian Barat dan Timur.
- c. Depresi Serayu, zona depresi ini terletak antara Pegunungan Serayu Utara dan Pegunungan Serayu Selatan yang mencakup daerah Majenang, Ajibarang, Purwokerto, Banjarnegara dan Wonosobo.
- d. Pegunungan Serayu Utara, mempunyai lebar 30 – 50 km.
- e. Dataran Pantai Utaramempunyai lebar 40.

Secara lebih rinci Van Bemmelen (1949) membagi Pegunungan Serayu Utara menjadi tiga bagian, yaitu :

- a. Pegunungan Serayu Utara bagian Timur, mencakup daerah Ungaran.
- b. Pegunungan Serayu Utara bagian Tengah yang mencakup Karangobar.
- c. Pegunungan Serayu Utara bagian Barat, yang mencakup daerah Bumiayu.

Secara regional daerah penelitian yang terletak di daerah Paningkaban, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah Depresi Serayu bagian Selatan, dan Zona Depresi Tengah Jawa (Van Bemmelen., 1949).



Gambar 2.5. Fisiografi regional Pulau Jawa menurut Van Bemmelen (1949), dimana daerah penelitian Desa Paningkaban dan Sekitarnya Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah, termasuk kedalam zona Depresi Serayu bagian Selatan dan Zona Depresi Tengah Jawa.

2.1.3. Stratigrafi Regional

Berdasarkan peneliti terdahulu yang telah melakukan penelitian stratigrafi secara detail di Zona Pegunungan Serayu khususnya stratigrafi daerah Kabupaten Majenang dan Purwokerto dalam 1: 100.000 yang termuat dalam peta regional lembar Majenang (Kustowo and N. Suwarna., 1996) dan Purwokerto (M. Djuri and H. Samodra., 1996), urutan stratigrafi dari yang paling tua sampai termuda yang berada pada daerah penelitian adalah sebagai berikut (Gambar 2.6):

a. Formasi Halang

Litologi Formasi Halang terdiri dari batupasir tufan, konglomerat, napal, dan batulempung, di bagian bawah terdapat breksi bersusunan andesit. Batupasir umumnya *wacke*. Runtutan diendapkannya sebagai sedimen turbidit pada zona Batial atas. Struktur sedimen jelas berupa perlapisan bersusun, cetak beban, cetak suling, laminasi, silangsiur. Pelamparannya pada bagian atas tidak selaras dengan Formasi Tapak dan pola menjari dengan anggota Gunung - Urip Formasi Halang dan menindih selaras dengan Formasi Lawak.

b. Formasi Kumbang

Ciri litologi Formasi Kumbang adalah material vulkanik berupa breksi andesit serta adanya tuff berwarna coklat, terkonsolidasi buruk sebagai sisipan dengan ketebalan mencapai 2000 meter. Pada Formasi Kumbang tidak ditemukan fosil sehingga penentuan umur pada formasi ini berdasarkan pada posisi stratigrafi formasi yang diendapkan di atas dan di bawah Formasi Kumbang, dan didapatkan umur formasi ini adalah Miosen Akhir (Van Bemmelen, 1949).

c. Formasi Tapak

Formasi Tapak terdiri dari batupasir kasar kehijauan yang berubah secara berangsur menjadi atuppasir lebih halus kehijauan dengan beberapa sisipan napal pasiran berwarna kelabu sampai kekuningan. Pada bagian atas perselingan batupasir gampingan dengan napal mengandung fosil moluska air payau – laut yang menunjukkan umur Pliosen Awal – Tengah. Pada bagian bawah satuan ini terdapat konglomerat dan mengandung fosil mamalia (*Merycopotamus nanus*) yang menunjukkan umur Pliosen Tengah juga batupasir gampingan yang kaya akan moluska. Selain itu secara setempat pada bagian atas satuan ditemukan lapisan lignit. Lingkungan pengendapan adalah daerah pantai yang dipengaruhi oleh gerakan pasang surut yang teratur. Pada satuan bagian Barat menindih tak selaras Formasi Kumbang dan Formasi Halang.

d. Endapan Aluvial

Endapan Aluvial merupakan endapan sungaai berupa material lepas berukuran lempung - bongkah hasil rombakan batuan yang lebih tua, yang terdapat disepanjang sungai.

Umur Geologi	Penulis	Ter Haar (1934)	Van Bemmelen (1949)	Marks (1957)	Sumarso dkk (1974)	de Genevraye (1973)
Holosen						
		Alluvial & G. Slamet volc	Young Volc	Young Volc	G. Slamet volcan & Alluvial	G. Slamet volcan & Alluvial
Pleistosen	A	N 23	Linggopodo Series	Linggopodo Beds	Linggopodo Formation	Linggopodo Series
	T	N 22	Gintung Series	Gintung Beds	Gintung Formation	Gintung Series
	B	N 21	Mengger Series	Mengger Horizon	Mengger Formation	Mengger Series
Pliosen	A	N 20	Kaliglagah Series	Kaliglagah Beds	Kaliglagah Fm	Kaliglagah Series
	T	N 19	Kalibiuk Series	Kalibiuk Beds	Kalibiuk Fm	Tapak Series
	B	N 18	Kumbang Series	Tapak Beds	Tapak Fm	Kumbang Series
Miosen	A	N 17	Kumbang Breccia	Casadane Limest	Rambatan Fm	Lawak Series
	N 16	Halang Series		Halang Beds	Lawak Fm	Lawak
	N 15	Lawak Series	Lawak Beds	Pemali Fm	Rambatan Series	
	N 14	Rambatan Series	Rambatan Beds			
	T	N 12	Halang Beds	Upper Pemali Member		
	N 11	Pemali Series	Lower Pemali Member			
	N 10					
	N 9					
B	N 8	Lawak Beds				

: Stratigrafi acuan daerah penelitian.

Gambar 2.6.Kolom stratigrafi regional daerah penelitian menurut Van Bummelen., 1949.

BAB 3

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah dengan pemetaan detail unsur-unsur struktur geologi dan kedudukan urat-urat kuarsa dengan lintasan unsur struktur geologi terpilih di bawah permukaan atau pengukuran di dalam lubang galian rakyat yang ada di kawasan Paningkaban..

3.1. Pengumpulan Data

Tahap pertama penelitian dilakukan pengumpulan data pustaka, yang kemudian dilakukan pengambilan data lapangan berupa data struktur, mineralisasi dan alterasi berdasarkan diskripsi di lapangan dan pengambilan sampel batuan yang berasal dari permukaan. Pengumpulan data unsur struktur geologi dilakukan dengan mengukur kedudukan dari bidang sesar, kekar-kekar, dan kedudukan setiap lapisan batuan, dari lintasan-lintasan struktur terpilih. Pengumpulan data hasil analisis AAS, XRD dari sampel urat kuarsa dan batuan di daerah telitian.

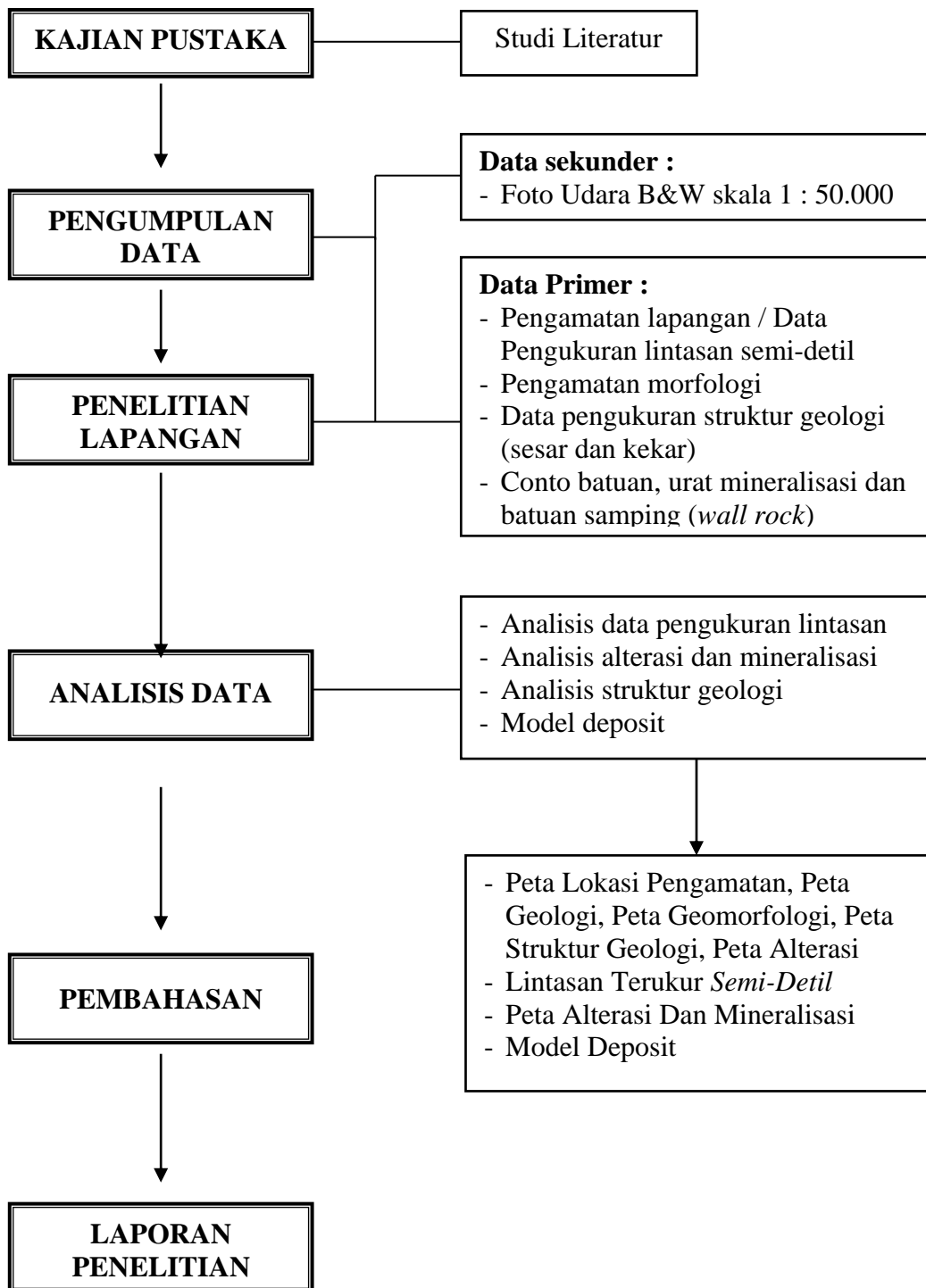
3.2. Pemrosesan data

Pengukuran unsur-unsur struktur, akan dianalisis kekar-kekar, sesar dan urat kuarsa yang mengisinya. Berdasarkan analisis tersebut juga akan diketahui arah-arah “*shear fractures*” dan bukaan atau “*extensional fractures*” selanjutnya dapat diperkirakan kawasan/lokasi dimana extensional terbesar di daerah penelitian. Hal tersebut penting untuk merekomendasikan kemungkinan arah kedudukan urat kuarsa yang mengandung mineral bijih sulfida dari larutan sisa magma yang melaluinya. Langkah selanjutnya adalah pembuatan penampang-penampang struktur dari lintasan terpilih mengolah dan menganalisis data-data geologi diantaranya analisis petrografi sayatan batuan, analisis mineralografi sayatan poles batuan, analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometric*) urat kuarsa, analisis XRD (X-Ray Defraction), analisis stereografis data struktur geologi dan perhitungan nilai dimensi fraktal dari analisis fraktal foto udara, dan pembuatan laporan dan pembuatan model pola struktur geologi di daerah Paningkaban dan sekitarnya.

3.3. Tahap Penyelesaian dan Penyajian Data

Data yang diperoleh akan dianalisis, diinterpretasikan dan disajikan dalam bentuk peta ataupun interpretasi pembahasan masalah. Peta yang akan dihasilkan yaitu Peta Lokasi Pengamatan, Peta Geologi, Peta Geomorfologi, Peta Alterasi, Peta Struktur Geologi dan Lintasan Terukur Semi-Detil.

Hasil analisis laboratorium akan disajikan dalam bentuk tabel, diagram dan grafik. Hasil analisis tersebut diantaranya, tabel hasil perhitungan nilai dimensi fraktal kelurusan lembah dari foto udara, foto sayatan batuan dan hasil analisis petrografis batuan, foto sayatan poles batuan dan hasil analisis mineralografi batuan, data pengukuran kekar di lapangan dan gambar stereografis hasil analisa struktur geologi dan uratan kuarsa (*veinlets*), serta tabel hasil analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometric*).



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian

BAB 4

GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

4.1. Geologi Daerah Penelitian

4.1.1. Geomorfologi Daerah Penelitian

4.1.1.1. Dasar Penamaan

Geomorfologi berasal dari bahasa Yunani kuno (*Geo* = bumi, *Morpho* = bentuk, *logos* = ilmu). Geomorfologi dalam arti fisiologinya mengenai uraian tentang bentuk bumi, dimana sasaran utama kajiannya adalah relief bumi. Pengertian geomorfologi adalah studi yang menguraikan bentuk lahan dan proses yang mempengaruhi pembentukannya serta menyelidiki hubungan timbal balik antara bentuk lahan dengan proses dalam tatanan keruangan (Van Zuidam, 1979).

Pada pembagian satuan geomorfologi daerah penelitian penulis mengacu pada klasifikasi morfologi menurut Van Zuidam (1983). Pembagian bentuk lahan ini juga didasarkan pada faktor - faktor yang mempengaruhi proses pembentukan bentang alam suatu daerah, yang terdiri dari:

Morfologi: studi bentuk lahan yang mempelajari relief secara umum, meliputi:

- a. Morfografi adalah susunan dari obyek alami yang ada di permukaan bumi, bersifat pemerian atau deskriptif suatu bentuk lahan, antara lain lembah, bukit, perbukitan, dataran, pegunungan, teras sungai, beting pantai, kipas aluvial, plato dan lain-lain.
- b. Morfometri adalah aspek kuantitatif dari suatu aspek bentuk lahan, antara lain kelerengan, bentuk lereng, panjang lereng, ketinggian, beda tinggi, bentuk lembah dan pola pengaliran.

Morfogenesis: asal usul pembentukan dan perkembangan bentuk lahan serta proses-proses geomorfologi yang terjadi, dalam hal ini adalah struktur geologi, litologi penyusun dan proses dan proses geomorfologi. Morfogenesis meliputi:

- a. Morfostruktur aktif, berupa tenaga endogen seperti pengangkatan, pelipatan dan pensesaran. Dengan kata lain, bentuk lahan yang berkaitan erat dengan hasil gaya endogen yang dinamis termasuk gunung api, tektonik (lipatan dan sesar), misal: gunungapi, pegunungan antiklin dan gawir sesar.
- b. Morfostruktur pasif, bentuk lahan yang diklasifikasikan berdasarkan tipe batuan maupun struktur batuan yang ada kaitannya dengan denudasi misalnya mesa, cuesta, hogback dan kubah.

Morfodinamik, berupa tenaga eksogen yang berhubungan dengan tenaga air, es, gerakan masa dan kegunungapian. Dengan kata lain, bentuk lahan yang berkaitan erat dengan hasil kerja gaya eksogen (air, es, angin dan gerakan tanah), misal gumpuk pasir, undak sungai, pematang pantai dan lahan kritis.

4.1.1.2. Relief

Berdasarkan klasifikasi menurut Van Zuidam (1983), (Tabel 4.1.), relief dapat dikelompokkan menjadi 7 klas lereng, yaitu :

Tabel 4.1 Pembagian unit relief (Van Zuidam, 1983)

No.	Unit Relief	Lereng (...°)
1	Datar – hampir datar	0° – 2°
2	Topografi bergelombang lemah	2° – 4°
3	Topografi lereng / bergelombang kuat	4° – 8°
4	Topografi menengah curam / berbukit	8° – 16°
5	Topografi curam / berbukit - terjam curam	16° – 35°
6	Topografi sangat curam / pegunungan – terjam curam	35°– 55°
7	Pegunungan / topografi sangat-sangat curam	(>55°

4.1.1.3. Geomorfologi Daerah Penelitian

Geomorfologi daerah penelitian didominasi oleh perbukitan yang berlereng miring - curam dari relatif berarah Timurlaut – Baratdaya dan Baratlaut – Tenggara, dengan tingkat pengerosian lemah – kuat.

Secara umum bentang alam dikontrol oleh faktor litologi, struktur geologi dan proses erosi. Berdasarkan faktor - faktor tersebut dengan menggunakan klasifikasi Van Zuidam (1983) maka pada daerah penelitian ini dapat dibedakan menjadi 4 satuan bentuk asal (vulkanik, strukturl, karst, fluvial), dan 10 satuan bentuk lahan, yaitu :

1. Satuan bentuk lahan Perbukitan Vulkanik (V1)
2. Satuan bentuk lahan Dataran Vulkanik (V2)
3. Satuan bentuk lahan Bukit Intrusi (V3)
4. Satuan bentuk lahan Perbukitan Antiklinal (S1)
5. Satuan bentuk lahan Lembah Sinklinal (S2)
6. Satuan bentuk lahan Lereng Lembah Sinklinal (S3)
7. Satuan bentuk lahan Lembah Sesar (S4)
8. Satuan bentuk lahan Perbukitan Monoklinal (S5)
9. Satuan bentuk lahan Lereng Karstik Terkikis (K1)
10. Satuan bentuk lahan Dataran Aluvial.

a. Satuan Bentuklahan Perbukitan Vulkanik (V1)

Satuan bentuklahan perbukitan vulkanik ini menempati 15% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Baratdaya daerah penelitian. Morfologi berupa perbukitan memanjang bergelombang sedang – perbukitan memanjang bergelombang kuat dengan pola lereng relatif mengarah Baratlaut – Tenggara, dengan kemiringan lereng 16% - 35% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 125 – 475 mdpl, bentukan lembah “V”, dengan pola pengaliran paralel. Secara morfogenesis satuan bentuklahan ini dipengaruhi oleh resitasi batuan yang tersusun atas litologi lava yang

memiliki resistensi sedang sampai kuat terhadap proses pelapukan dan erosi, serta kedudukan batuan. (Foto 4.1.)

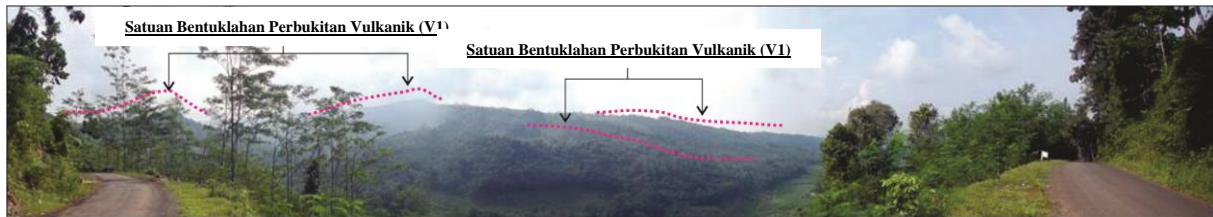


Foto 4.1. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan perbukitan vulkanik (V1), dengan arah kamera relatif menghadap Baratdaya.

b. Satuan Bentuklahan Dataran Vulkanik (V2)

Satuan bentuklahan dataran vulkanik ini menempati 5% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Timurlaut daerah penelitian. Morfologi berupa dataran bergelombang landai – miring dengan pola lereng relatif hampir mengarah Barat – Timur, dengan kemiringan lereng 2% - 8% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 100 – 125 mdpl, bentukan lembah “V”, dengan pola pengaliran paralel. Secara morfogenesis satuan bentuklahan ini dipengaruhi oleh tingkat pengerosian atau peapukan dan resistensi batuan yang tersusun atas litologi batupasir dan breksi dengan resistensi lemah sampai sedang.(Foto 4.2.).

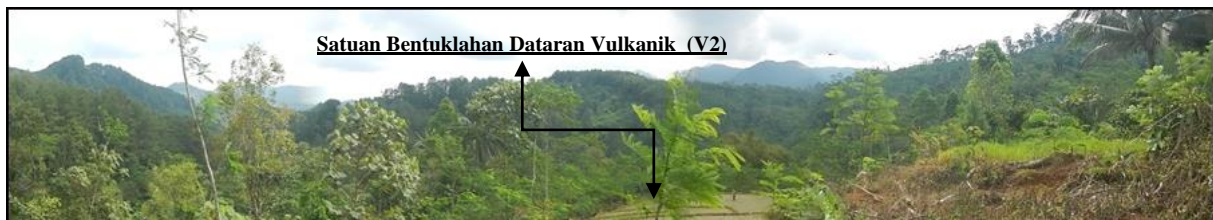


Foto 4.2. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan dataran vulkanik (V2), dengan arah kamera relatif menghadap Baratdaya.

c. Satuan Bentuklahan Bukit Intrusi (V3)

Satuan bentuklahan bukit intrusi ini menempati 2% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Selatan daerah penelitian. Morfologi berupa bukit belereng agak curam – curam dengan pola lereng relatif hampir mengarah Barat – Timur, dengan kemiringan lereng 16% - 35% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 150 – 225 mdpl, bentukan lembah “V”, dengan pola pengaliran rectangular. Secara morfogenesis satuan bentuklahan ini dipengaruhi resistensi batuan yang tersusun atas litologi intrusi andesit dengan resistensi kuat (Foto 4.3.).

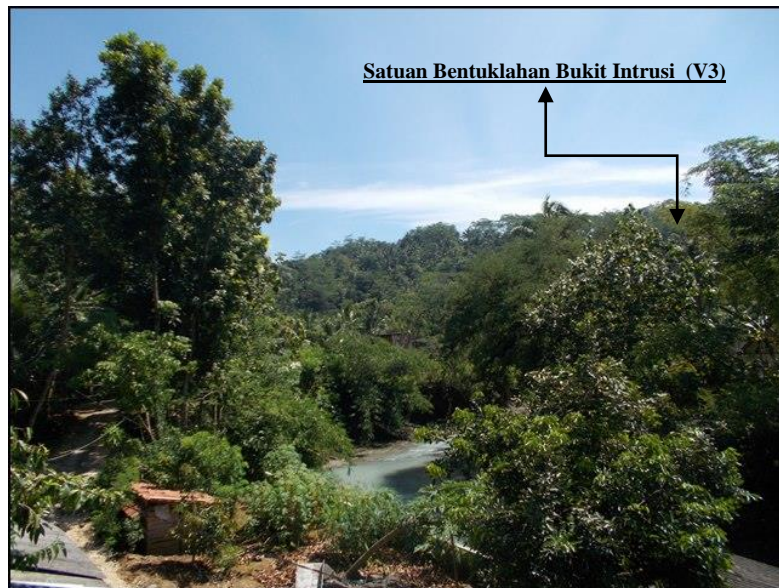


Foto 4.3. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan bukit intrusi (V3), dengan arah kamera relatif menghadap Baratlaut.

d. Satuan Bentuklahan Perbukitan Antiklinal (S1)

Satuan bentuklahan perbukitan antiklinal ini menempati 18% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Utara - Selatan daerah penelitian. Morfologi berupa perbukitan bergelombang sedang – kuat dengan kelerengn agak curam – curam serta arah lereng berpola mengarah relatif hampir mengarah Utara – Selatan, dengan kemiringan lereng 16% - 35% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 175 – 400 mdpl, bentukan lembah “V”, dengan pola pengaliran rectangular. Secara morfogenesis satuan bentuklahan ini dipengaruhi resistensi batuan yang tersusun atas litologi batupasir, batulempung, dan breksi, kedudukan batuan, dan struktur geologi (sesar, kekar ataupun lipatan) (**Foto 4.4.**)



Foto 4.4. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan perbukitan antiklinal (S1), dengan arah kamera relatif menghadap Barat.

e. Satuan Bentuklahan Lembah Sinklinal (S2)

Satuan bentuklahan lembah sinklinal ini menempati 14% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Utara – Selatan dan Timur daerah penelitian. Morfologi berupa lembah bergelombang sedang – kuat dengan kelerengn miring - agak curam serta arah lereng berpola mengarah relatif hampir mengarah Utara – Selatan dan Barat Timur, dengan kemiringan lereng 8% - 35% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 100 – 300 mdpl, bentukan lembah “V - U”, dengan pola pengaliran rectangular. Secara morfogenesis

satuan bentuklahan ini dipengaruhi resistensi batuan yang tersusun atas litologi batupasir, batulempung, dan breksi, kedudukan batuan, dan struktur geologi (sesar, kekar ataupun lipatan) (**Foto 4.5.**)

f. Satuan Bentuklahan Lereng Lembah Sinklinal (S3)

Satuan bentuklahan lereng lembah sinklinal ini menempati 11% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Timur daerah penelitian. Morfologi berupa lembah bergelombang sedang – kuat dengan kelerengan agak curam - curam serta arah lereng berpola mengarah relatif hampir mengarah Barat Timur, dengan kemiringan lereng 16% - 35% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 200 – 375 mdpl, bentukan lembah “V - U”, dengan pola pengaliran rectangular. Secara morfogenesis satuan bentuklahan ini dipengaruhi resistensi batuan yang tersusun atas litologi batupasir, dan breksi, kedudukan batuan, dan struktur geologi (sesar, kekar ataupun lipatan) (**Foto 4.5.**)

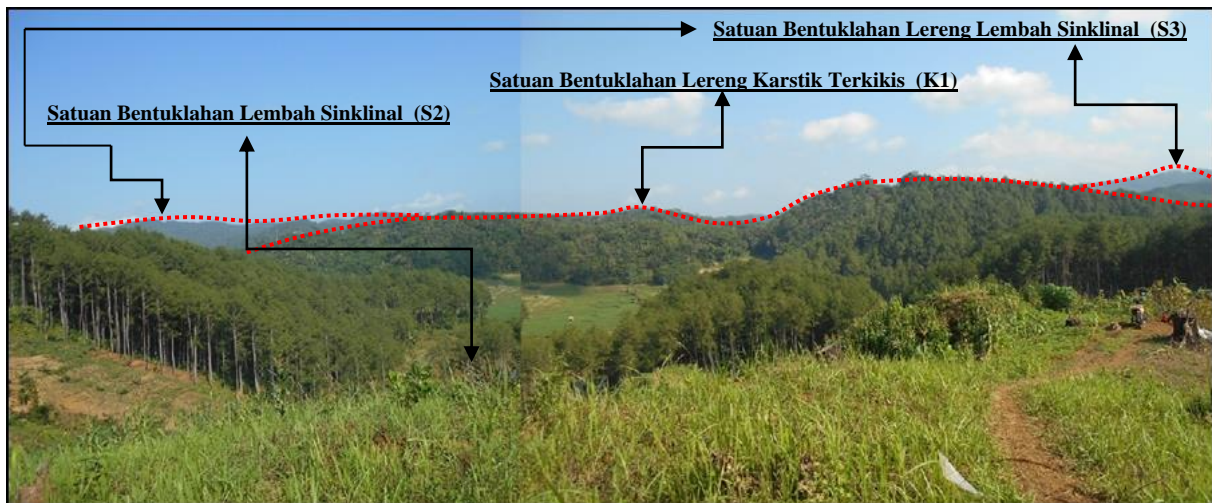


Foto 4.5. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan lembah sinklinal (S2), Lereng lembah sinklinal (S3), dan lereng karstik terkikis (K1), dengan arah kamera relatif menghadap Selatan.

g. Satuan Bentuklahan Lembah Sesar (S4)

Satuan bentuklahan lembah sesar ini menempati 8% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Timurlaut daerah penelitian. Morfologi berupa lembah bergelombang sedang – kuat dengan kelerengan agak curam - curam serta arah lereng berpola mengarah relatif hampir mengarah Utara - Selatan, dengan kemiringan lereng 16% - 35% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 200 – 425 mdpl, bentukan lembah “V - U”, dengan pola pengaliran rectangular. Secara morfogenesis satuan bentuklahan ini dipengaruhi oleh struktur geologi (sesar), resistensi batuan yang tersusun atas litologi batupasir, dan breksi, kedudukan batuan (**Foto 4.6.**)



Foto 4.6. Kenampakan foto satuan bentuklahan lembah sesar (S4), dengan arah kamera relatif menghadap Timurlaut.

h. Satuan Bentuklahan Perbukitan Monoklinal (S5)

Satuan bentuklahan perbukitan monoklinal ini menempati 17% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Timurlaut, Tenggara, dan Baratdaya daerah penelitian. Morfologi berupa lembah bergelombang sedang – kuat dengan kelerengan agak curam - curam serta arah lereng berpola mengarah relatif hampir mengarah Utara – Selatan atau sebaliknya, dengan kemiringan lereng 16% - 35% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 100 – 500 mdpl, bentukan lembah “V”, dengan pola pengaliran rectangular. Secara morfogenesis satuan bentuklahan ini dipengaruhi oleh kedudukan batuan, resistensi batuan yang tersusun atas litologi batupasir, dan struktur geologi (sesar, kekar, ataupun lipatan (**Foto 4.7.**).

i. Satuan Bentuklahan Lereng Karstik Terkikis (K1)

Satuan bentuklahan lereng karstik terkikis ini menempati 7% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Timur daerah penelitian. Morfologi berupa lembah bergelombang sedang – kuat dengan kelerengan agak curam - curam serta arah lereng berpola mengarah relatif hampir mengarah Barat – Timur, dengan kemiringan lereng 16% - 35% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 100 – 500 mdpl, bentukan lembah “V - U”, dengan pola pengaliran rectangular. Secara morfogenesis satuan bentuklahan ini dipengaruhi

oleh resistensi batuan yang tersusun atas litologi batugamping, dan struktur geologi (sesar, kekar, ataupun lipatan) (Foto 4.5.).

j. Satuan Bentuklahan Dataran Aluvial (F1)

Satuan bentuklahan dataran aluvial ini menempati 3% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Tenggara daerah penelitian. Morfologi berupa dataran bergelombang lemah dengan kelerengan landai lereng berpola mengarah relatif hampir mengarah Tenggara – Baratlaut, dengan kemiringan lereng 2% - 4% (Van Zuidam, 1983), mempunyai relief 50 – 75 mdpl, bentukan lembah “U”, dengan pola pengaliran dendritik. Secara morfogenesis satuan bentuklahan ini dipengaruhi oleh tingkat pengerosian ataupun pelapukan dan endapan material lepas yang belum terkonsolidasi. (Foto 3.7).

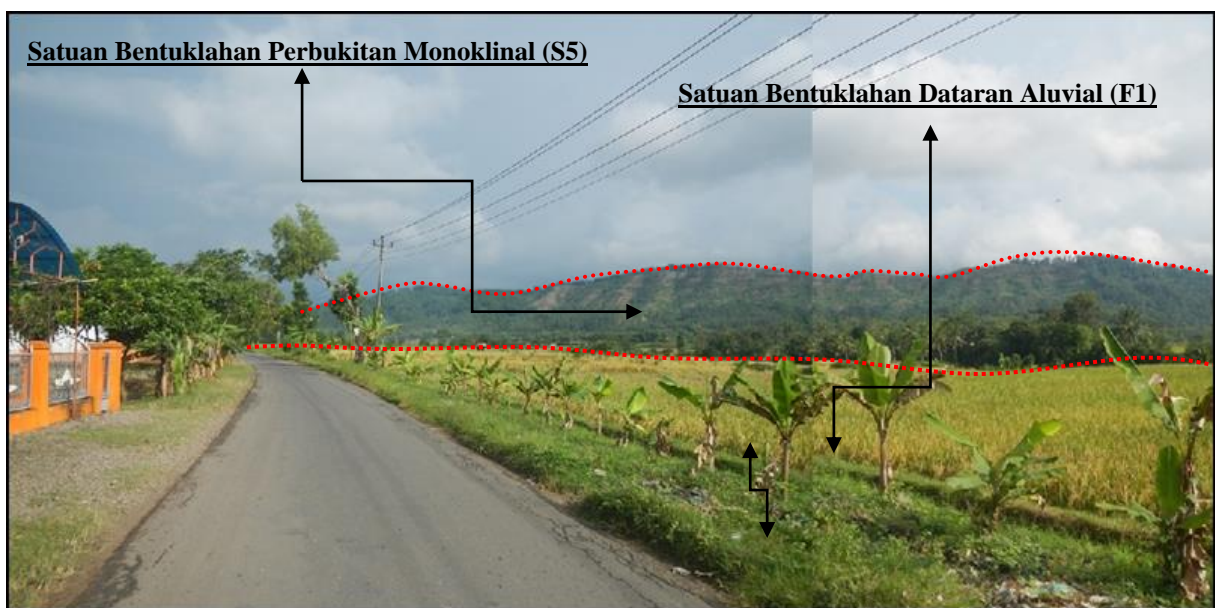
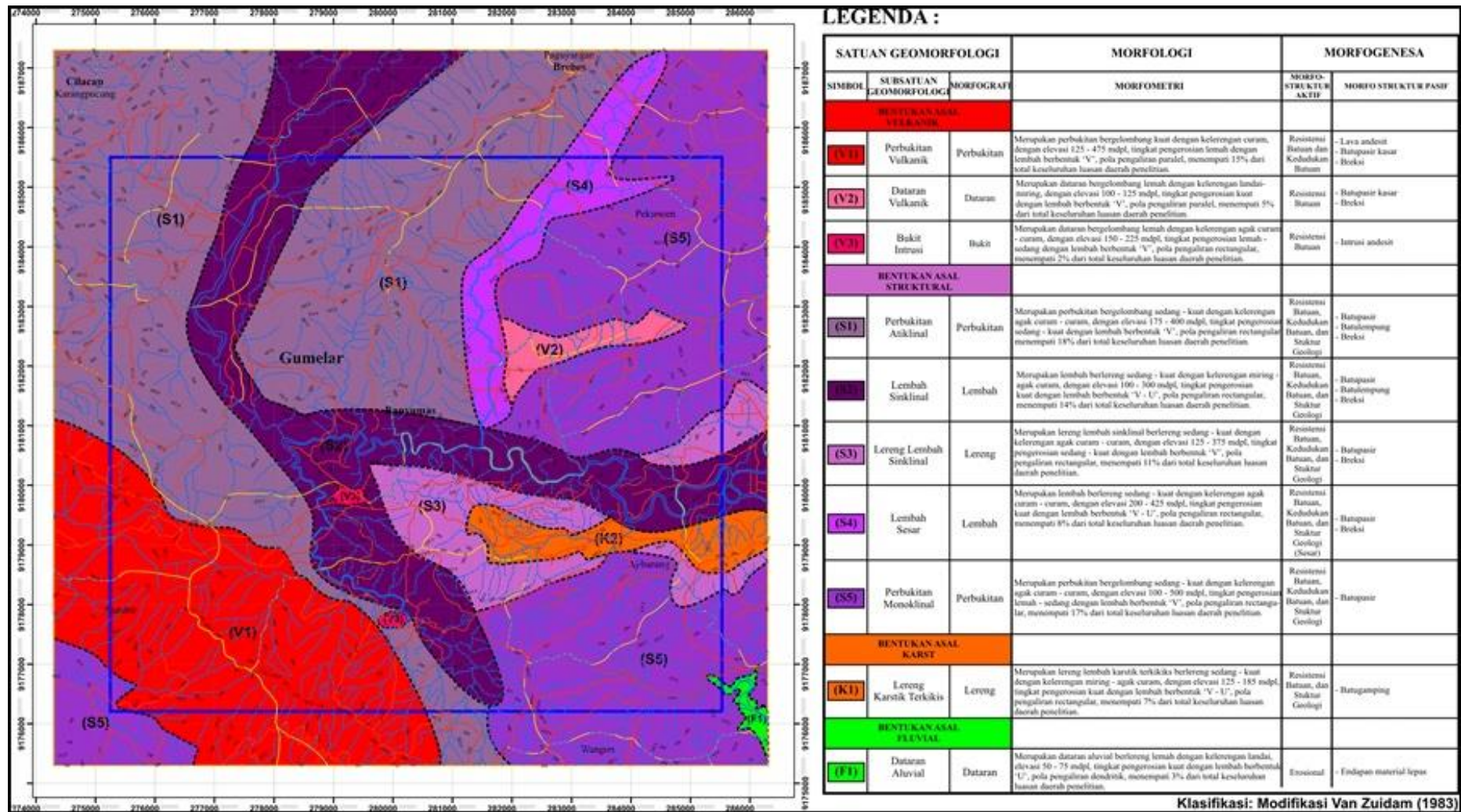


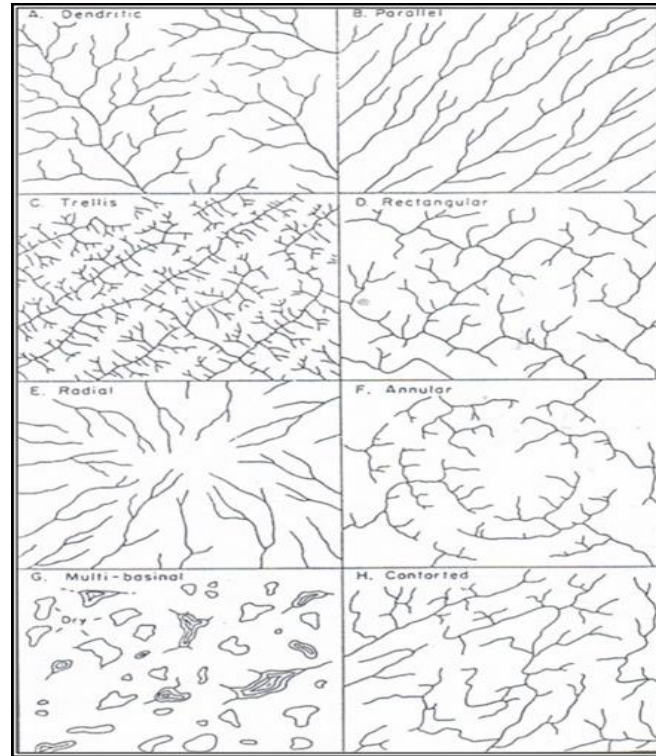
Foto 4.7. Kenampakan bentang alam satuan bentuklahan perbukitan monoklinal (S5) dan satuan bentuklahan dataran aluvial (F1), dengan arah kamera relatif menghadap Baratlaut.



Gambar 4.1. Peta geomorfologi dan kolom pembagian bentuk lahan Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

4.1.1.4. Pola Pengaliran Daerah Penelitian

Pola pengaliran adalah rangkaian bentuk aliran-aliran sungai pada daerah lemah tempat erosi mengambil bagian secara aktif serta daerah rendah tempat air permukaan berkumpul (A.D.Howard, 1967). Pola aliran yang berkembang pada suatu daerah akan dikontrol oleh litologi, kelerengan, dan struktur geologi (**Gambar 4.2**).



Gambar 4.2. Pola pengaliran dasar (Howard., 1967).

Berdasarkan klasifikasi Howard, (1966), pada daerah telitian terdapat tiga pola pengaliran yang merupakan pola pola pengaliran dasar pola pengaliran rectangular, paralel, dan dendritik. Hal ini didasarkan terhadap kenampakan pola pengaliran yang terdapat pada didaerah penelitian, diantaranya yaitu: pola pengaliran rectangular memiliki kenampakan aliran cabang anak sungai hampir relatip tegak lurus terhadap sungai induk utama. Pola pengaliran paralel memiliki kenampakan bentuk aliran sungai menyerupai cabang-cabang pohon yang seragam, sedangkan pola pengaliran dendritik relatip juga menyerupai cabang-cabang pohon tetapi tidak seragam dan berada pada elevasi yang relatip lebih rendah.

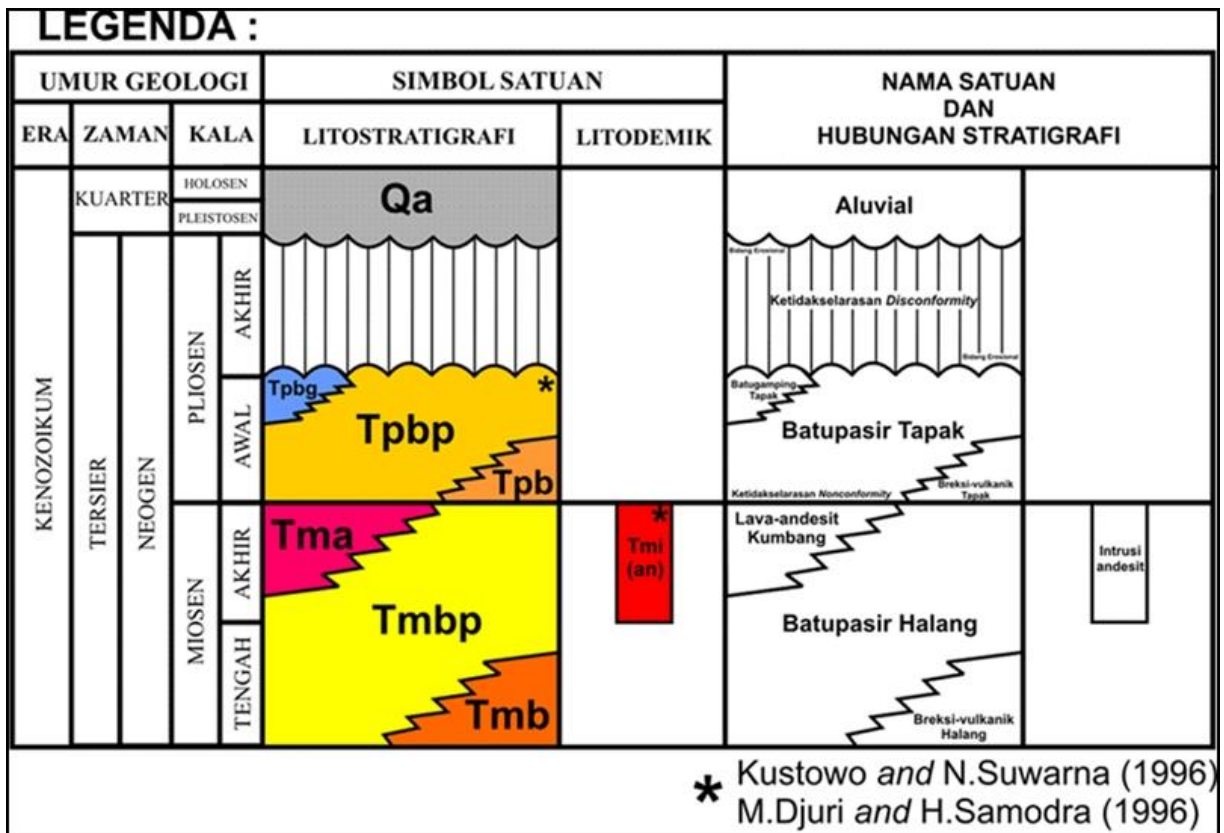
Secara genetik pembentukan stadia erosi dipengaruhi oleh faktor iklim, relief (kelerengan), sifat resistensi batuan, struktur geologi, siklus fluviatil, serta proses denudasional yang berlangsung. Perubahan tersebut menyebabkan terjadinya perubahan topografi yang akhirnya membentuk topografi seperti sekarang. Proses pengerosian pada daerah penelitian diinterpretasikan lemah sampai besar, hal ini dibuktikan dengan ditandainya perbukitan pada daerah penelitian relatip tidak terjal dengan elevasi yang < 150 mdpl, serta bentukan lembah atau sungai pada daerah penelitian yang telah berbentuk "U". Berdasarkan ciri-ciri tersebut maka dapat disimpulkan bahwa stadia daerah penelitian adalah stadia tua.

4.1.1.5. Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan pengumpulan data berupa interpretasi awal, data penelitian terdahulu, data lapangan dan analisis laboratorium, maka dihasilkan kolom stratigrafi daerah penelitian berdasarkan urutan satuan batuan yang memiliki umur tua hingga yang muda (**Gambar 4.4**).

Dasar penamaan tiap - tiap satuan batuan pada daerah penelitian mengacu kepada Sandi Stratigrafi Indonesia (SSI), 1996 dengan penamaan satuan tidak resmi yang ditentukan berdasarkan ciri - ciri litologi yang dominan. Berdasarkan hasil pengumpulan data lapangan dan analisis yang telah dilakukan di laboratorium, stratigrafi daerah penelitian dibagi menjadi 6 satuan litostratigrafi tak resmi, dan 2 litodem dengan urutan batuan tua ke muda sebagai berikut:

1. Satuan breksi-vulkanik Halang
2. Satuan batupasir Halang
3. Satuan lava-andesit Kumbang
4. Intrusi andesit
5. Satuan breksi-vulkanik Tapak
6. Satuan batupasir Tapak
7. Satuan batugamping Tapak
8. Aluvial



Gambar 4.4. Kolom stratigrafi Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

a. Satuan breksi-vulkanik Halang (Tmb)

❖ Ciri-ciri Litologi

Ciri litologi satuan ini berdasarkan kenampakan dilapangan, memiliki ciri berwarna *fresh*: abu-abu gelap, lapuk: coklat-kehitaman, struktur: masif, tekstur: ukuran butir; kerakal – bongkah (4 - >256mm), derajat pemilahan; terpilah buruk, derajat pembundaran; menyudut (*angular*), kemas; terbuka, dengan komposisi mineral: fragmen; andesit, lempung, matriks; pasir sedang – kerikil, semen; silika. Secara kenampakan lapangan, satuan ini belum mengalami ubahan (*alteration*).



Foto 4.8. Kenampakan ciri litologi batuan satuan breksi-vulkanik Halang berstruktur masif pada lokasi pengamatan 79 koordinat: (X: 281019, Y: 9181790, Elevasi: 226 meter), arah kamera: singkapan N 284° E (a), parameter litologi batuan N 346° E (b).

❖ Peyebaran Litologi

Satuan ini menempati $\pm 5\%$ dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Timurlaut daerah penelitian. Satuan ini didominasi dengan jenis breksi polimik, tetapi di beberapa tempat dijumpai dalam kondisi berjenis monomik. Adapun penyebaran litologi satuan ini pada daerah penelitian, yaitu berada pada lokasi pengamatan: 79, 139, dan 140.

❖ .Lingkungan Pengendapan

Berdasarkan ciri litologi pada satuan breksi-vulkanik Halang ini yang dijumpai dilapangan yaitu berupa keseragaman butir yang tidak seragam, serta ukuran butir yang relatif berukuran pasir kerakal – bongkah (4 - >256mm), serta dari perbandingan antara komposisi fragmen < matriks, mengidentifikasi pengendapan satuan ini pada kondisi arus yang relatif lemah - sedang, dan terbentuk pada lingkungan pengendapan darat – transisi.

❖ Umur dan Stratigrafi

Satuan ini memiliki umur berkisar Awal Miosen Tengah – Akhir Miosen Tengah (M. Djuri *and* H. Samodra., 1996 dalam lembar peta geologi Purwokerto skala 1: 100.000), dan memiliki hubungan stratigrafi beda fasies menjari terhadap satuan batupasir Halang.

b. Satuan batupasir Halang (Tmbp)

❖ Ciri-ciri Litologi

Ciri litologi satuan ini berdasarkan kenampakan dilapangan, memiliki ciri berwarna *fresh*: abu-abu, lapuk: abu-abu kecoklatan, struktur: perlapisan dan masif, tekstur: ukuran butir; lempung – kerikil (>256 – 4mm), derajat pemilahan; terpilah baik, derajat pembundaran; membundar (*rounded*), kemas; tertutup, dengan komposisi mineral: fragmen; kuarsa, hornblend, matriks; lempung – pasir halus, semen; silika dan karbonat.

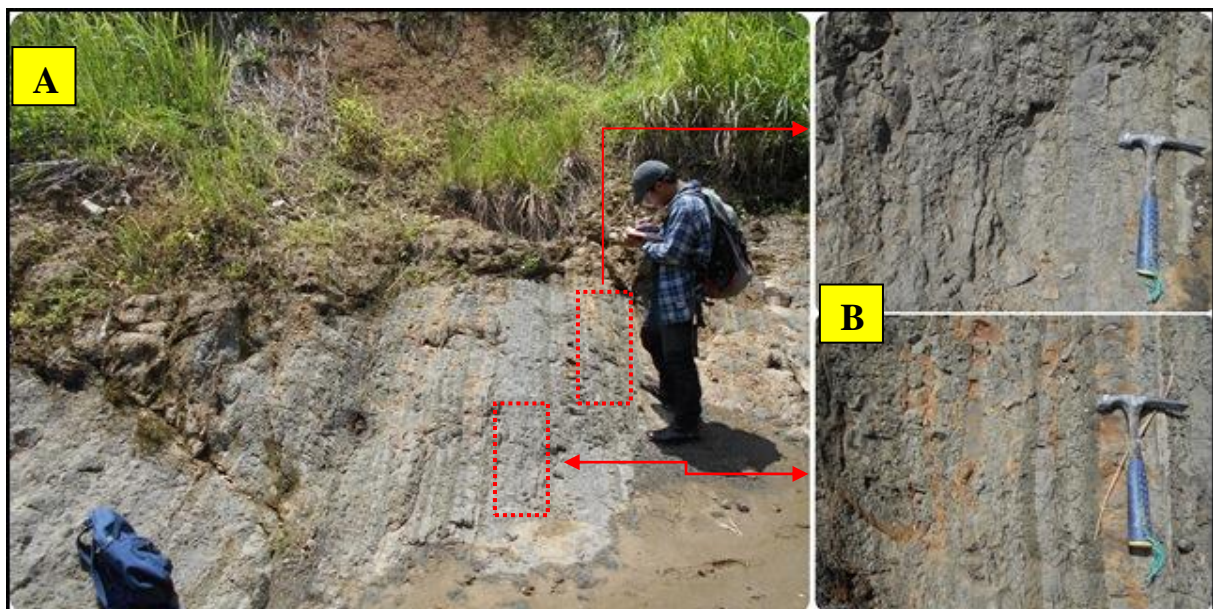


Foto 4.9. Kenampakan ciri litologi satuan batupasir Halang berstruktur perlapisan pada lokasi pengamatan 10 koordinat: (X: 279419, Y: 9180852, Elevasi: 147 meter), arah kamera: singkapan N 115° E (a), parameter litologi batuan N 075° E (b).

Pada kenampakan lapangan di beberapa lokasi pengamatan, satuan ini telah berubah atau mengalami ubahan (*alteration*) dengan intensitas lemah – kuat, ditandai dengan penjumpaan mineral-mineral hasil ubahan pada tubuh batuan samping seperti: klorit, kaolinit, serta mineral mineral sulfida yang biasanya dijumpai pada tubuh urat-urat seperti pirit.



Foto 4.10. Kenampakan ciri litologi satuan batupasir Halang berstruktur masif pada lokasi pengamatan 13 koordinat: (X: 279666, Y: 9180616, Elevasi: 148 meter), arah kamera: singkapan N 290⁰ E (a), parameter litologi batuan N 300⁰ E (b).

❖ **Peyebaran Litologi**

Satuan ini menempati \pm 40% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada menyebar pada daerah penelitian. Satuan ini tersusun atas jenis litologi batuan batupasir silika dan karbonat. Adapun penyebaran litologi satuan ini pada daerah penelitian, yaitu berada pada hampir pada keseleuruhan lokasi pengamatan didaerah penelitian.

❖ **Lingkungan Pengendapan**

Berdasarkan ciri litologi pada satuan batupasir Halang ini yang dijumpai dilapangan yaitu berupa batupasiran dan batulempungan dengan keseragaman butir yang relatif seragam secara menyeluruh, serta ukuran butir yang relatif berukuran lempung – kerikil (>256 – 4mm), serta dari perbandingan antara komposisi fragmen < matriks dan semen, mengidentifikasi pengendapan satuan ini pada kondisi arus yang tenang hingga menengah, dan terbentuk pada lingkungan pengendapan transisi – neritik (dilaut), ditandai dengan dijumpainya di beberapa lokasi pengamatan memiliki jenis semen bersifat karbonatan.

❖ **Umur dan Stratigrafi**

Satuan ini memiliki umur berkisar Awal Miosen Akhir – Akhir Miosen Akhir (Kustowo and N. Suwarna., 1996 dalam lembar peta geologi Majenang skala 1: 100.000), dengan lingkungan pengendapan dilaut dan memiliki hubungan stratigrafi beda fasies menjari terhadap satuan batupasir Halang.

c. Satuan lava-andesit Kumbang (Tma)

❖ Ciri-ciri Litologi

Ciri litologi satuan ini berdasarkan kenampakan dilapangan, memiliki ciri berwarna *fresh*: abu-abu, lapuk: abu-abu coklat, struktur: skoria, tekstur: derajat kristalisasi; hipokristalin, derajat granularitas; fanerik halus - sedang, bentuk kristal; euhedral, relasi; iniquigranular, dengan komposisi mineral: plagioklas, hornblend, kuarsa, piroksen, dan K feldspar. Secara umum pada daerah penelitian, satuan ini belum mengalami ubahan (*alteration*).

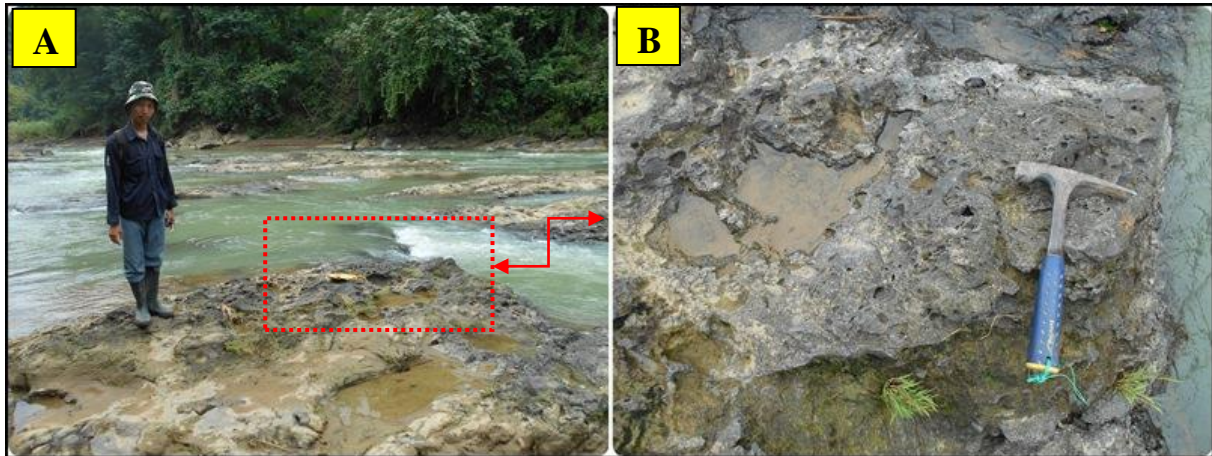


Foto 4.11. Kenampakan ciri litologi satuan lava-andesit Kumbang berstruktur skoria pada lokasi pengamatan 33 koordinat: (X: 282189, Y: 9180390, Elevasi: 113 meter), arah kamera: singkapan N 029° E (a), parameter litologi batuan N 032° E (b).

❖ Peyebaran Litologi

Satuan ini menempati $\pm 12\%$ dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Baratdaya daerah penelitian. Satuan ini tersusun atas jenis litologi lava andesit (Kustowo *and* N. Suwarna., 1996) dan breksi vulkanik. Adapun penyebaran litologi satuan ini pada daerah penelitian, yaitu berada pada lokasi pengamatan: 33.

❖ Lingkungan Pengendapan

Berdasarkan ciri litologi pada satuan lava-andesit Kumbang ini yang dijumpai dilapangan yaitu struktur skoria (lubang-lubang gas) yang banyak ditemukan pada tubuh litologi batuan serta kenampakan seperti membantal (*pillow*), mengasumsikan bahwa pengendapan lava andesit ini terbentuk didalam laut dangkal sehingga meyebabkan banyaknya skoria pada tubuh satuan ini dikarenakan tekanan yang berasal dari fluida dalam katagori kecil.

❖ Umur dan Stratigrafi

Satuan ini memiliki umur berkisar Awal Miosen Tengah – Akhir Miosen Akhir (Kustowo *and* N. Suwarna., 1996 dalam lembar peta geologi Majenang skala 1: 100.000), dengan lingkungan pengendapan dilaut dangkal dan memiliki hubungan stratigrafi beda fasies menjari terhadap satuan batupasir Halang dan tidak selaras (*nonconformity*) terhadap satuan diatasnya yaitu satuan batupasir Tapak.

d. Intrusi Andesit (Tmi *an*)

❖ Ciri-ciri Litologi

Ciri litologi intrusi ini berdasarkan kenampakan dilapangan, memiliki ciri berwarna *fresh*: abu-abu, lapuk: abu-abu – coklat kehitaman, struktur: masif, tekstur: derajat kristalisasi; hipokristalin, derajat granularitas; fanerik halus - sedang, bentuk kristal; euhedral, relasi; iniquigranular, dengan komposisi mineral: plagioklas, hornblend, piroksen, kuarsa, dan K feldspar. Secara umum, tubuh intrusi ini telah mengalami ubahan akibat proses alterasi (*alteration procces*) pada tubuh intrusi ini sendiri dengan itensitas sedang – kuat.



Foto 4.12. Kenampakan foto ciri litologi intrusi andesit di dalam tambang emas masyarakat Desa Paningkaban dengan kedalaman ± 37m yang telah teralterasi penuh (A), urat kuarsa yang terdapat pada tubuh intrusi dijumpai keterdapat mineral-mineral bijih berupa: pirit, kalkopirit, galena, bornit (B,D,F,G), dan penemuan *xenolith* batupasir yang telah berubah menjadi mineral lempung kaolin secara penuh pada tubuh batuan intrusi (C) pada lokasi pengamatan 145 koordinat: (X: 279102, Y: 9179912, Elevasi: 219 meter), arah kamera: singkapan N 330⁰ E (A), parameter litologi batuan ± N 335⁰ E (B,C,D,E,F,G).

❖ Peyebaran Litologi

Intrusi ini menempati ± 3% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian tengah dan daerah penelitian. Adapun penyebaran litologi satuan ini pada daerah penelitian, yaitu berada pada lokasi pengamatan: 145.

❖ Umur dan Stratigrafi

Intrusi ini memiliki umur perkiraan adalah Awal Miosen Akhir – Akhir Miosen Akhir (M. Djuri *and* H. Samodra., 1996 dalam lembar peta geologi Purwokerto skala 1: 100.000).

e. Satuan breksi-vulkanik Tapak (Tpb)

❖ Ciri-ciri Litologi

Ciri litologi satuan ini berdasarkan kenampakan dilapangan, memiliki ciri berwarna *fresh*: abu-abu gelap, lapuk: coklat kehitaman, struktur: masif, tekstur: ukuran butir; kerakal – bongkah (4 - >256mm), derajat pemilahan; terpilah buruk, derajat pembundaran; menyudut (*angular*), kemas; terbuka, dengan komposisi mineral: fragmen; andesit, basal, lempung, matriks; pasir sedang – kerikil, semen; silika. Secara kenampakan lapangan, satuan ini belum mengalami ubahan (*alteration*).

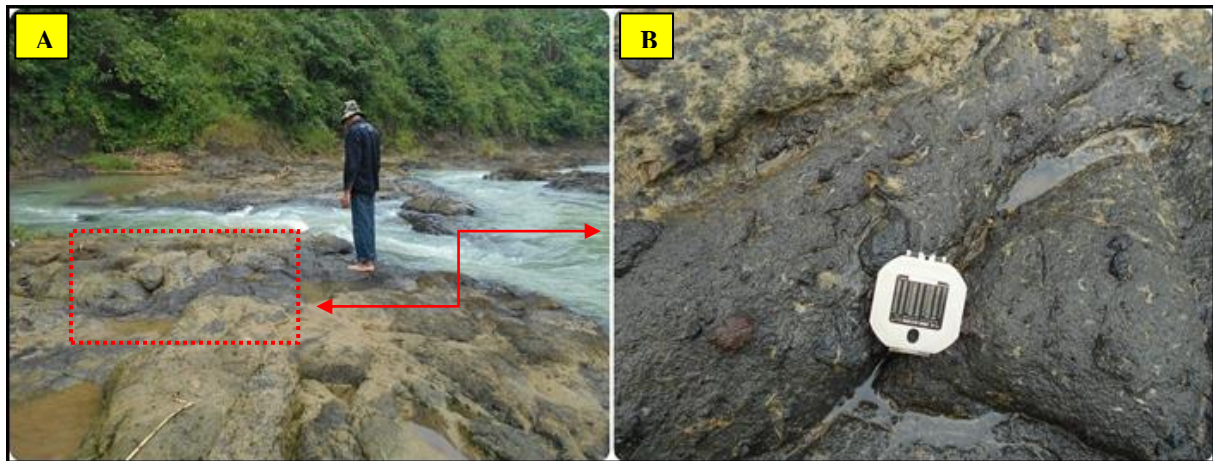


Foto 4.13. Kenampakan ciri litologi satuan breksi-vulkanik Tapak berstruktur skoria pada lokasi pengamatan 36 koordinat: (X: 281992, Y: 9180426, Elevasi: 133 meter), arah kamera: singkapan N 043⁰ E (a), parameter litologi batuan N 042⁰ E (b).

❖ Peyebaran Litologi

Satuan ini menempati $\pm 6\%$ dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Timur dan Tenggara daerah penelitian. Satuan ini tersusun atas jenis breksi polimik, tetapi di beberapa tempat dijumpai dalam kondisi berjenis monomik. Adapun penyebaran litologi satuan ini pada daerah penelitian, yaitu berada pada lokasi pengamatan: 36, 37, 60, 20, 62, 17, 14, 130, dan 131.

❖ Lingkungan Pengendapan

Berdasarkan ciri litologi pada satuan breksi-vulkanik Tapak ini yang dijumpai dilapangan yaitu berupa keseragaman butir yang tidak seragam, serta ukuran butir yang relatif berukuran pasir kerakal – bongkah (4 - >256mm), serta dari perbandingan antara komposisi fragmen < matriks, mengidentifikasi pengendapan satuan ini pada kondisi arus yang relatif sedang - kuat, dan terbentuk pada lingkungan pengendapan darat.

❖ Umur dan Stratigrafi

Satuan ini memiliki umur berkisar Awal Pliosen Awal – Tengah Pliosen Awal (M. Djuri *and* H. Samodra., 1996 dalam lembar peta geologi Purwokerto skala 1: 100.000), dengan lingkungan pengendapan dilaut dangkal dan memiliki hubungan stratigrafi beda fasies menjari terhadap satuan batupasir Tapak serta pada satuan yang lebih tua (Halang), memiliki hubungan selaras terhadap satuan batupasir Halang.

f. Satuan batupasir Tapak (Tpbp)

❖ Ciri-ciri Litologi

Ciri litologi satuan ini berdasarkan kenampakan dilapangan, memiliki ciri berwarna *fresh*: hijau keabuan, lapuk: abu-abu - coklat, struktur: masif dan perlapisan dan masif, tekstur: ukuran butir; pasir sedang – kerakal (1 – 4mm), derajat pemilahan; terpilah buruk, derajat pembundaran; membundar tanggung - membundar (*sub rounded - rounded*), kemas; terbuka, dengan komposisi mineral: fragmen; andesit, kuarsa, lempung, matriks; pasir halus - sedang, semen; silika dan karbonat. Secara umum pada daerah penelitian, satuan ini belum mengalami ubahan (*alteration*).



Foto 4.14. Kenampakan ciri litologi satuan batupasir Tapak berstruktur perlapisan dengan kedudukan N 290° E / 24° pada lokasi pengamatan 55 koordinat: (X: 281494, Y: 9179237, Elevasi: 139 meter), arah kamera: singkapan N 101° E (a), parameter litologi batuan N 091° E (b).

❖ Peyebaran Litologi

Satuan ini menempati $\pm 19\%$ dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Timur dan Baratdaya daerah penelitian. Satuan ini tersusun atas jenis litologi batuan batupasir silika dan karbonat. Adapun penyebaran litologi satuan ini pada daerah penelitian, yaitu berada pada lokasi pengamatan: 156, 157, 30, 29, 71, 72, 73, 74, dan 75.

❖ Lingkungan Pengendapan

Berdasarkan ciri litologi pada satuan batupasir Tapak ini yang dijumpai dilapangan yaitu berupa batupasir kasar – breksi dengan keseragaman butir yang tidak seragam secara menyeluruh, serta ukuran butir yang relatif berukuran pasir sedang – kerakal (1 – 4mm), serta dari perbandingan antara komposisi fragmen < matriks dan semen, mengidentifikasi pengendapan satuan ini pada kondisi arus yang tenang hingga menengah, dan terbentuk pada lingkungan pengendapan darat - transisi, ditandai dengan dijumpainya di beberapa lokasi pengamatan memiliki jenis semen bersifat karbonatan.

❖ Umur dan Stratigrafi

Satuan ini memiliki umur berkisar Awal Pliosen Awal – Akhir Pliosen Awal (M. Djuri and H. Samodra., 1996 dalam lembar peta geologi Purwokerto skala 1: 100.000), dengan lingkungan pengendapan dilaut dangkal dan memiliki hubungan stratigrafi beda fasies menjari terhadap satuan breksi-vulkanik Tapak (bagian bawah) dan satuan batugamping Tapak (bagian atas), serta pada satuan yang lebih tua (Halang), memiliki hubungan selaras terhadap satuan batupasir Halang, tetapi tidak selaras (*nonconformity*) terhadap satuan lava-andesit Kumbang.

g. Satuan batugamping Tapak (Tpbg)

❖ Ciri-ciri Litologi

Ciri litologi satuan ini berdasarkan kenampakan dilapangan, memiliki ciri berwarna *fresh*: abu-abu, lapuk: abu-abu kecoklatan - coklat, struktur: masif, tekstur: ukuran butir; arenit (0,5 – 1 mm), derajat pemilahan; terpilah baik, derajat pembundaran; membuldar (*rounded*), kemas; tertutup, dengan komposisi mineral: allochem; *bioclast*, mikrit; kalsit, spartit; *mud clay*. Secara umum pada daerah penelitian, satuan ini telah berubah.



Foto 4.15. Kenampakan ciri litologi satuan batugamping Tapak berstruktur masif dengan pada lokasi pengamatan 53 koordinat: (X: 280747, Y: 9178919, Elevasi: 314 meter), arah kamera: singkapan N 140° E (a), parameter litologi batuan N 079° E (b).

❖ Peyebaran Litologi

Satuan ini menempati $\pm 10\%$ dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Timur daerah penelitian. Satuan ini tersusun atas jenis litologi batuan batugamping klastik dan batugamping terumbu. Adapun penyebaran litologi satuan ini pada daerah penelitian, yaitu berada pada lokasi pengamatan: 27, 39, 53, 54, 101, 102, 103, 104, 105, 106, dan 107.

❖ Lingkungan Pengendapan

Berdasarkan ciri litologi pada satuan gamping Tapak ini yang dijumpai dilapangan yaitu berupa batugamping klastik berbutir serta terumbu, mengasumsikan lingkungan pengendapan satuan ini adalah dilaut tepatnya zona neritik (20 – 200 meter).

❖ Umur dan Stratigrafi

Satuan ini memiliki umur berkisar Tengah Pliosen Awal – Akhir Pliosen Awal (M. Djuri *and* H. Samodra., 1996 dalam lembar peta geologi Purwokerto skala 1: 100.000), dengan lingkungan pengendapan dilaut dangkal dan memiliki hubungan stratigrafi beda fasies menjari terhadap satuan batupasir Tapak dan tidak selaras terhadap endapan aluvial diatasnya (*disconformity*).

h. Endapan Aluvial (Qa)

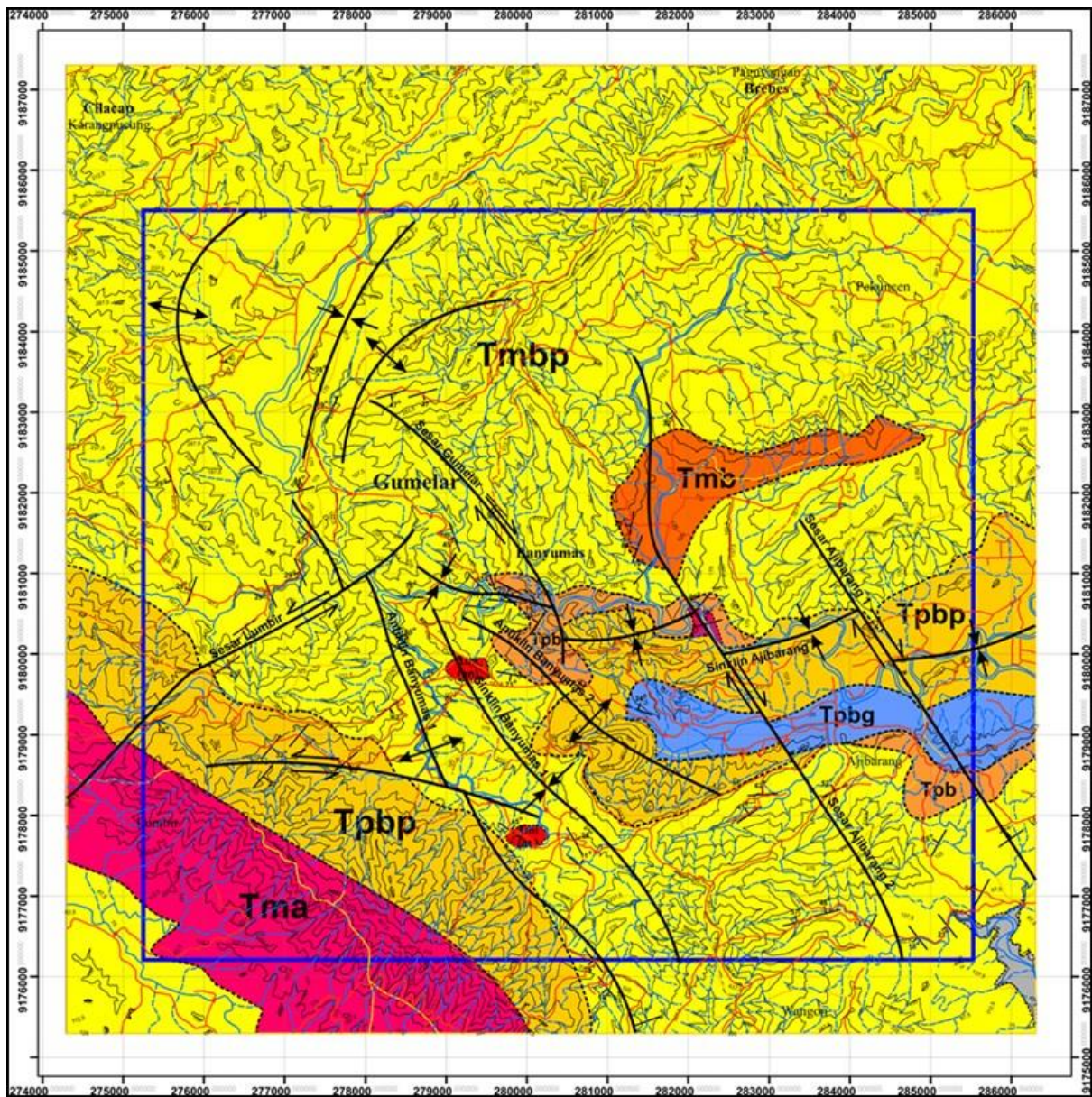
Endapan ini menempati \pm 5% dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatip berada pada bagian Tenggara daerah penelitian. Endapan ini tersusun atas material-material lepas yang berasal dari proses pelapukan batuan asal yang ada, dan belum terkonsolidasi. Meterial endapan ini memiliki ukuran dari lempung – bongkah.



Foto 4.16. Kenampakan endapan aluvial yang telah digunakan sebagai persawaan masyarakat

❖ Umur dan Stratigrafi

Endapan ini memiliki umur Kuarter (M. Djuri *and* H. Samodra., 1996 dalam lembar peta geologi Purwokerto skala 1: 100.000), memiliki hubungan stratigrafi tidak selaras terhadap dibawahnya yang lebih tua.



Gambar 4.5. Peta Geologi Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

4.1.1.6. Analisis Struktur Geologi Daerah Penelitian

Analisis struktur geologi dilakukan pada skala makroskopis dan mesoskopis. Kedua macam analisis ini mempunyai peranan yang penting dalam pemahaman dan analisis struktur geologi pada daerah penelitian.

a. Struktur Makroskopis

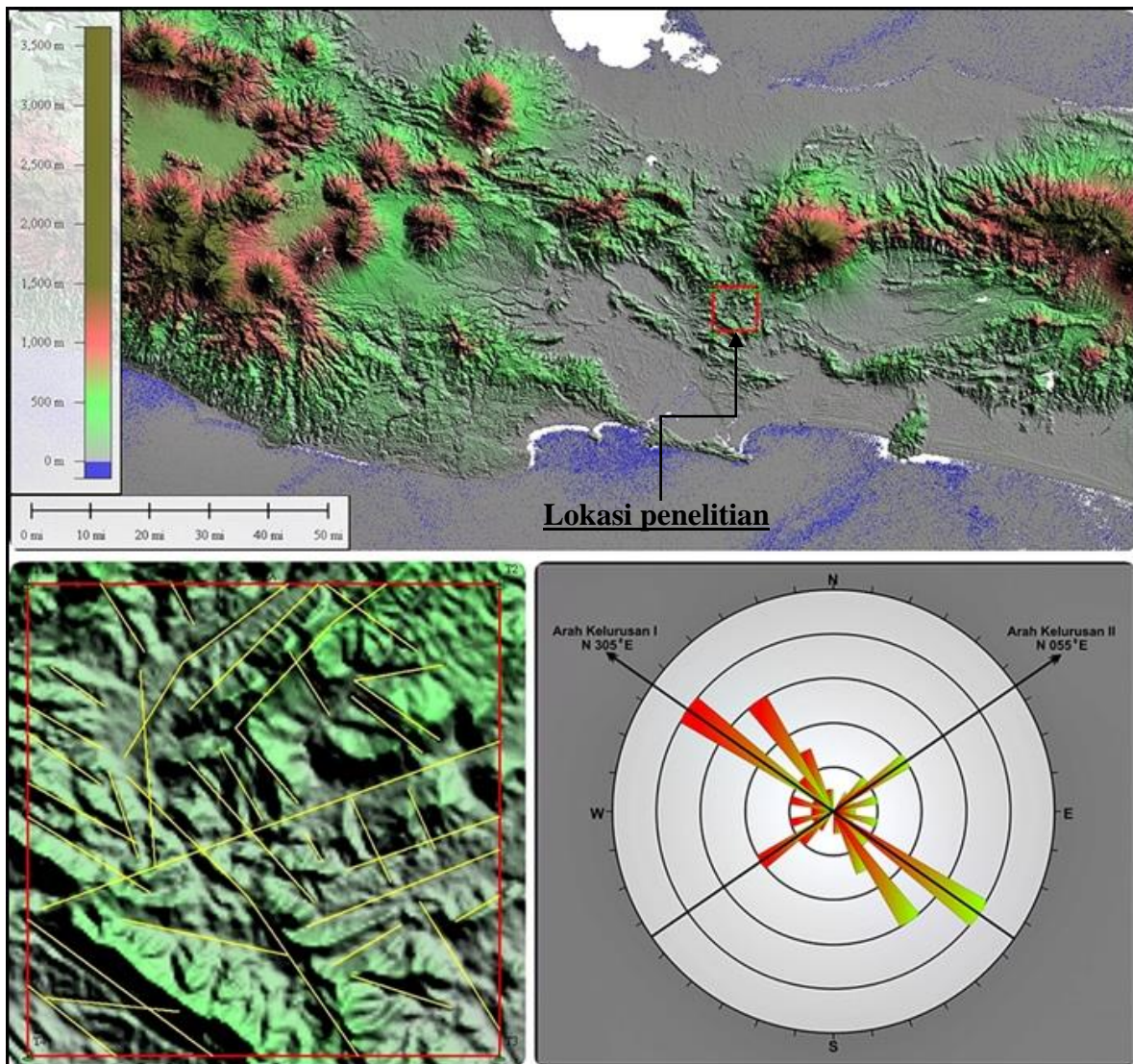
Analisis makroskopis dilakukan dengan menafsirkan kelurusan pada citra SRTM, peta topografi (Gambar 2.7.). Data arah kelurusan kemudian diproses kedalam program perangkat lunak *DIPS*, sehingga menjadikan hasil berupa analisa diagram *rosette* yang menunjukkan arah umum dari keseluruhan data arah kelurusan yang diperoleh dari pencerminan arah jejak struktur geologi pada daerah penelitian.

Adapun data arah kelurusan yang didapat dari penafsiran pada citra SRTM, yaitu:

Tabel 4.2 Data analisis kelurusan sebagai langkah interpretasi struktur makroskopis melalui citra SRTM pada daerah penelitian, Desa Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah

ARAH UMUM KELURUSAN INTERPRETASI STRUKTUR GEOLOGI (SRTM)		
Arah Kelurusan		
$N.....^{\circ}E$	$N.....^{\circ}E$	$N.....^{\circ}E$
306	334	330
282	335	327
314	305	70
301	324	68
299	329	71
341	306	59
328	305	80
320	32	226
318	53	308
308	306	96
322	43	59
288	55	355

Didapat arah umum dari kelurusan arah jejak struktur geologi pada daerah penelitian, yaitu relatif berarah $N 305^{\circ} E$ (Baratlaut - Tenggara), dan $N 055^{\circ} E$ (Timurlaut – Baratdaya) yang diduga merupakan jejak dari struktur geologi baik berupa sesar, ataupun arah kelurusan sumbu lipatan.



Gambar 4.6. Analisis struktur makroskopis berdasarkan citra SRTM, Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

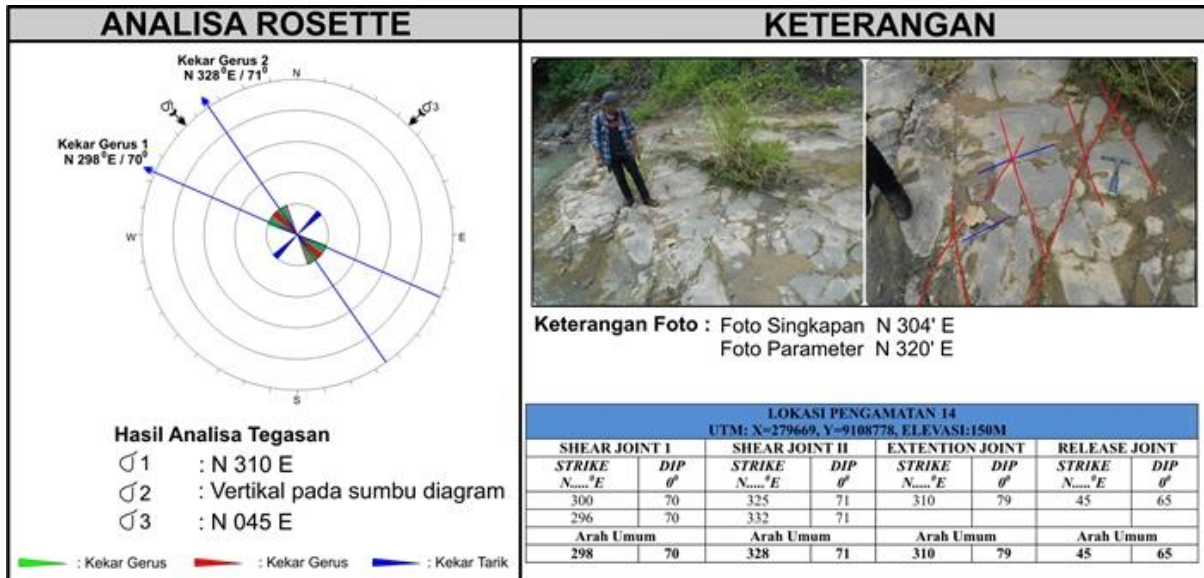
b. Struktur Mikroskopis

Analisis struktur mikroskopis juga dilakukan pada daerah penelitian dengan melakukan pengolahan terhadap data struktur geologi yang didapat dilapangan berupa: data kekar, sesar, urat-urat kuarsa (*Quartz vein*) serta pengolahan data struktur yang diinterpretasikan dari peta geologi regional daerah penelitian dibantu melalui intepretasi citra SRTM dan peta topografi. Keseluruhan semua data yang didapat, dikelola melalui program perangkat lunak *DIPS*, sehingga menjadikan hasil berupa analisa diagram kontur, *rosette*, serta *streonet*. Hasil yang didapat tersebut yang nantinya di *overlay* kan pada keseluruhan peta yang dihasilkan pada penelitian ini.

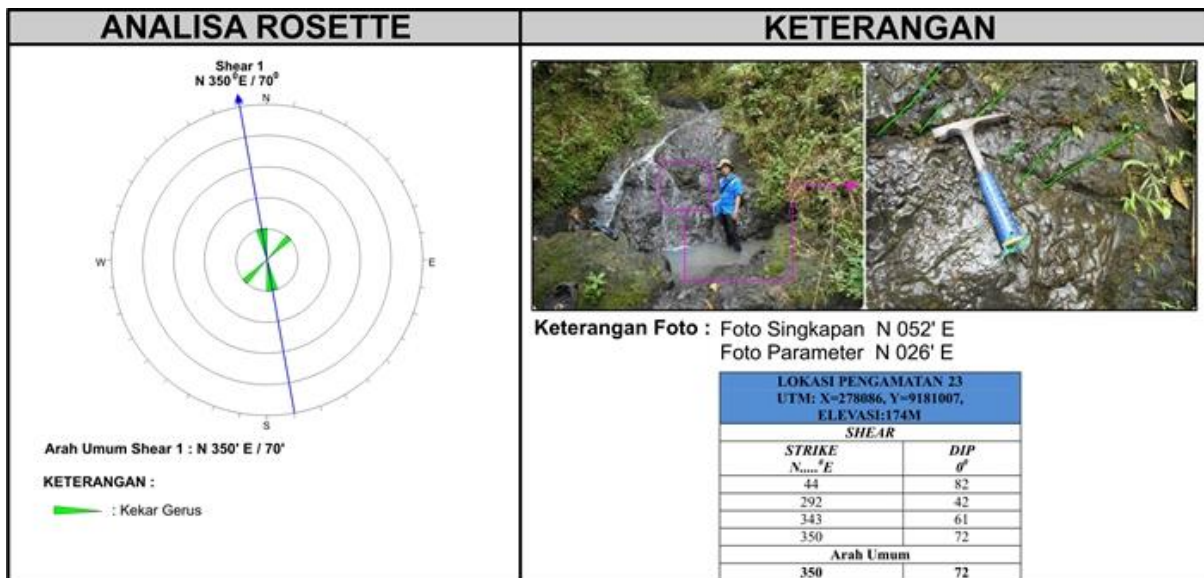
Adapun data-data struktur geologi yang didapat dan dihasilkan pada daerah penelitian, yaitu:

1. Struktur Kekar Daerah Penelitian

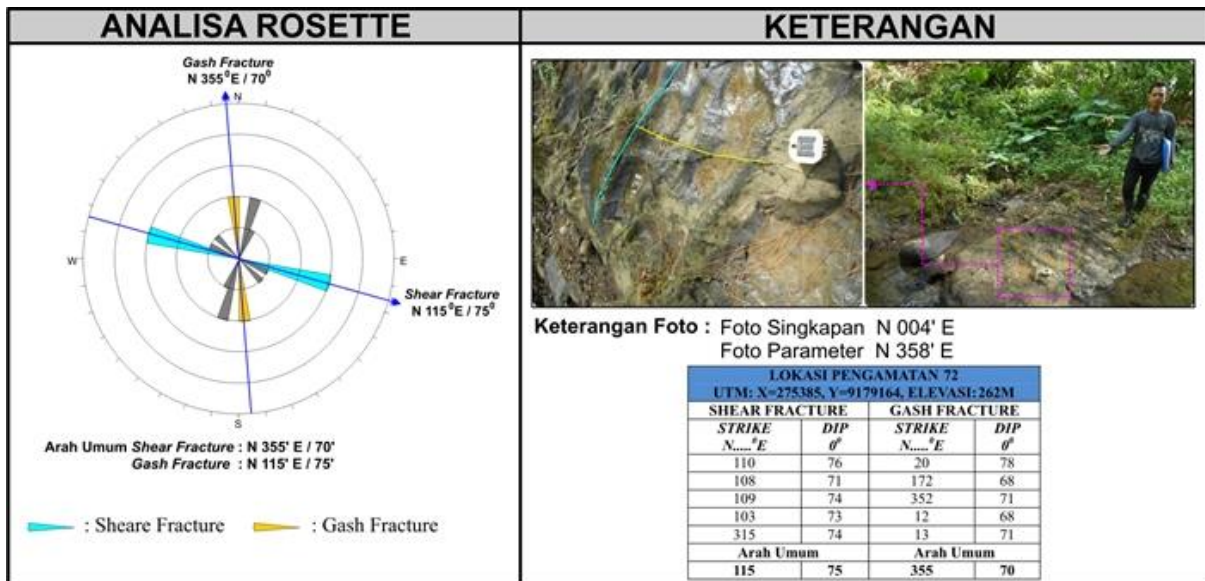
Kekar di daerah penelitian berupa kekar gerus (*shear joint*) sebagai hasil dari *compression stress*, dan kekar tarik (*tension joint*) sebagai hasil dari *tensional stress*. Kenampakan kekar gerus di lapangan ditunjukkan oleh bidang lurus dan rata, terkadang memperlihatkan gejala penggerusan serta memotong batuan, dan umumnya berpasangan. Sedangkan kekar tarik di lapangan terlihat dengan bidang kekar yang kasar dan terbuka.



Gambar 4.7. Kenampakan bukti keberadaan kekar pada daerah penelitian yang memiliki arah tegasan relatif berarah N 310° E (relatif Baratlaut - Tenggara) pada lokasi pengamatan 14 koordinat: (X: 279669, Y: 9180778, Eleveasi 150 Mdpl)



Gambar 4.8. Kenampakan bukti keberadaan kekar pada daerah penelitian yang memiliki arah tegasan relatif berarah N 005° E (relatif Utara - Selatan) pada lokasi pengamatan 46 koordinat: (X: 277607, Y: 9183069, Eleveasi 165 Mdpl)

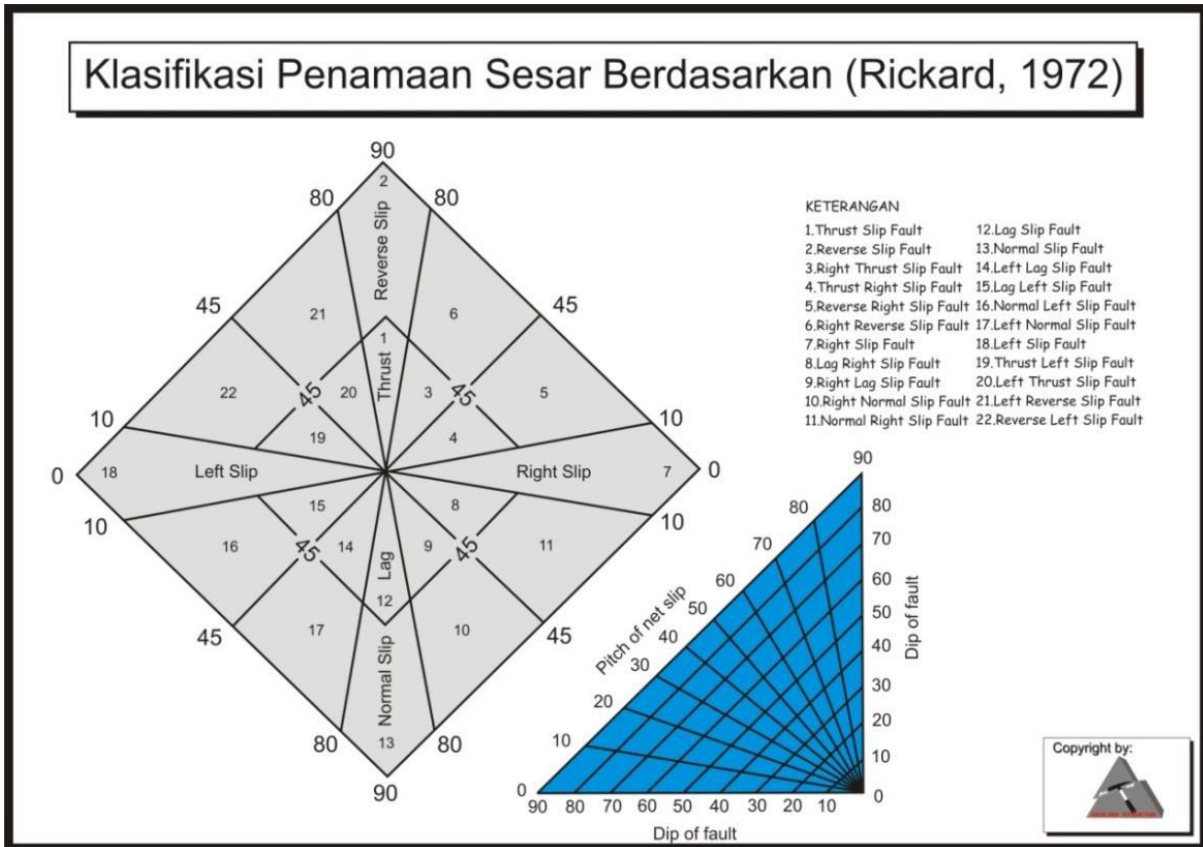


Gambar 4.9. Kenampakan bukti keberadaan kekar pada daerah penelitian yang memiliki arah tegasan relatif berarah N 005⁰ E (relatif Timurlaut - Baratdaya) pada lokasi pengamatan 72 koordinat: (X: 275385, Y: 9179164, Eleveasi 262 Mdpl)

Pengukuran kekar-kekar dilapangan bertujuan untuk mengetahui arah umum kekar dan selanjutnya mengetahui tegasan utama dari kekar - kekar tersebut sehingga dapat diinterpretasikan arah gaya utama yang mengontrol perkembangan struktur geologi di daerah penelitian. Hasil analisis didapatkan arah tegasan relatif berarah Tenggara – Baratlaut, Timurlaut - Baratdaya , serta Utara – Selatan.

2. Struktur Sesar Daerah Penelitian

Gejala struktur sesar pada daerah penelitian dibagi menjadi dua, yaitu: sesar yang berdasarkan bukti keberadaan dilapangan dengan data berupa: bidang sesar, gores garis, *slickensides*, dan struktur penyerta kekar, dengan jejak sesar yang tertinggal atau terlihat berupa kelurusan sungai, pembelokan sungai yang ekstrim, dan morofologi curam, serta sesar interpretasi dari citra SRTM ataupun geologi regional daerah penelitian.. Sesar yang dijumpai pada daerah telitian adalah: sesar Lumbir 1, sesar Lumbir 2, sesar Lumbir 3, sesar Lumbir 4 (sesar interpretasi), sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2 (sesar interpretasi), sesar Gumelar 1, sesar Gumelar 2 (sesar interpretasi), sesar Karangpucung, sesar Banyumas 1, sesar Banyumas 2, sesar Wagon 1, dan sesar Wagon 2 yang kemudian di analisis berdsarkan klasifikasi Rickard., 1972.



Gambar 4.10. Klasifikasi Rickard (1972) yang digunakan dalam penamaan sesar daerah penelitian.

❖ **Sesar Lumbir 1**

Sesar Lumbir 1 merupakan sesar yang diasumsikan sebagai sesar pertama yang terdapat pada daerah penelitian akibat adanya *compress* atau tegasan awal yang relatif berarah Timurlaut – Baratdaya. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 71 (X: 277679, Y: 9178707, Elevasi 217 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar, serta kekar penyerta (*shear fracture & gash fracture*), serta keberadaan mata air. Hasil analisis studi terhadap sesar Lumbir 1 ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar N 240° E / 40°, serta nilai gores garis, yaitu: 38°, N 299° E *Rake* 35° dan diperoleh jenis sesar Lumbir 1 ini yaitu: sesar manganan naik (*reverse right slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).

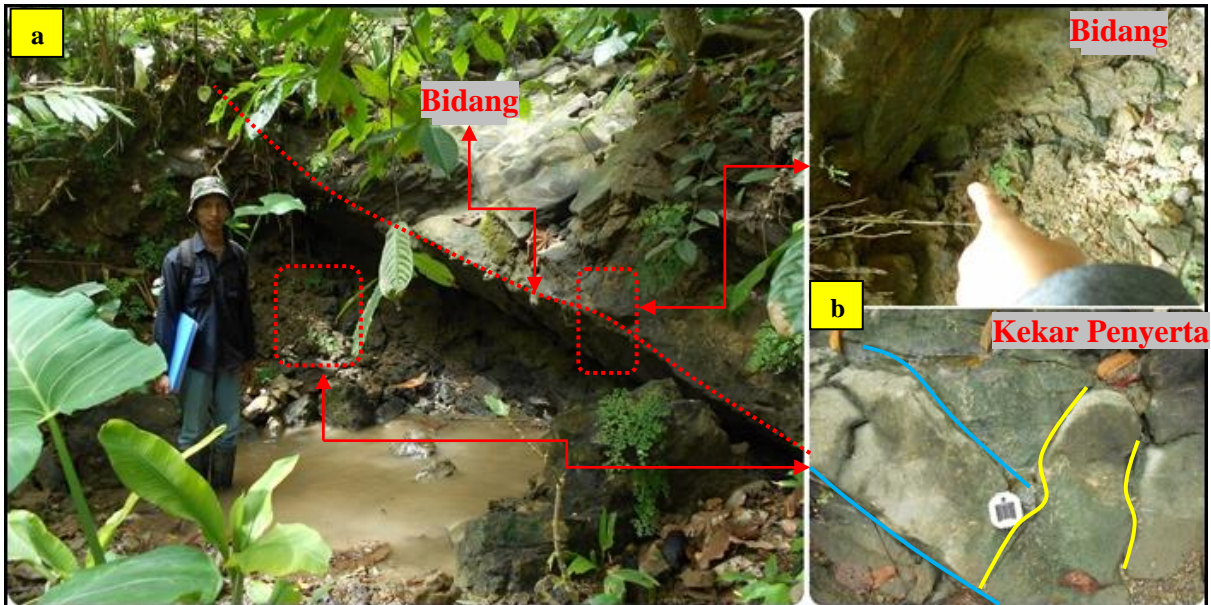


Foto 4.17. Kenampakan bukti keberadaan sesar Lumbir 1 pada lokasi pengamatan 71 koordinat: (X: 277679, Y: 9178707, Eleveasi 217 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 204⁰ E (a), parameter bidang sesar dan kekar penyerta N 108⁰ E (b).

❖ Sesar Lumbir 2

Sesar Lumbir 2 merupakan sesar yang diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk bersamaan dengan sesar Lumbir 1 pada daerah penelitian akibat adanya *compress* atau tegasan awal yang relatif berarah Timurlaut – Baratdaya. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 72 (X: 275385, Y: 9179164, Eleveasi 262 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar, gores garis, serta kekar penyerta (*shear fracture, gash fracture & calcite vein*). Hasil analisis studio terhadap sesar Lumbir 2 ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar N 210⁰ E / 52⁰, serta nilai gores garis, yaitu: 12⁰, N 221⁰ E *Rake* 17⁰ dan diperoleh jenis sesar Lumbir 2 ini yaitu: sesar menganan naik (*reverse right slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).



Foto 4.18. Kenampakan bukti keberadaan sesar Lumbir 2 pada lokasi pengamatan 72 koordinat: (X: 275385, Y: 9179164, Eleveasi 262 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 004⁰ E (a), parameter gores garis, kekar penyerta, dan urat kalsit N 358⁰ E (b).

❖ Sesar Lumbir 3

Sesar Lumbir 3 merupakan sesar yang diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk akibat antitetik (lawan) dari sesar Lumbir 1 dan sesar Lumbir 2 tetapi berasal dari gaya *compress* atau tegasan awal yang sama yaitu relatif berarah Timurlaut – Baratdaya. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 70 (X: 278961, Y: 9179617, Eleveasi 166 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar, gores garis, serta kekar penyerta (*shear fracture. gash fracture*). Hasil analisis studio terhadap sesar Lumbir 3 ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar N 274⁰ E / 66⁰, serta nilai gores garis, yaitu: 29⁰, N 080⁰ E Rake 27⁰ dan diperoleh jenis sesar Lumbir 3 ini yaitu: sesar mengiri naik (*reverse left slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).

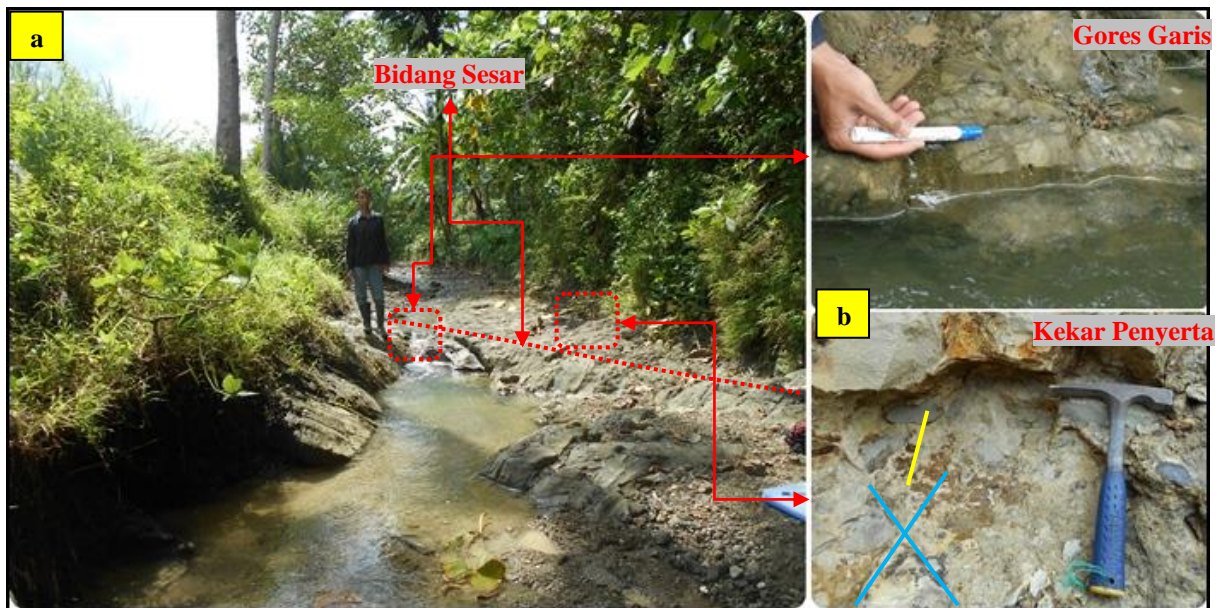
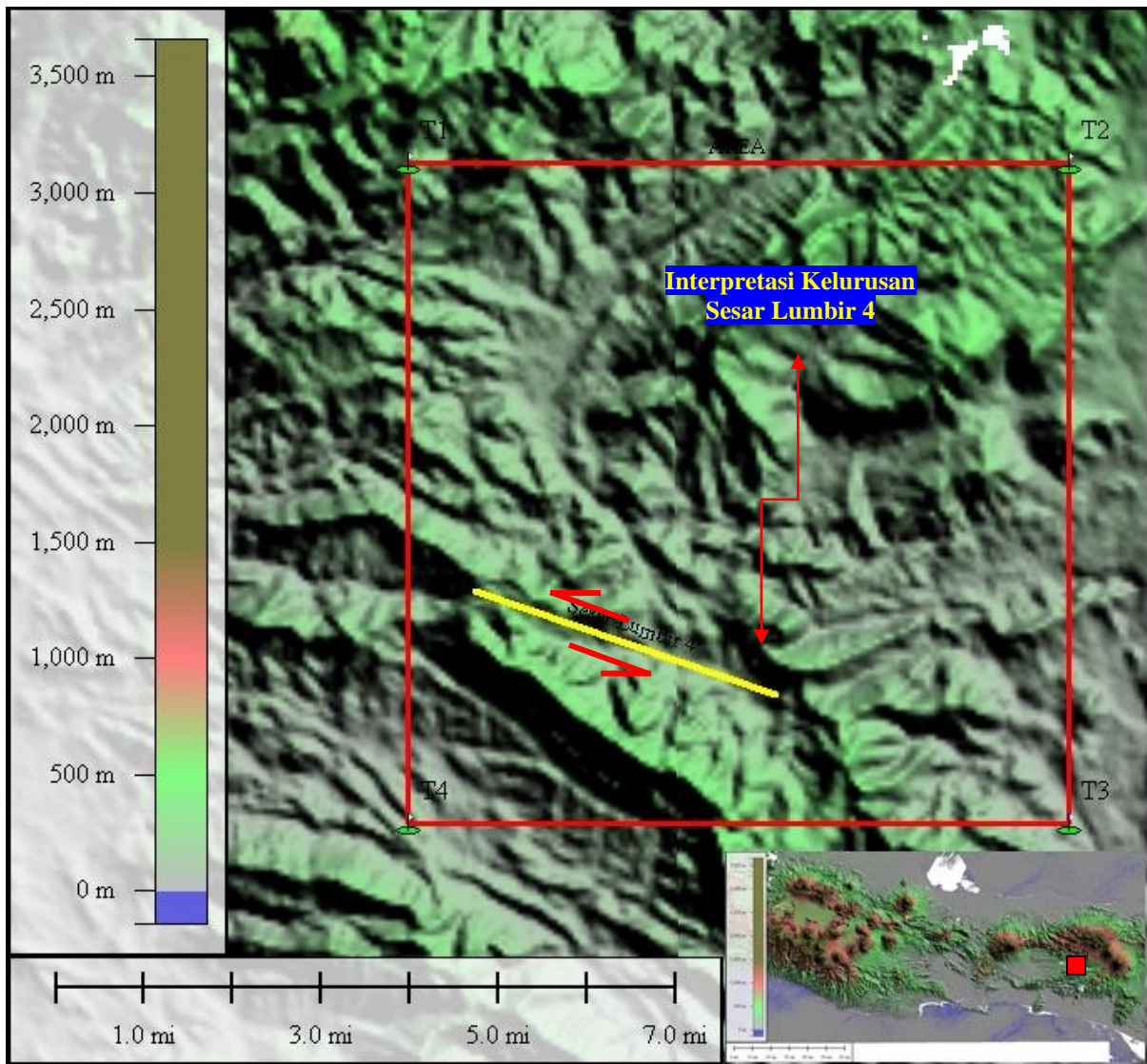


Foto 4.19. Kenampakan bukti keberadaan sesar Lumbir 3 pada lokasi pengamatan 70 koordinat: (X: 278961, Y: 9179617, Eleveasi 166 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 091⁰ E (a), parameter gores garis, dan kekar penyerta N 203⁰ E (b).

❖ Sesar Lumbir 4 (Sesar Interpretasi)

Sesar Lumbir 4 merupakan sesar interpretasi yang diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk akibat antitetik (lawan) dari sesar Lumbir 1 dan sesar Lumbir 2 atau sama terhadap sesar Lumbir 3 tetapi berasal dari gaya *compress* atau tegasan awal yang sama yaitu relatif berarah Timurlaut – Baratdaya. Sesar ini diasumsikan dengan dasar kenampakan perubahan arah tubuh sungai dari Utara – Selatan menjadi relatif Barat – Timur. Sesar ini memiliki arah kelurusan atau *bearing* yaitu N 279⁰ E. Adapun untuk arah pergerakan sesar ini didasarkan terhadap pola perubahan sungai, persebaran litologi batuan, serta pola morfologi pada citra SRTM, sehingga diasumsikan sesar Lumbir 4 ini memiliki pola gerakan yang berarah relatif mendatar kiri (*left slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).



Gambar 4.11. Kenampakan bukti keberadaan sesar Lumbir 4 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak bidang sesar (*bearing*) adalah relatif berarah N 279⁰ E (relatif Barat – Timur)

❖ Sesar Ajibarang 1

Sesar Ajibarang 1 merupakan sesar yang bukti keberadaannya dijumpai dilapangan dan diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk dari rekahan yang telah dihasilkan oleh fase keterbentukan sesar awal (sesar Lumbir 1,2,3,4) dan memiliki gaya tegasan (*compress*) yang berbeda dari penyebab sesar awal, yaitu relatif berarah Utara - Selatan. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 32 (X: 282255, Y: 9180298, Elevasi 117 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar, gores garis, kekar penyerta (*shear fracture. gash fracture*), serta urat-urat kalsit (*calcite vein*). Hasil analisis studio terhadap sesar Ajibarang 1 ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar N 335⁰ E / 71⁰, serta nilai gores garis, yaitu: 16⁰, N 149⁰ E Rake 12⁰ dan diperoleh jenis sesar Ajibarang 1 ini yaitu: sesar mengangan turun (*normal right slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).

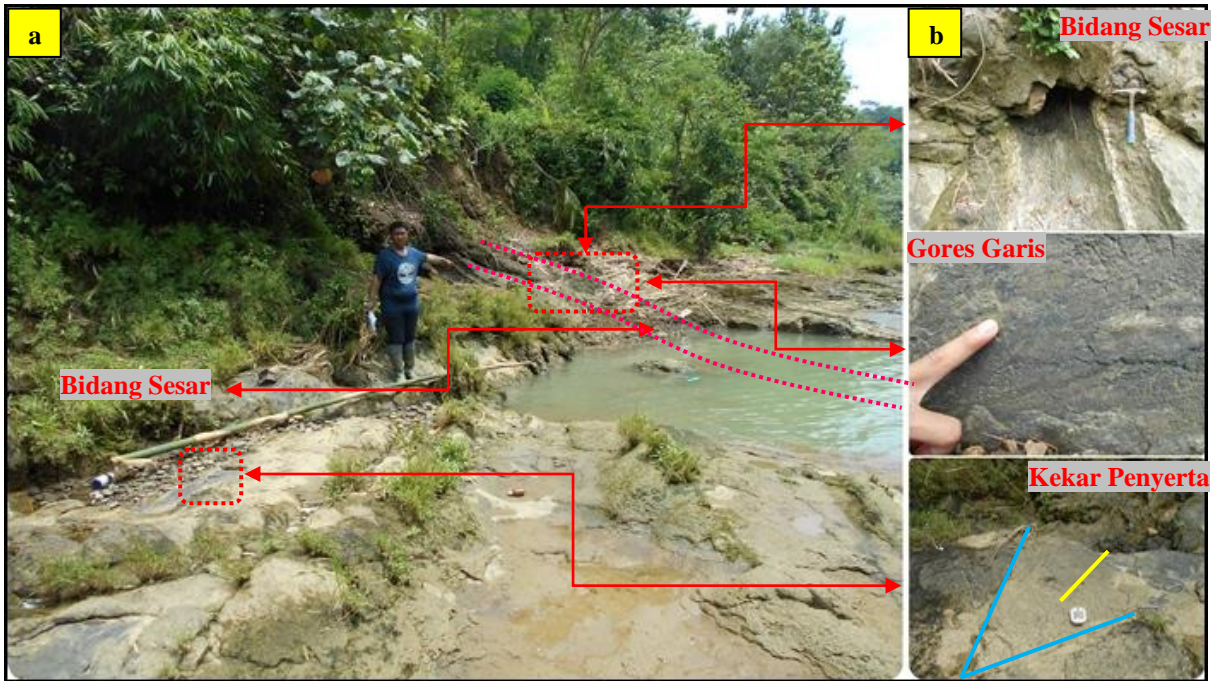
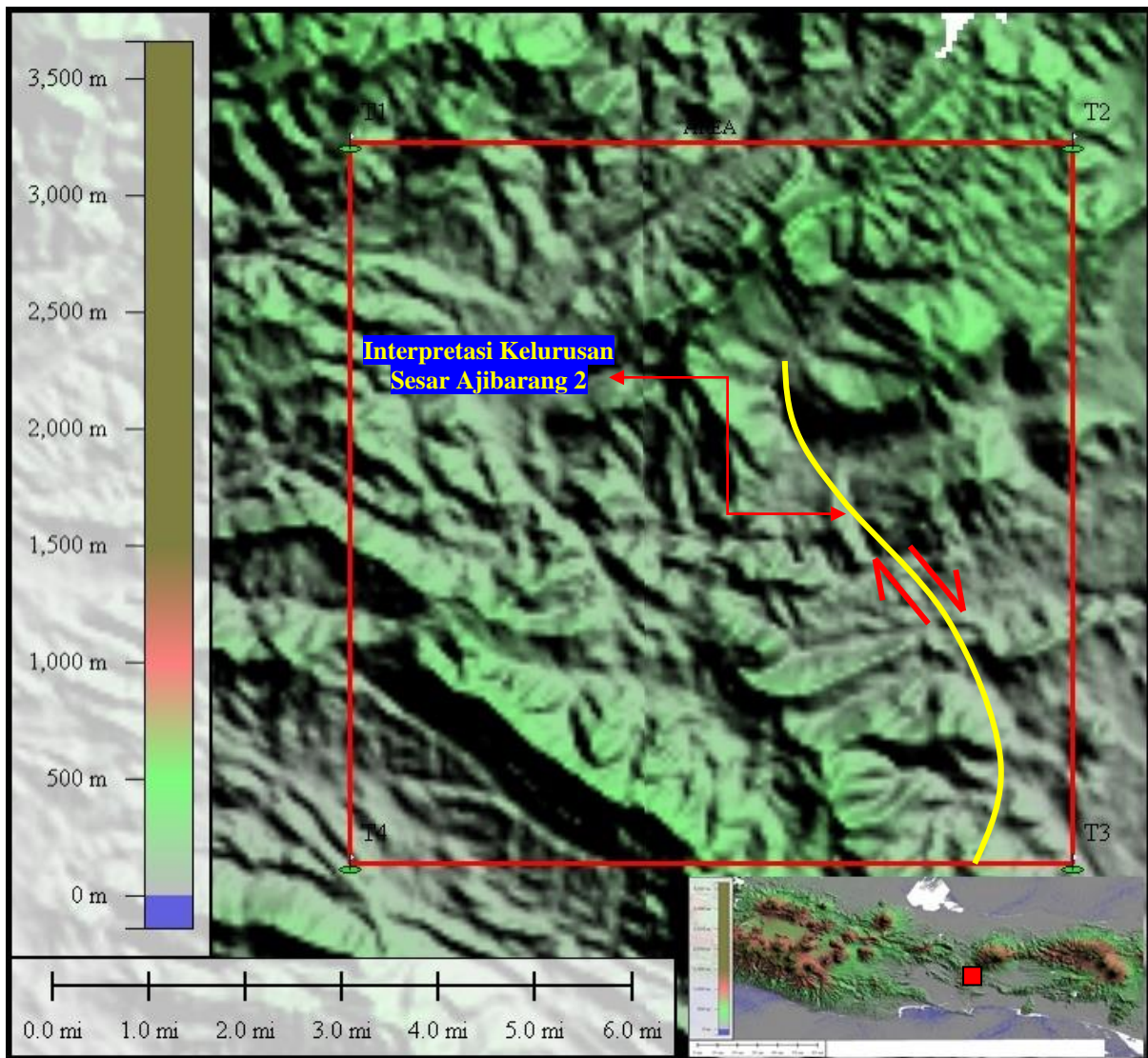


Foto 4.20. Kenampakan bukti keberadaan sesar Ajibareng 1 pada lokasi pengamatan 32 koordinat: (X: 282255, Y: 9180298, Eleveasi 117 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 331⁰ E (a), parameter bidang sesar, gores garis, dan kekar penyerta N 343⁰ E (b).

❖ Sesar Ajibarang 2 (Sesar Interpretasi)

Sesar Ajibarang 2 merupakan sesar interpretasi yang diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk akibat dari rekahan yang telah dihasilkan oleh fase keterbentukan sesar awal (sesar Lumbir 1,2,3,4) dan memiliki gaya tegasan (*compress*) yang berbeda dari peyebab sesar awal, yaitu relatif berarah Utara – Selatan. sesar ini diasumsikan dari dasar kenampakan morfologi pada citra SRTM serta terdapat pada lembar geologi regional Purwokerto (M. Djuri *and* H. Samodra., 1996). Sesar ini memiliki arah kelurusan atau *bearing* yaitu N 328⁰ E (Baratlaut – Tenggara). Adapun untuk arah pergerakan sesar ini didasarkan terhadap pola kenampakan *offsite* morfologi pada citra SRTM, kelokan sungai, persebaran litologi batuan, diasumsikan sesar Ajibarang 2 ini memiliki pola gerakan yang berarah relatif mendatar kanan (*right slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).



Gambar 4.12. Kenampakan bukti keberadaan sesar Ajibarang 2 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak bidang sesar (*bearing*) adalah relatif berarah N 328° E (relatif Baratlaut – Tenggara).

❖ Sesar Gumelar 1

Sesar Ajibarang 1 merupakan sesar yang bukti keberadaannya dijumpai dilapangan dan diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk dari rekahan yang telah dihasilkan oleh fase keterbentukan sesar awal (sesar Lumbir 1,2,3,4) atau terbentuk bersamaan dengan sesar Ajibarang 1 & sesar Ajibarang 2, memiliki gaya tegasan (*compress*) yang berbeda dari peyebab sesar awal, yaitu relatif berarah Utara - Selatan. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 148 (X: 275987, Y: 9179445, Eleveasi 301 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar. Hasil analisis studio terhadap sesar Gumelar 1 ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar N 163° E / 74°, serta nilai gores garis, yaitu: 4°, N 164° E *Rake* 2° dan diperoleh jenis sesar Gumelar 1 ini yaitu: sesar mendatar kanan (*right slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).

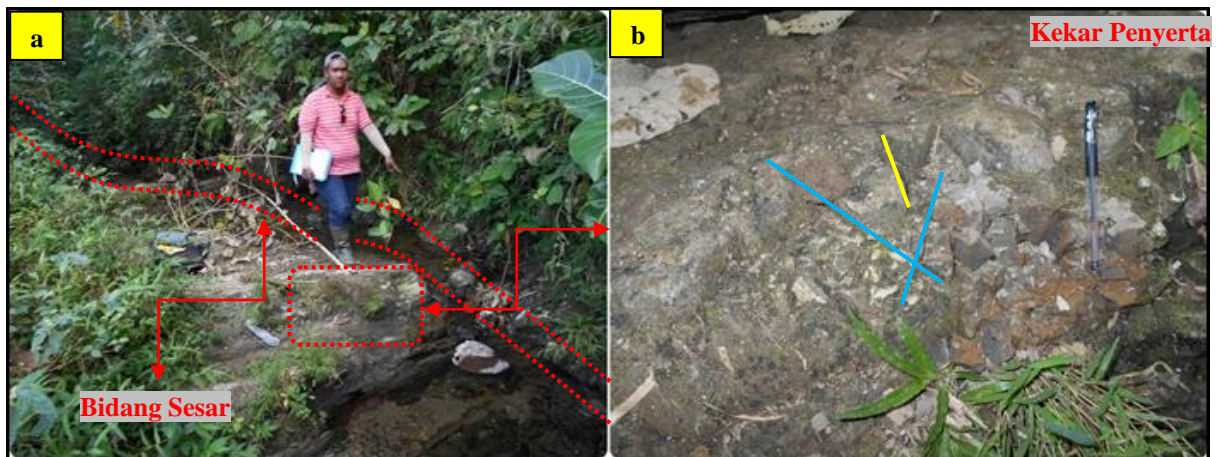
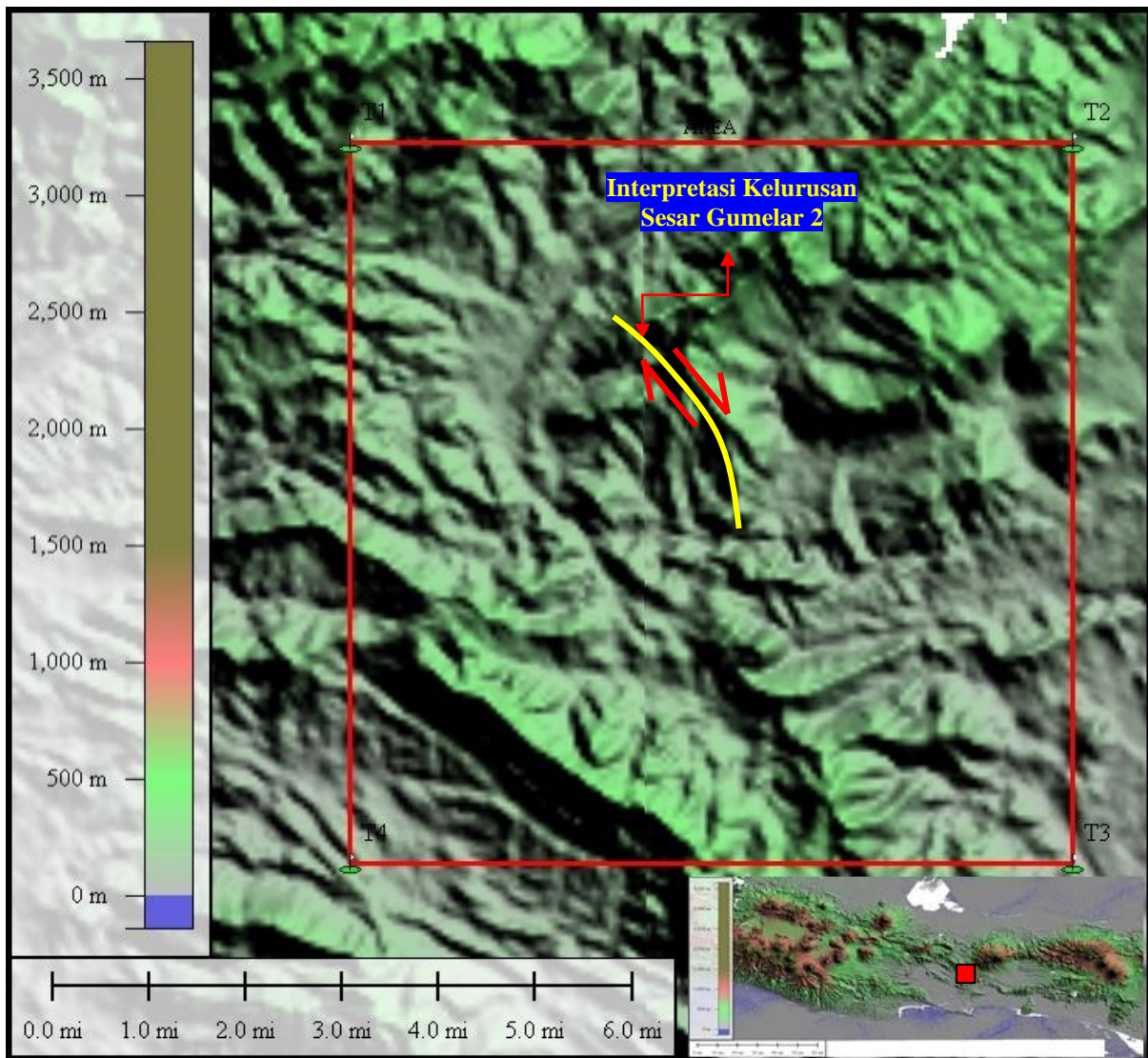


Foto 4.21. Kenampakan bukti keberadaan sesar Gumelar 1 pada lokasi pengamatan 148 koordinat: (X: 275987, Y: 9179445, Elevasi 301 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 166⁰ E (a), parameter kekar penyerta N 160⁰ E (b).

❖ Sesar Gumelar 2 (Sesar Interpretasi)

Sesar Gumelar merupakan sesar interpretasi yang diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk dari rekahan yang telah dihasilkan oleh fase keterbentukan sesar awal (sesar Lumbir 1,2,3,4) atau terbentuk bersamaan dengan sesar Ajibarang 1 & sesar Ajibarang 2, dan sesar Gumelar 1, memiliki gaya tegasan (*compress*) yang berbeda dari penyebab sesar awal, yaitu relatif berarah Utara - Selatan. sesar ini diasumsikan dari dasar kenampakan morfologi pada citra SRTM, kelokan tajam sungai utama, serta terdapat pada lembar geologi regional Majenang (Kustowo and N. Suwarna., 1996). Sesar ini memiliki arah kelurusan atau *bearing* yaitu N 297⁰ E (Baratlaut – Tenggara). Adapun untuk arah pergerakan sesar ini didasarkan terhadap pola kenampakan *offsite* morfologi pada citra SRTM, kelokan sungai, persebaran litologi batuan, diasumsikan sesar Gumelar 2 ini memiliki pola gerakan yang berarah relatif mendatar kanan (*right slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).



Gambar 4.13. Kenampakan bukti keberadaan sesar Gumelar 2 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak bidang sesar (*bearing*) adalah relatif berarah N 297⁰ E (relatif Baratlaut – Tenggara).

❖ Sesar Karangpucung

Sesar Karangpucung ini merupakan sesar yang bukti keberadaannya dijumpai dilapangan dan diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk dari rekahan yang telah dihasilkan oleh fase keterbentukan sesar awal (sesar Lumbir 1,2,3,4) atau terbentuk bersamaan dengan sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2, sesar gumelar 1, dan sesar Gumelar 2, memiliki gaya tegasan (*compress*) yang berbeda dari peyebab sesar awal, yaitu relatif berarah Utara - Selatan. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 88 (X: 275318, Y: 9182629, Eleveasi 191 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar, kekar penyerta (*shear fracture. gash fracture*). Hasil analisis studio terhadap sesar Karangpucung ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar N 335⁰ E / 86⁰, serta nilai gores garis, yaitu: 12⁰, N 153⁰ E *Rake* 9⁰ dan diperoleh jenis sesar Karangpucung ini yaitu: sesar mendatar kanan (*right slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).

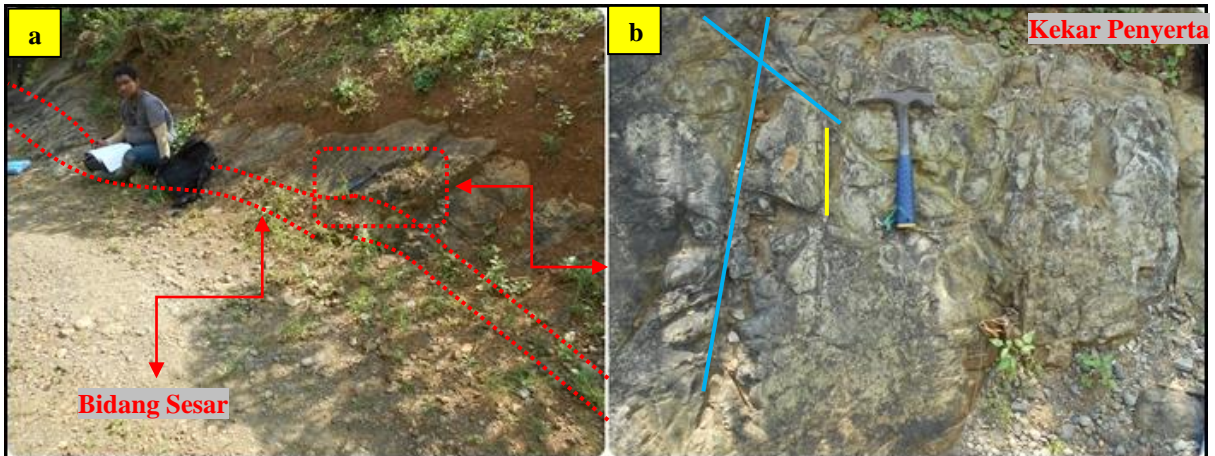


Foto 4.22. Kenampakan bukti keberadaan sesar Karangpucung pada lokasi pengamatan 88 koordinat: (X: 275318, Y: 9182629, Eleveasi 191 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 205⁰ E (a), parameter kekar penyerta N 268⁰ E (b).

❖ Sesar Banyumas 1

Sesar Banyumas 1 ini merupakan sesar yang bukti keberadaannya dijumpai dilapangan dan diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk dari rekahan yang telah dihasilkan oleh fase keterbentukan sesar awal (sesar Lumbir 1,2,3,4) atau terbentuk setelah sesar-sesar yang relatif bearah Baratlaut – Tenggara (sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2, sesar gumelar 1, dan sesar Gumelar 2, dan sesar Karangpucung). Memiliki gaya tegasan (*compress*) yang juga berarah relatif Utara - Selatan. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 53 (X: 280747, Y: 9178919, Eleveasi 314 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar, dan gores garis. Hasil analisis studio terhadap sesar Banyumas 1 ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar N 200⁰ E / 87⁰, serta nilai gores garis, yaitu: 20⁰, N 019⁰ E *Rake* 17⁰ dan diperoleh jenis sesar Banyumas 1 ini yaitu: sesar mengiri naik (*reverse left slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).

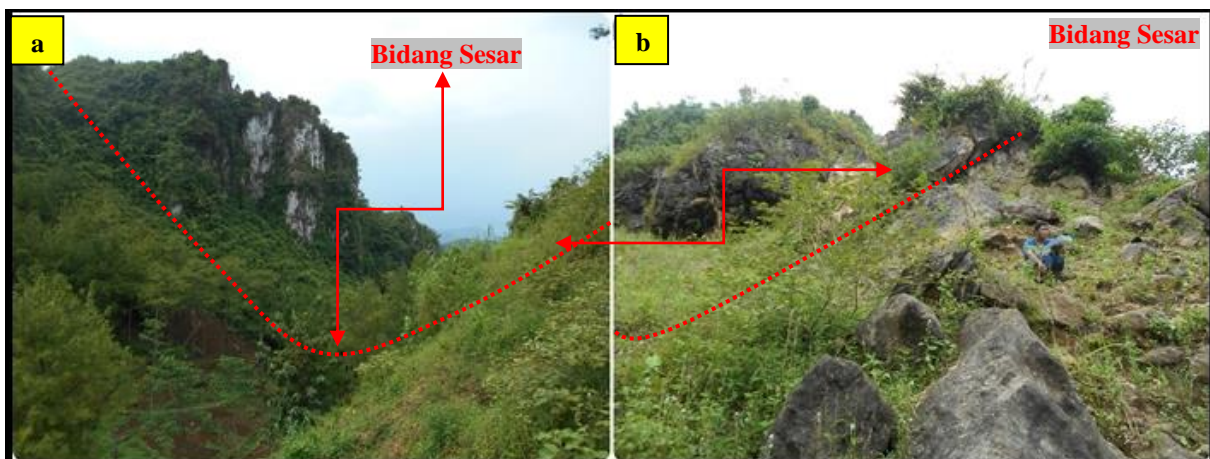


Foto 4.23. Kenampakan bukti keberadaan sesar Karangpucung berupa bidang sesar pada pada lokasi pengamatan 53 koordinat: (X: 280747, Y: 9178919, Eleveasi 314 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 350⁰ E (a), parameter bidang sesar N 151⁰ E (b).

❖ Sesar Banyumas 2

Sesar Banyumas 2 ini merupakan sesar yang bukti keberadaannya dijumpai dilapangan dan diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk dari rekahan yang telah dihasilkan oleh fase keterbentukan sesar awal (sesar Lumbir 1,2,3,4) atau terbentuk setelah sesar-sesar yang relatif bearah Baratlaut – Tenggara (sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2, sesar gumelar 1, dan sesar Gumelar 2, dan sesar Karangpucung) dan memiliki pola arah yang sama terhadap sesar Banyumas 1. Memiliki gaya tegasan (*compress*) yang juga berarah relatif Utara - Selatan. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 79 (X: 281019, Y: 9181780, Eleveasi 226 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar, breksiasi dan urat kuarsa (*quartz veini*). Hasil analisis studio terhadap sesar Banyumas 2 ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar $N 010^{\circ} E / 67^{\circ}$, serta nilai gores garis, yaitu: 9° , $N 185^{\circ} E$ *Rake* 8° dan diperoleh jenis sesar Banyumas 2 ini yaitu: sesar mendarat kiri (*left slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).

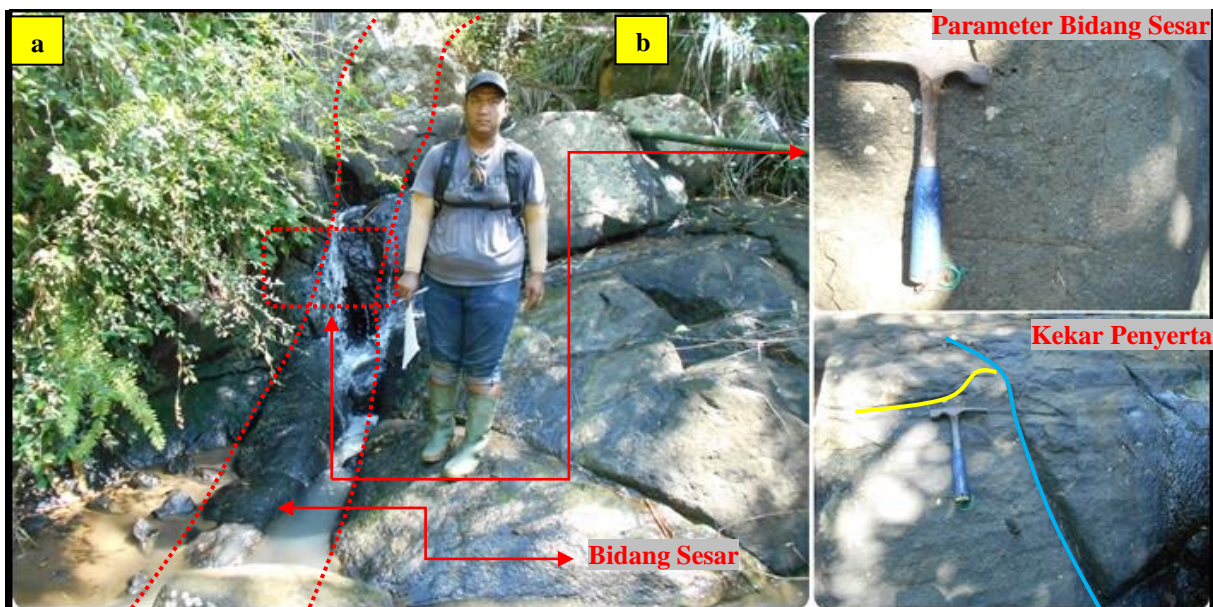


Foto 4.24. Kenampakan bukti keberadaan sesar Banyumas 2 berupa bidang sesar pada lokasi pengamatan 79 koordinat: (X: 281019, Y: 9181780, Eleveasi 226 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar $N 345^{\circ} E$ (a), parameter bidang sesar $N 346^{\circ} E$ (b).

❖ Sesar Wangon 1

Sesar Wangon 1 ini merupakan sesar yang bukti keberadaannya dijumpai dilapangan dan diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk dari rekahan yang telah dihasilkan oleh fase keterbentukan sesar awal (sesar Lumbir 1,2,3,4) atau terbentuk setelah sesar-sesar yang relatif bearah Baratlaut – Tenggara (sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2, sesar gumelar 1, dan sesar Gumelar 2, dan sesar Karangpucung) dan memiliki pola arah yang sama terhadap sesar Banyumas 1 dan sesar Banyumas 2. Memiliki gaya tegasan (*compress*) yang juga berarah relatif Utara - Selatan. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 62 (X: 279806, Y: 9180052, Eleveasi 160 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar, dan gores garis. Hasil analisis studio terhadap sesar Wangon 1 ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar $N 004^{\circ} E / 76^{\circ}$, serta nilai gores garis, yaitu: 24° , N

009⁰ E *Rake* 8⁰ dan diperoleh jenis sesar Wangon 1 ini yaitu: sesar mengiri turun (*normal left slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).

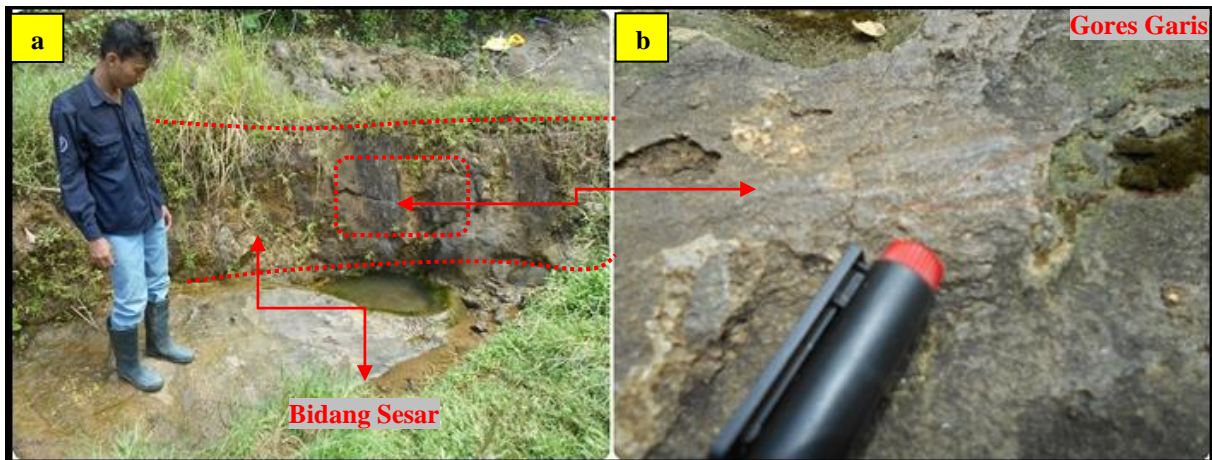


Foto 4.25. Kenampakan bukti keberadaan sesar Wangon 1 berupa bidang sesar pada lokasi pengamatan 62 koordinat: (X: 279806, Y: 9180052, Eleveasi 160 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 294⁰ E (a), parameter bidang sesar N 277⁰ E (b).

❖ Sesar Wangon 2

Sesar Wangon 2 ini merupakan sesar yang bukti keberadaannya dijumpai dilapangan dan diasumsikan sebagai sesar yang terbentuk dari rekahan yang telah dihasilkan oleh fase keterbentukan sesar awal (sesar Lumbir 1,2,3,4) atau terbentuk setelah sesar-sesar yang relatif berarah Baratlaut – Tenggara (sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2, sesar gumelar 1, dan sesar Gumelar 2, dan sesar Karangpucung) dan memiliki pola arah yang sama terhadap sesar Banyumas 1, sesar Banyumas 2, dan sesar Wangon 1. Memiliki gaya tegasan (*compress*) yang juga berarah relatif Utara - Selatan. Bukti keberadaan sesar ini dijumpai pada lokasi pengamatan 94 (X: 278968, Y: 9179241, Eleveasi 161 Mdpl), dengan bukti yang dijumpai berupa: kedudukan bidang sesar, dan gores garis. Hasil analisis studio terhadap sesar Wangon 2 ini didapatkan nilai kedudukan bidang sesar N 016⁰ E / 63⁰, serta nilai gores garis, yaitu: 21⁰, N 027⁰ E *Rake* 19⁰ dan diperoleh jenis sesar Wangon 2 ini yaitu: sesar mengiri turun (*normal left slip fault*), klasifikasi Rickard, M.J. (1972).

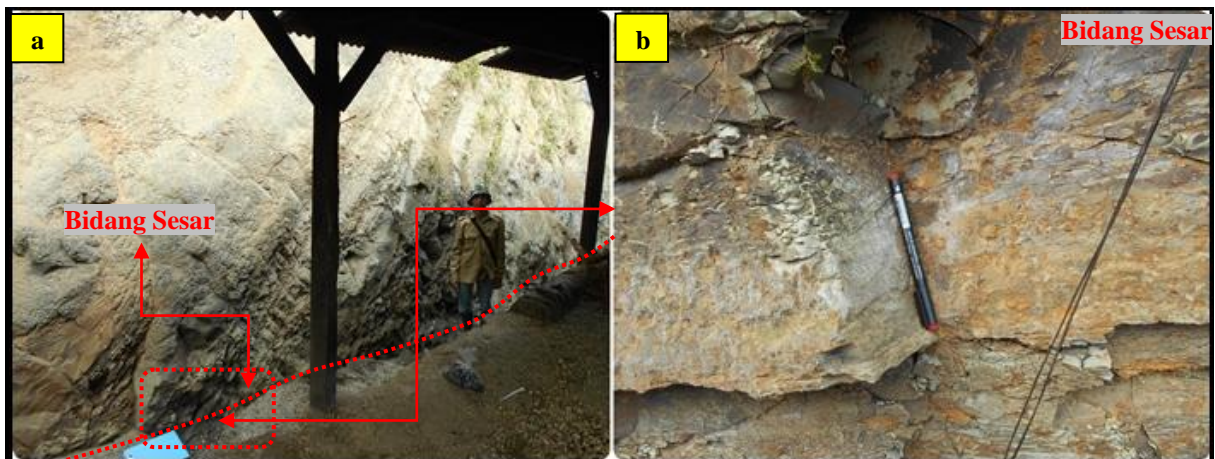


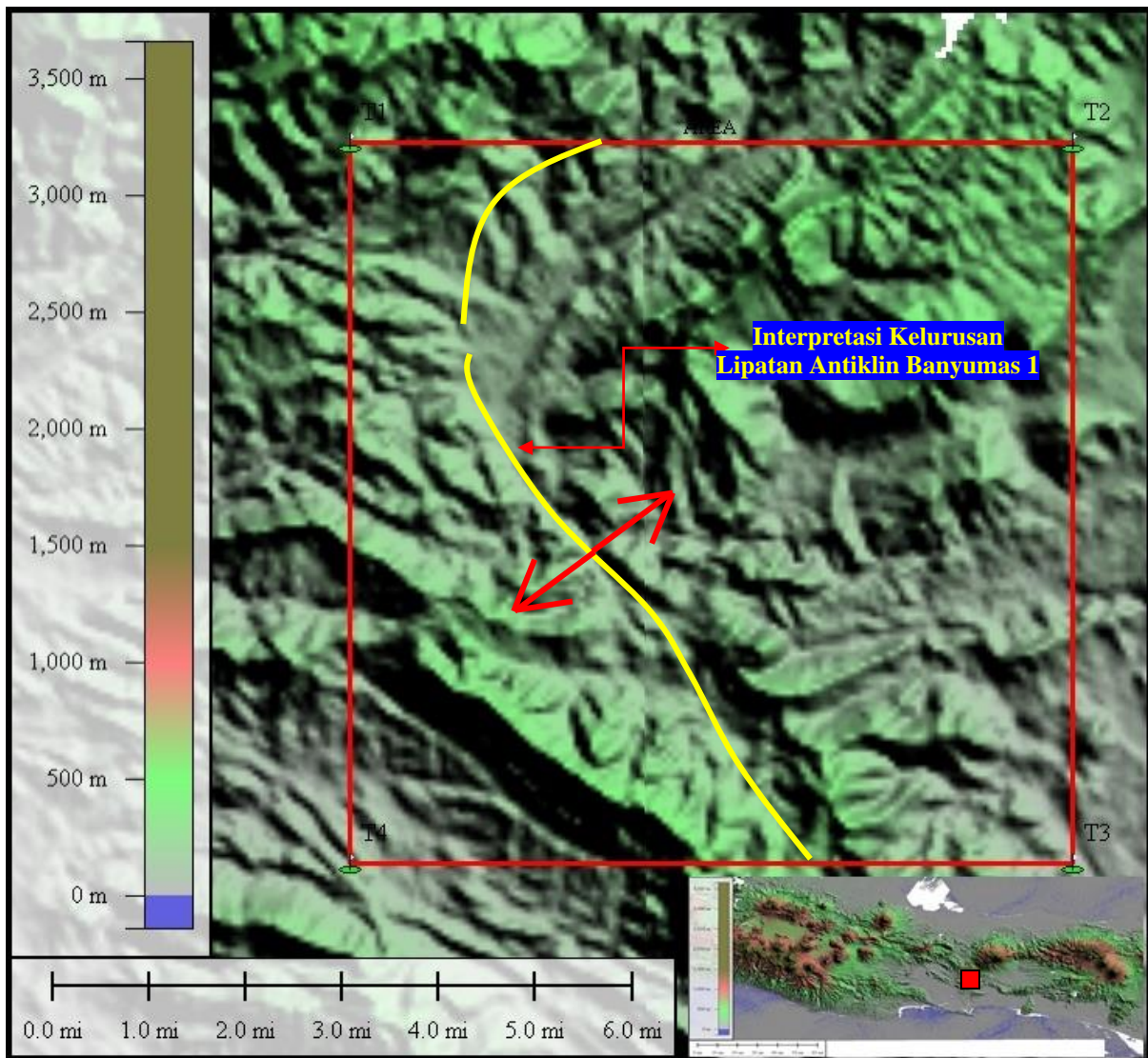
Foto 4.26. Kenampakan bukti keberadaan sesar Wangon 2 berupa bidang sesar pada lokasi pengamatan 94 koordinat: (X: 278968, Y: 9179241, Elevasi 161 Mdpl), arah kamera: singkapan bidang sesar N 249⁰ E (a), parameter bidang sesar N 243⁰ E (b).

3. Struktur Lipatan Daerah Penelitian

Gejala struktur lipatan pada daerah penelitian didasarkan didapatkan dari penarikan interpretasi berdasarkan data-data yang didapat dilapangan berupa data perbedaan arah kedudukan perlapisan litologi batuan yang saling berlawanan ataupun searah, mencerminkan pola keberadaan struktur lipatan pada daerah penelitian. Selain dari penjabaran sebelumnya, pengasumsian struktur lipatan pada daerah penelitian juga didasarkan terhadap acuan pada peta geologi regional daerah penelitian yaitu lembar Majenang dan Purwekerto, serta berdasarkan kenampakan pola topografi yang ditunjukkan pada citra landsat SRTM. Adapun struktur lipatan yang terdapat pada daerah penelitian yaitu: lipatan antiklin Banyumas 1, lipatan sinklin Banyumas 1, lipatan antiklin Banyumas 2, dan lipatan sinklin Ajibarang.

❖ Lipatan Antiklin Banyumas 1 (Lipatan Interpretasi)

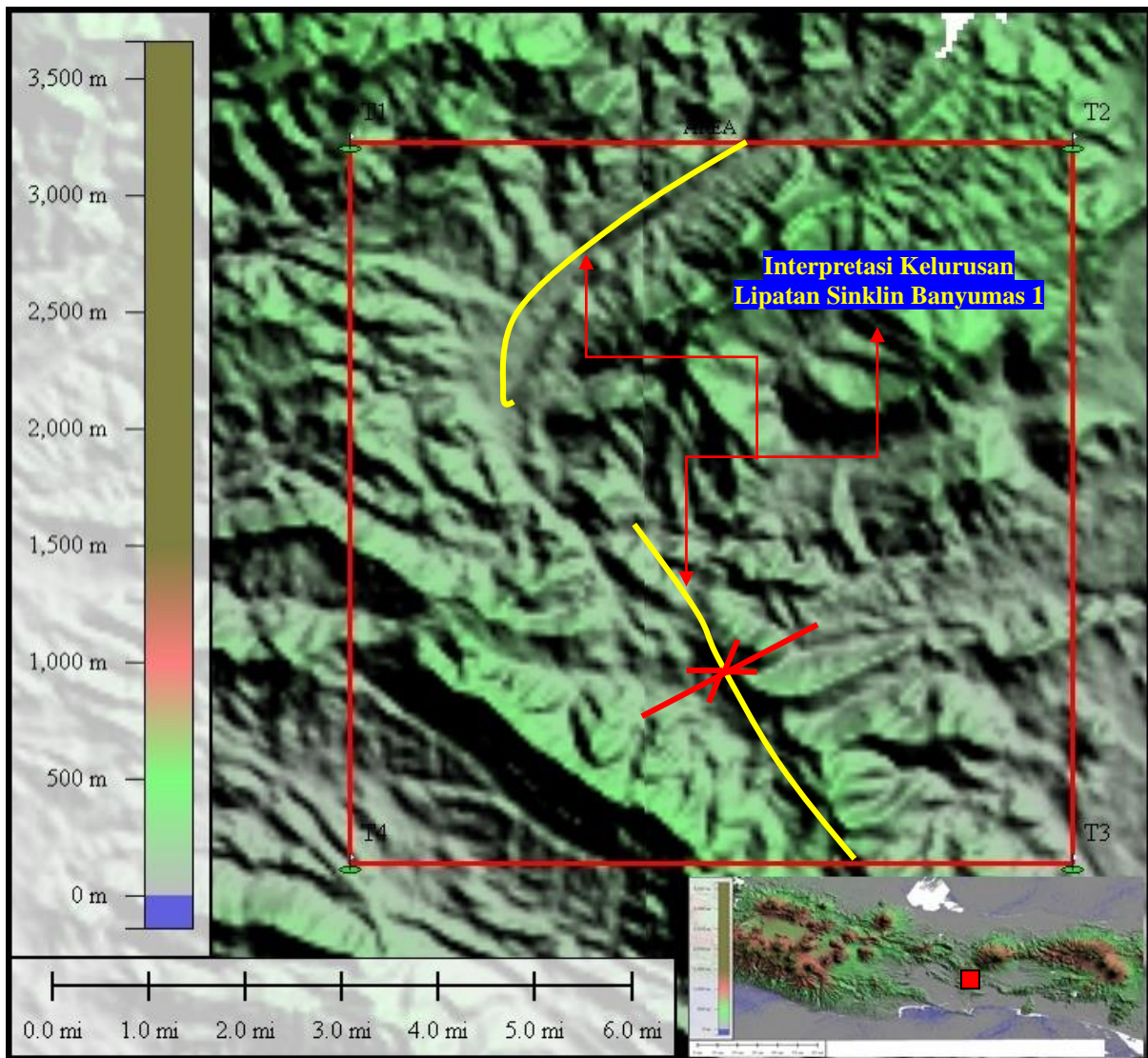
Lipatan antiklin Banyumas 1 ini merupakan lipatan interpretasi yang diasumsikan sebagai lipatan yang terbentuk paling awal sebelum struktur geologi sesar pada daerah penelitian. Lipatan ini diasumsikan terjadi pada saar fase deformasi awal (*compress*) yang mana tegasan utama bearah relatif Timuraut – Baratdaya. Lipatan ini memiliki arah kelurusan atau *bearing* yaitu N 328⁰ E (Baratlaut – Tenggara). Adapun jenis lipatan ini didasarkan terhadap kedudukan litologi batuan pada daerah penelitian, diasumsikan merupakan lipatan antiklin, klasifikasi Fluety., (1964).



Gambar 4.14. Kenampakan interpretasi kelurusan lipatan antiklin Banyumas 1 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak lipatan (*bearing*) adalah relatif berarah $N 328^{\circ} E$ (relatif Baratlaut – Tenggara).

❖ **Lipatan Sinklin Banyumas 1 (Lipatan Interpretasi)**

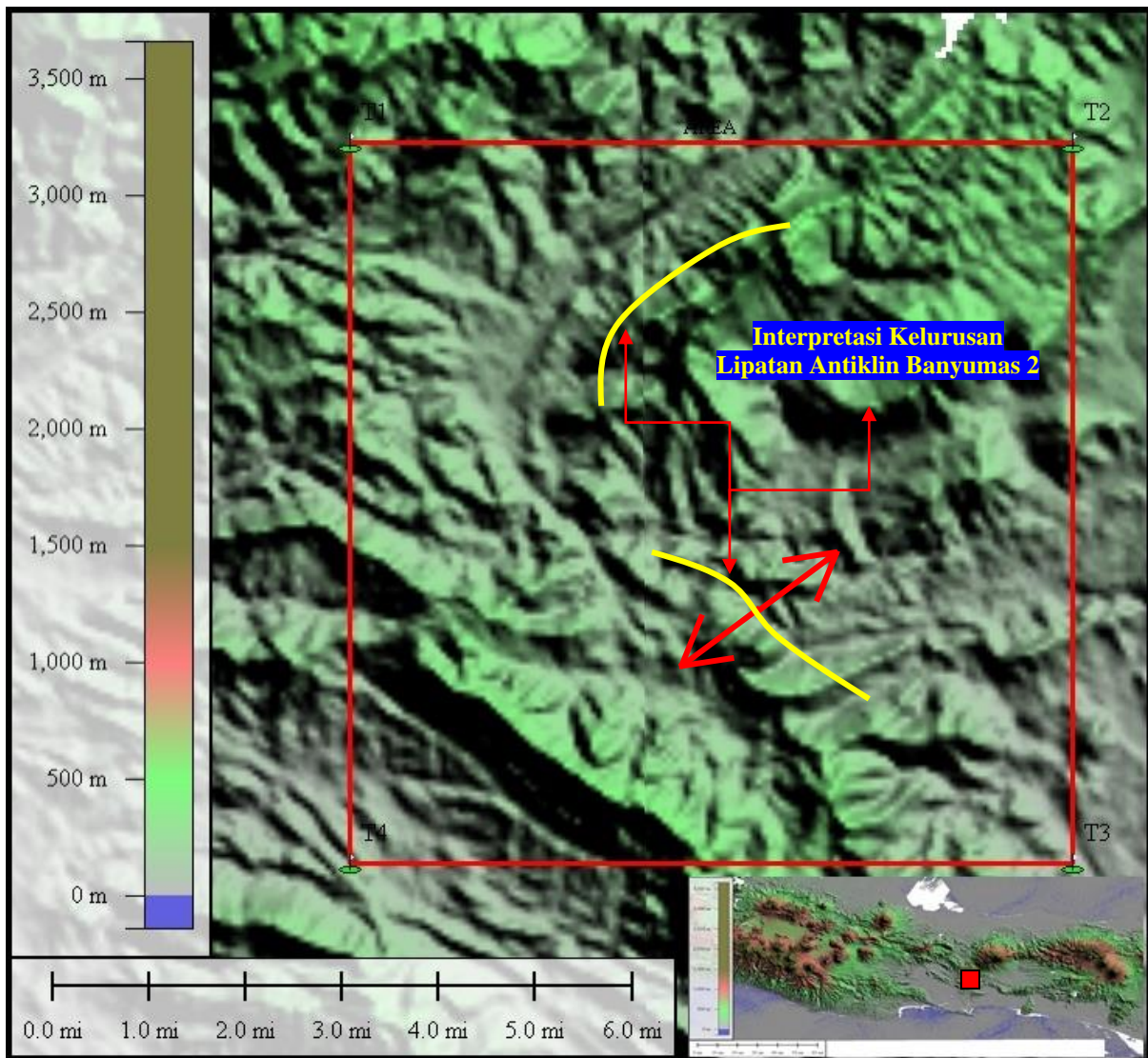
Lipatan sinklin Banyumas 1 ini merupakan lipatan interpretasi yang diasumsikan sebagai lipatan yang terbentuk paling awal sebelum struktur geologi sesar pada daerah penelitian. Lipatan ini diasumsikan terjadi pada saar fase deformasi awal (*compress*) yang mana tegasan utama bearah relatif Timuraut – Baratdaya. Lipatan ini memiliki arah kelurusan atau *bearing* yaitu $N 325^{\circ} E$ (Baratlaut – Tenggara). Adapun jenis lipatan ini didasarkan terhadap kedudukan litologi batuan pada daerah penelitian, diasumsikan merupakan lipatan sinklin, klasifikasi Fluety., (1964).



Gambar 4.15. Kenampakan interpretasi kelurusan lipatan sinklin Banyumas 1 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak lipatan (*bearing*) adalah relatif berarah $N 325^{\circ} E$ (relatif Baratlaut – Tenggara).

❖ **Lipatan Antiklin Banyumas 2 (Lipatan Interpretasi)**

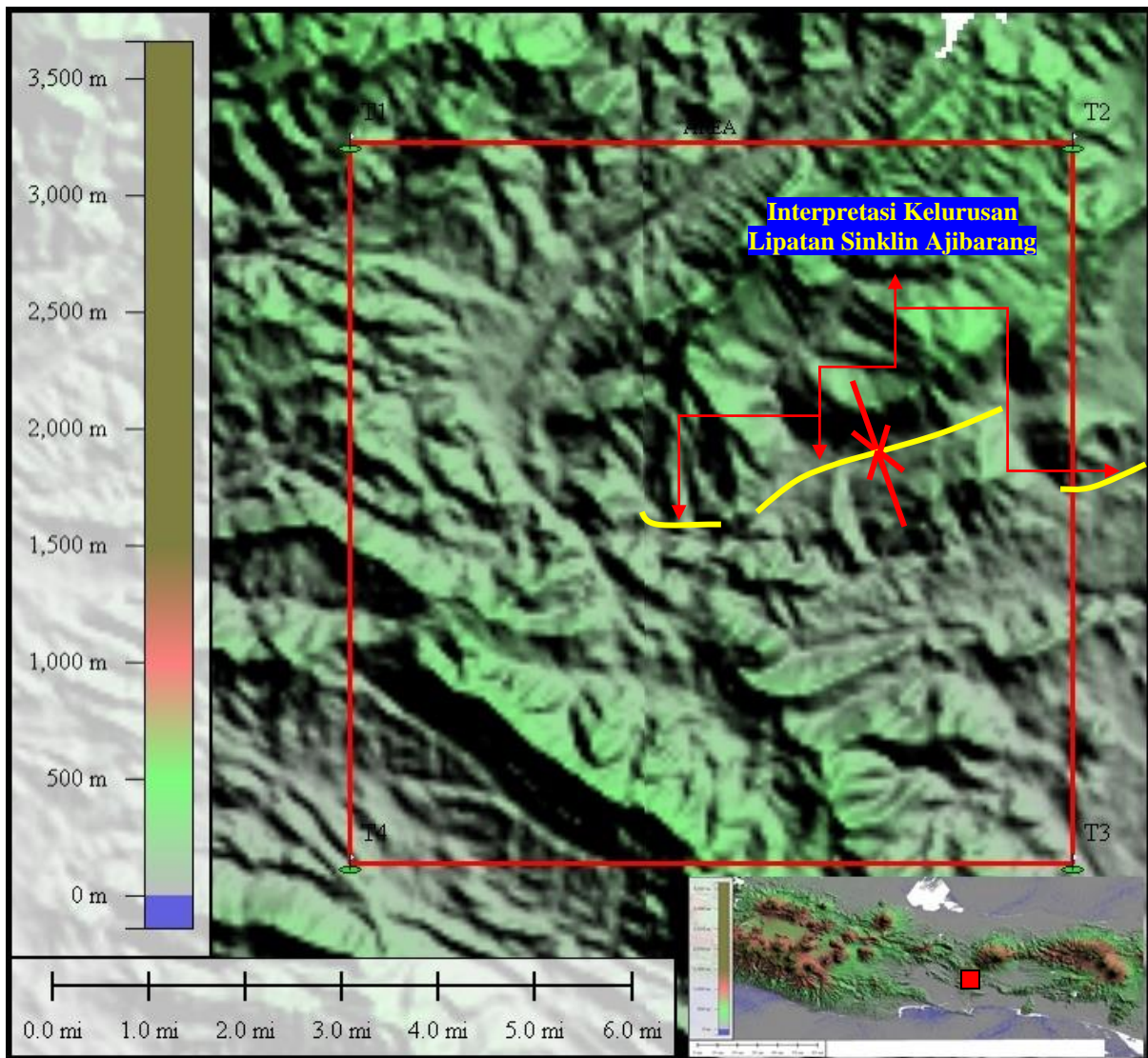
Lipatan antiklin Banyumas 2 ini merupakan lipatan interpretasi yang diasumsikan sebagai lipatan yang terbentuk paling awal sebelum struktur geologi sesar pada daerah penelitian. Lipatan ini diasumsikan terjadi pada saar fase deformasi awal (*compress*) yang mana tegasan utama bearah relatif Timuraut – Baratdaya. Lipatan ini memiliki arah kelurusan atau *bearing* yaitu $N 310^{\circ} E$ (Baratlaut – Tenggara). Adapun jenis lipatan ini didasarkan terhadap kedudukan litologi batuan pada daerah penelitian, diasumsikan merupakan lipatan antiklin, klasifikasi Fluety., (1964).



Gambar 4.16. Kenampakan interpretasi kelurusan lipatan antiklin Banyumas 2 pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak lipatan (*bearing*) adalah relatif berarah $N 310^{\circ} E$ (relatif Baratlaut – Tenggara).

❖ **Lipatan Sinklin Ajibarang (Lipatan Interpretasi)**

Lipatan sinklin Ajibarang ini merupakan lipatan interpretasi yang diasumsikan sebagai lipatan paling muda terbentuk pada daerah penelitian, tetapi lebih awal terbentuk dari sesar muda yang berarah relatif Baratlaut – Tenggara dan Timurlaut – Baratdaya. Hal ini diasumsikan karena saat deformasi fase kedua yang terjadi dengan tegasan utama relatif Utara – Selatan, menjadikan keterbentukan lipatan sinklin Ajibarang ini terbentuk lebih awal dari pada sesar yang memotongnya. Lipatan ini memiliki arah kelurusan atau *bearing* yaitu $N 075^{\circ} E$ (relatif Barat - Timur). Adapun jenis lipatan ini didasarkan terhadap kedudukan litologi batuan pada daerah penelitian, diasumsikan merupakan lipatan sinklin, klasifikasi Fluty., (1964).



Gambar 4.17. Kenampakan interpretasi kelurusan lipatan sinklin Ajibarang pada citra SRTM daerah penelitian yang memiliki arah kelurusan jejak lipatan (*bearing*) adalah relatif berarah N 075⁰ E (relatif Barat – Timur).

c. Paragenesa Struktur Geologi pada Daerah Penelitian

Paragenesa struktur geologi pada daerah penelitian, diasumsikan terjadi pada kala Awal Pliosen Akhir yang dimulai dengan adanya deformasi tegasan utama (*compress*) yang relatif berarah Timurlaut – Baratdaya, membentuk struktur geologi awal berupa lipatan antiklin Banyumas 1, lipatan sinklin Banyumas 1, dan lipatan antiklin Banyumas 2, dilanjutkan dengan keterbentukan stuktur sesar yang relatif berarah Timurlaut – Baratdaya (sesar terhadap tegasan utama) dengan jenis sesar mengangan (sesar Lumbir 1 & sesar Lumbir 2), dan keterbentukan jenis sesar mengiri (sesar Lumbir 3 & sesar Lumbir 4) yang relatif berarah Barat – Timur, diasumsikan merupakan sesar antisintetik dari sesar mengangan yang terbentuk lebih awal sebelumnya.

Selanjutnya pada Kala Awal Holosen, terjadi perubahan arah deformasi tegasan utama (*compressi*) yang relatif bearah Utara – Selatan, membentuk struktur lipatan sinklin Ajibarang, dilanjutkan dengan keterbentukan struktur sesar awal yang berjenis mengangan

(sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2, sesar Gumelar 1, sesar Gumelar 2, dan sesar Karangpucung) berarah Baratlaut – Tenggara, dan dilanjutkan keterbentukan sesar berjenis mengiri (sesar Banyumas 1, sesar Banyumas 2, sesar Wangon 1, dan sesar Wangon 2) yang berarah relatif Timurlaut – Baratdaya.

Keseluruhan struktur geologi pada daerah penelitian, terjadi pada seluruh satuan batuan pada daerah penelitian, sehingga aspek dari keberadaan struktur geologi yang dominan pada daerah penelitian ini, mengasumsikan pada kontrol alterasi dan mineralisasi pada daerah penelitian cenderung dikontrol oleh akibat keberadaan struktur geologi yang merupakan zona lemah untuk keluarnya fluida hidrotermal (*channelway*).

BAB 5

ALETRASI DAN MINERALISASI DAERAH PENELITIAN

5.1. Alterasi dan Mineralisasi

Proses alterasi dan mineralisasi merupakan suatu proses terubahnya suatu batuan baik secara kimi, fisik, dan lain nya akibat adanya suatu proses pengaruh dari media larutan panas. Dalam hal ini, batuan yang mengalami pengaruh atau ubahan dikenal dengan istilah batuan sampling (*walrock*). Sementara proses yang terjadi pada batuan sampling dikenal dengan istilah *walrock alteration procces*, yaitu: suatu proses kimia yang mengubah batuan asal oleh media larutan panas yang mengalir.

Dari keseluruhan tersebut, aspek terpenting dalam suatu batuan dapat teralterasi ataupun termineralisasi adalah dengan adanya rekahan pada batuan (*chanelway*) yang merupakan jalur dari keluarnya larutan panas kepermukaan hingga berinteraksi terhadap batuan sampling, dan biasanya akan terendapkan mineral-mineral baru. Asosiasi mineral-mineral baru tersebut biasanya tercermin sebgai suatu tipe alterasi.

Kondisi litologi batuan pada daerah penelitian juga termasuk kedalam kategori mengalami proses alterasi dan mineralisasi, sehingga menjadikan daerah penelitian dibagi kedalam 3 zonasi alterasi, yaitu: zonasi argilik, zonasi propilitik, dan zonasi sub propilitik. Pembagian ini berdasarkan pengamatan megaskopis dilapangan menggunakan alat bantu lup, dan mineralgrafi (poles).

Kisaran tempratur zona alterasi pada daerah penelitian mengacu pada kisaran tempratur dan pH menurut Corbett *and* Leach (1998).

5.1.1. Alterasi Daerah Penelitian

5.1.1.1. Alterasi Argilik

Zonasi alterasi ini menempati $\pm 10\%$ dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatip berada pada bagian Barat. Zonasi alterasi memiliki kenampakan pelamparan yang realtip berarah Tenggara – Baratlaut.

Zonasi ini umumnya memberi kesan kenampakan dilapangan berwarna putih keabu-abuan sampai keabuan tua, *milky* sampai *cream*, dan terkadang berwarna sedikit kemerahan. Memiliki sifat lunak – keras, lengket serta berkilap lemak jika dirasa pada kulit tangan. Alterasi ini umumnya dijumpai pada satuan batupasir Halang dengan kondisi litologi batuan asal yang sulit diidentifikasi jenis batuanya, dikarenakan kondisi batuan yang hampir sepenuhnya telah mengalami pengubahan (*alteration*) sehingga tidak ditemukannya keberadaan mineral primer pada tubuh batuan sampling. Hal ini, mengasumsikan bahwa tipe alterasi ini relatip mengubah batuan dengan itensitas menengah - kuat. Tipe alterasi ini juga di beberapa tempat ditemukan bersamaan dengan urat-urat kuarsa (*quartz vein*) yang didalamnya terdapat mineral-mineral sulfida berupa pirit, dll.

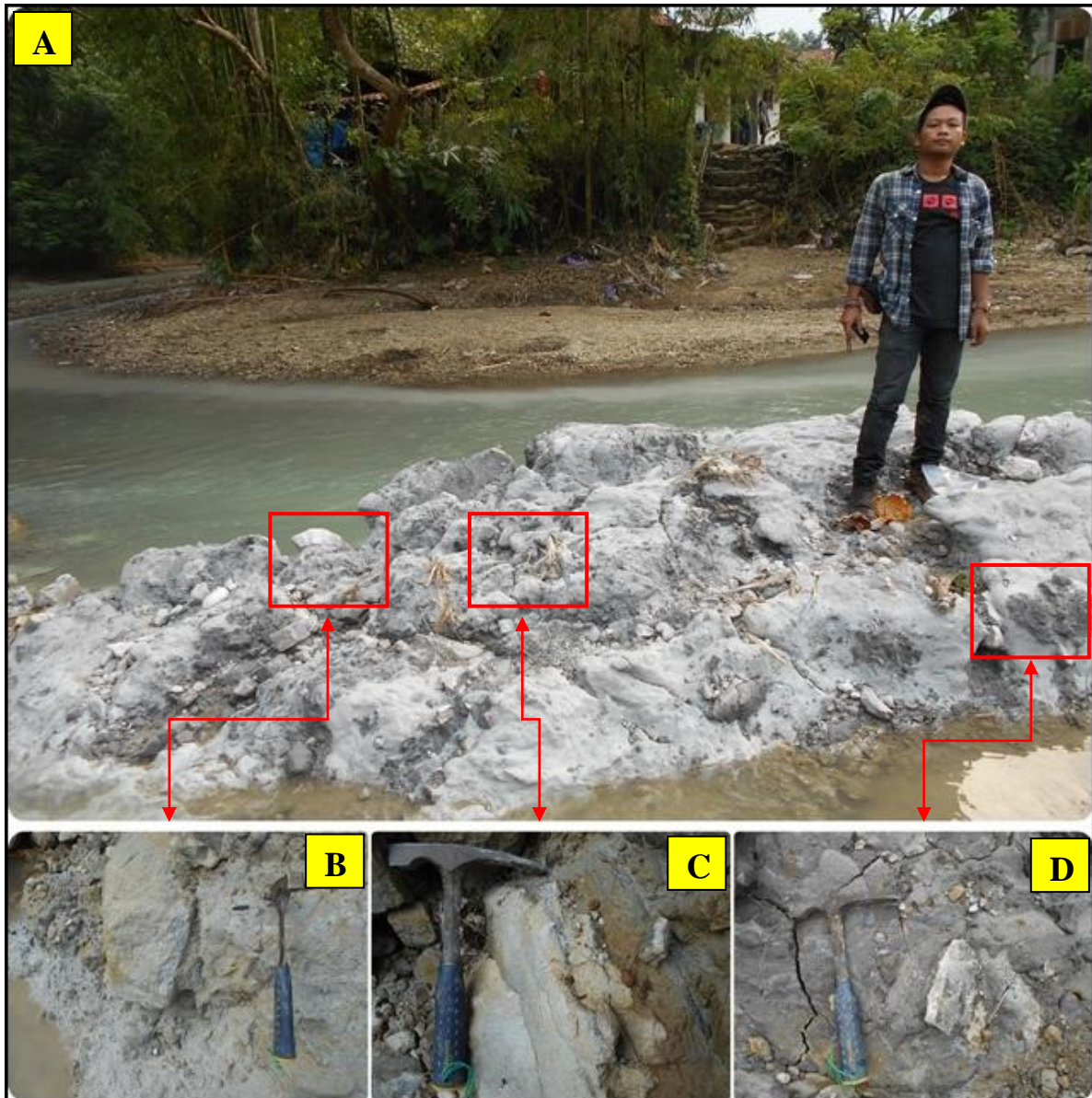


Foto 5.1. (a) Kenampakan singkapan tipe alterasi argilik pada lokasi pengamatan 9 (Koordinat: X: 278872, Y: 9179848, Elevasi 160 m), (b) kenampakan kumpulan dominasi mineral lempung (*clay*), (c) urat kuarsa yang mengandung mineral sulfida berupa pirit, (d) urat kuarsa yang tertanam pada tubuh batuan yang didominasi mineral lempung. Arah foto; singkapan N 160° E, parameter N 141° E.

Secara megaskopis dilapangan, himpunan mineral-mineral ubahan yang dominan terlihat pada lokasi singkapan tipe alterasi ini pada daerah penelitian, adalah didominasi oleh himpunan mineral-mineral berukuran lempung (*clay*), yang dapat dilihat dan dirasakan melalui tekstur, warna, dan kilapnya. Adapun mineral-mineral ubahan yang terdapat pada zona alterasi ini berupa: kaolinit, illit, kuarsa, klorit. Selain itu, kehadiran mineral-mineral sulfida yang relatif terdapat pada zona ini berupa pirit, dan lain-lain.

Adapun lokasi pengamatan tipe alterasi ini pada daerah penelitian, yaitu: LP 5, 9, 26, 50, 54, 56, 57, 58, 59, 61, 65, 66, 67, 89, 90, 150, 151, 157, dan 158.

5.1.1.2. Alterasi Propilitik

Zonasi alterasi ini menempati $\pm 9\%$ dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Barat. Zonasi alterasi juga memiliki kenampakan pelamparan yang relatif berarah Tenggara – Baratlaut dan berada pada bagian luar dari tipe alterasi argilik.

Zonasi ini umumnya memberi kesan kenampakan dilapangan berwarna putih kehijauan kuat, abu-abu kehijauan putih, abu-abu kehijauan sampai coklat kehitaman. Memiliki sifat lunak – keras. Alterasi ini juga umumnya dijumpai pada satuan batupasir Halang dengan kondisi litologi batuan asal yang sulit diidentifikasi jenis batuan asalnya, dikarenakan kondisi batuan yang hampir sepenuhnya telah mengalami perubahan (*alteration*) sehingga tidak ditemukannya keberadaan mineral primer pada tubuh batuan samping. Hal ini, mengasumsikan bahwa tipe alterasi ini juga relatif mengubah batuan dengan intensitas menengah - kuat. Tipe alterasi ini juga di beberapa tempat ditemukan bersamaan dengan urat-urat kuarsa (*quartz vein*) yang didalamnya terdapat mineral-mineral sulfida berupa pirit, dll.

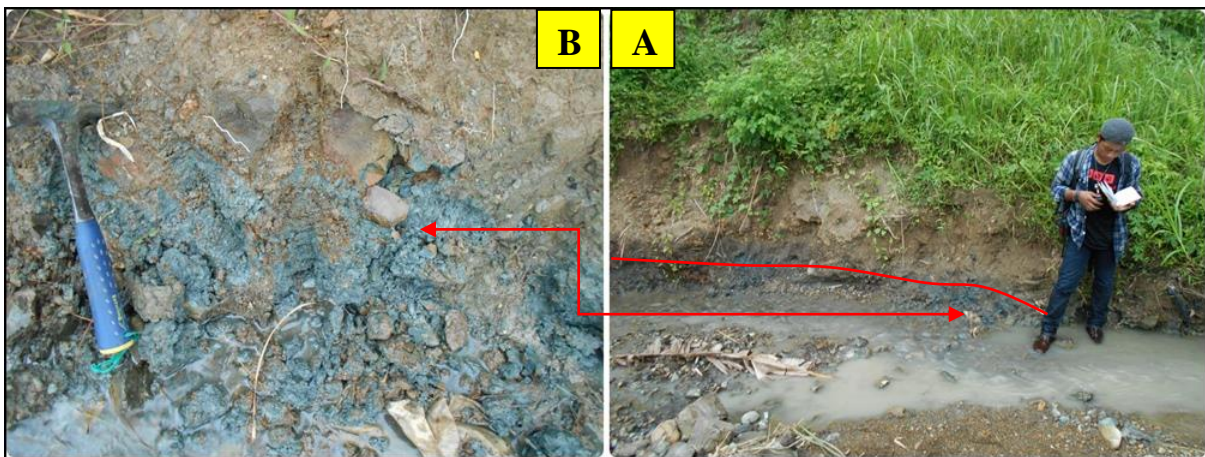


Foto 5.2. (a) Kenampakan singkapan tipe alterasi propilitik pada lokasi pengamatan 20 (Koordinat: X: 280074, Y: 9180125, Elevasi 153 m), (b) kenampakan kumpulan dominasi mineral klorit berwarna hijau tua, kaolin, kuarsa, dan mineral monmorilonit. Arah foto; singkapan N 284° E, parameter N 254° E.

Secara megaskopis dilapangan, himpunan mineral-mineral ubahan yang dominan terlihat pada lokasi singkapan tipe alterasi ini pada daerah penelitian, adalah didominasi oleh himpunan mineral-mineral klorit, kalsit, kaolin, illit, kuarsa, dan mineral berukuran lempung (*clay*), yang dapat dilihat dan dirasakan melalui tekstur, warna, dan kilapnya. Selain itu, kehadiran mineral-mineral sulfida yang relatif terdapat pada zona ini berupa pirit, dan lain-lain.

Adapun lokasi pengamatan tipe alterasi ini pada daerah penelitian, yaitu: LP 2, 6, 7, 19, 20, 62, 63, 70, 72, dan 149.

5.1.1.3. Alterasi Sub-propilitik

Zonasi alterasi ini menempati $\pm 16\%$ dari total keseluruhan luasan daerah penelitian dan relatif berada pada bagian Barat. Zonasi alterasi juga memiliki kenampakan pelamparan yang relatif berarah Tenggara – Baratlaut dan berada pada bagian luar dari tipe alterasi propilitik.



Foto 5.3. (a) Kenampakan singkapan tipe alterasi sub-propilitik pada lokasi pengamatan 13 (Koordinat: X: 279666, Y: 9180616, Elevasi 148 m), (b) kenampakan mineral sulfida pirit pada urat kuarsa (*quartz vein*) dan tubuh batuan samping urat (*wallrock*) yang telah teralterasi dan memperlihatkan kenampakan mineral klorit. Arah foto; singkapan N 290⁰ E, parameter N 315⁰ E.

Zonasi ini umumnya memberi kesan kenampakan dilapangan berwarna abu kehijauan, abu-abu kehijauan putihan, dan kecoklatan. Memiliki sifat keras. Alterasi ini juga umumnya dijumpai pada satuan batupasir Halang dengan kondisi litologi batuan asal yang masih dapat diidentifikasi jenis batuan asalnya, hal ini, mengasumsikan bahwa tipe alterasi ini relatif mengubah batuan dengan intensitas lemah. Tipe alterasi ini juga di beberapa tempat ditemukan bersamaan dengan urat-urat kalsit.

Secara megaskopis dilapangan, himpunan mineral-mineral ubahan yang dominan terlihat pada lokasi singkapan tipe alterasi ini pada daerah penelitian, adalah didominasi oleh himpunan mineral-mineral klorit, kaolin, kalsit, kuarsa, dan mineral berukuran lempung (*clay*) lainnya, yang dapat dilihat dan dirasakan melalui tekstur, warna, dan kilapnya. Selain itu, kehadiran mineral-mineral sulfida yang relatif terdapat pada zona ini berupa pirit.

Adapun lokasi pengamatan tipe alterasi ini pada daerah penelitian, yaitu: LP 13, 16, 87, 153, 154, 155, dan 156.

5.1.2. Mineralisasi Daerah Penelitian

Mineralisasi yang terdapat pada daerah penelitian relatif berasosiasi terhadap urat kuarsa (*vein* ataupun *veinlets*), pada satuan batupasir Halang, serta pada tubuh intrusi yang ada pada daerah penelitian. Mineralisasi bijih yang terdapat pada daerah penelitian berupa mineral-mineral:

1. Pirit (FeS_2)
2. Kalkopirit (CuFeS_2)
3. Galena (Pbs)
4. Bornit (Cu_5FeS_4)
5. Magnetit (Fe_3O_4)
6. Emas (Au)



Foto 5.4. Foto sampel mineralisasi bijih pada Daerah Panningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah.

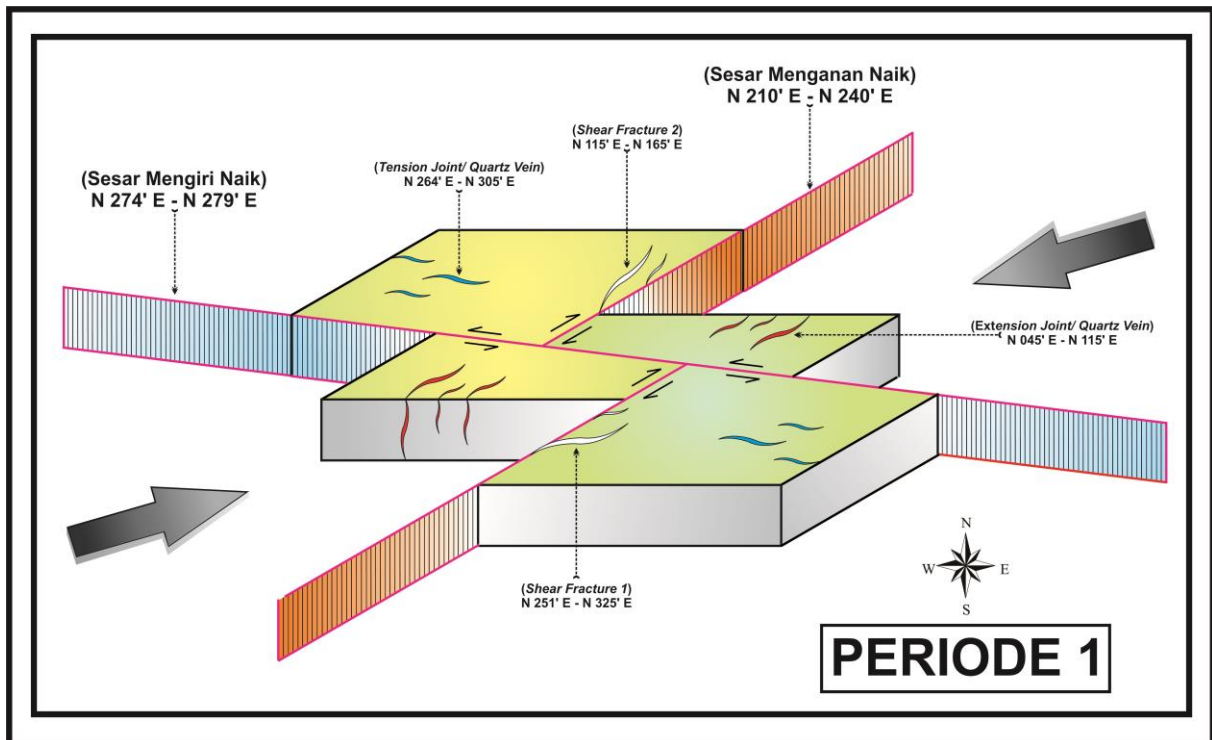
5.1.3. Hubungan Kontrol Struktur Geologi terhadap Alterasi dan Mineralisasi Daerah Penelitian

Pada daerah penelitian, hubungan struktur geologi memiliki peran aktif terhadap alterasi dan mineralisasi dikarenakan intensitas pengontrol dari struktur geologi pada daerah penelitian adalah keberadaan struktur utama berupa sesar, lipatan, kekar, ataupun urat (*vein*). Dalam hal ini, proses mineralisasi yang terjadi pada daerah penelitian, diasumsikan adalah proses pengisian rongga rekahan (*cavity filling*) oleh larutan hidrothermal, serta proses pergantian sifat fisik dan kimiawi mineral pada tubuh batuan sampling (*repleacement*).

Dasar penjabaran asumsi diatas adalah dengan bukti yang dijumpai dilapangan, berupa kehadiran mineral bijih logam pada zona urat kuarsa (*quartz vein zone*) serta kehadiran mineral-mineral bijih lainnya pada tubuh batuan sampling zona urat yang juga memiliki kandungan mineral logam. Adapun unsur-unsur mineral logam yang dijumpai dilapangan, baik pada zona urat ataupun tubuh batuan sampling adalah unsur-unsur mineral logam: kalkopirit, pirit, bornit, galena, serta emas dengan kehadiran setempat (*spotted*).

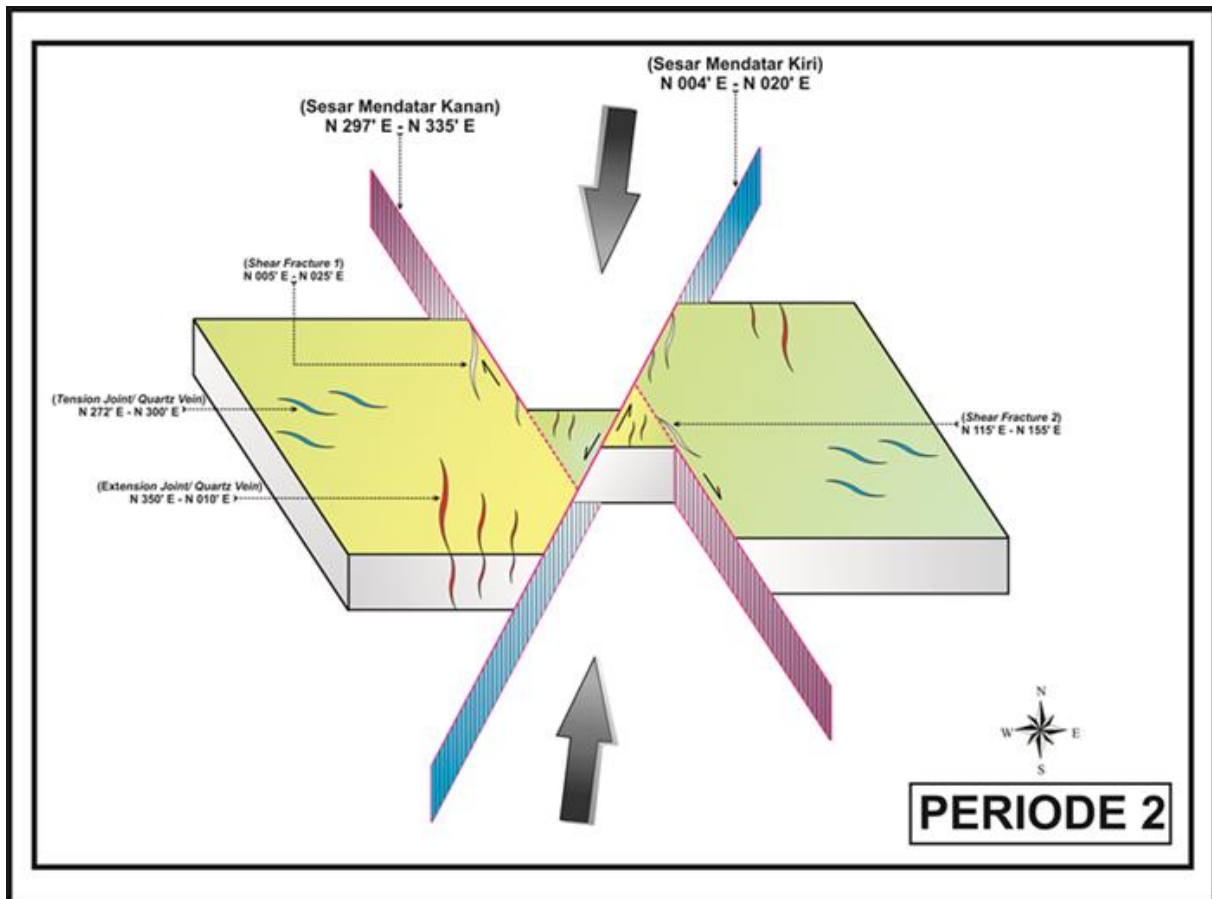
Dalam hal ini, alterasi dan mineralisasi pada daerah Paningkaban dan sekitarnya diinterpretasikan dimulai pada:

1. Periode I (pertama), merupakan fase periode struktur yang terbentuk akibat deformasi dengan tegasan utama Baratdaya – Timurlaut. Periode ini menyebabkan keterbentukan struktur-struktur sesar, lipatan, kekar, serta urat pada daerah penelitian. Struktur geologi periode ini, diawali dengan keterbentukan lipatan-lipatan (lipatan antiklin Banyumas 1, lipatan sinklin Banyumas 1, dan lipatan antiklin Banyumas 2) dengan arah bidang lipatan yang relatif tegak lurus terhadap tegasan utama, yaitu $N 310^{\circ} - 328^{\circ} E$ (Baratlaut – Tenggara). Selanjutnya, keterbentukan struktur geologi berupa sesar yang diawali dengan sesar berjenis sesar mengangan naik (sesar Lumbir 1 dan sesar Lumbir 2) dengan kedudukan arah bidang sesar berarah $N 210^{\circ} - 240^{\circ} E$ (Baratdaya – Timurlaut), selanjutnya dilanjutkan sesar yang lebih muda berjenis sesar mengiri naik (sesar Lumbir 3 dan sesar Lumbir 4) dengan kedudukan arah bidang sesar relatif berarah $N 274^{\circ} - 279^{\circ} E$ (relatif Barat – Timur). Untuk produk pola struktur kekar pada fase periode awal ini berupa kekar-kekar yang memiliki arah bidang $N 235^{\circ} - 245^{\circ} E$ (*shear fracture 1*), $N 165^{\circ} - 197^{\circ} E$ (*shear fracture 2*), dan $N 305^{\circ} - 325^{\circ} E$ (*gash fracture*), sedangkan untuk produk urat (*vein*), memiliki arah bidang $N 245^{\circ} - 253^{\circ} E$ (*comprres vein*) yang relatif berjenis urat kalsit (*calcite vein*), serta $N 310^{\circ} - 315^{\circ} E$ (*tension vein*) yang relatif berjenis urat kuarsa dan urat kuarsa termineralisasi (*quartz vein and mineralization quartz vein*).



Gambar 5.1. Interpretasi pola struktur periode I (pertama) di daerah Pamingkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupten Banyumas, Jawa Tengah

2. Periode 2 (kedua), merupakan fase periode struktur yang terbentuk akibat deformasi dengan tegasan utama relatif Utara – Selatan. Periode ini menyebabkan keterbentukan struktur-struktur sesar, lipatan, kekar, serta urat pada daerah penelitian. Struktur geologi periode ini, diawali dengan keterbentukan lipatan (lipatan sinklin Ajibarang) dengan arah bidang lipatan yang relatif tegak lurus terhadap tegasan utama, yaitu $N 075^{\circ} E$ (relatif Barat - Timur). Selanjutnya, keterbentukan struktur geologi berupa sesar yang diawali dengan sesar berjenis sesar mendatar kanan (sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2, sesar Gumelar 1, sesar Gumelar 2, dan sesar Karangpucung) dengan kedudukan arah bidang sesar berarah $N 297^{\circ} - 335^{\circ} E$ dan $N 163^{\circ} E$ (Baratlaut – Tenggara), selanjutnya dilanjutkan sesar yang lebih muda berjenis sesar mendatar kiri (sesar Banyumas 1, sesar Banyumas 2, sesar Wangon 1, sesar Wangon 2) dengan kedudukan arah bidang sesar relatif berarah $N 004^{\circ} - 016^{\circ} E$ dan $N 200^{\circ} E$ (Timurlaut - Baratdaya). Untuk produk pola struktur kekar pada fase periode awal ini berupa kekar-kekar yang memiliki arah bidang $N 335^{\circ} - 345^{\circ} E$ (*shear fracture 1*), $N 030^{\circ} - 050^{\circ} E$ (*shear fracture 2*), dan $N 125^{\circ} - 145^{\circ} E$ (*gash fracture*), sedangkan untuk produk urat (*vein*), memiliki arah bidang $N 355^{\circ} - 030^{\circ} E$ (*comprres vein*) yang relatif berjenis urat kuarsa termineralisasi (*quartz vein and mineralization quartz vein*), serta $N 110^{\circ} - 125^{\circ} E$ (*tension vein*) yang relatif berjenis urat kalsit ataupun terkadang dijumpai berjenis kuarsa (*quartz vein or calcite vein*).



Gambar 5.2. Interpretasi pola struktur periode II (kedua) di daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupten Banyumas, Jawa Tengah

Dari penjabaran data diatas, periode struktur pada daerah penelitian, terjadi sebanyak 2 kali periode. Diasumsikan 2 kali fase periode struktur ini yang menyebabkan alterasi dan mineralisasi terjadi secara baik pada daerah penelitian. Hal didasarkan terhadap aspek salah satu faktor utama dari keterbentukan alterasi dan mineralisasi yang membutuhkan zona lemah (*chanel way*) baik berupa sesar, kekar, urat, ataupun produk hasil dari proses pelipatan suatu lipatan. Selain itu diperkuat dengan dijumpainya bukti dilapangan, berupa kehadiran unsur mineral-mineral bijih logam berupa kaptopirit, pirit, galena, bornit, serta unsur native element emas pada tubuh urat (*vein*) ataupun pada tubuh batuan samping (*wallrock*) didaerah peneltiaan.

5.1.4. Struktur Urat (*Vein*) pada daerah penelitian

1. Urat Tekanan (*Vein Extension*)

Urat jenis tekanan (*vein extension*) yang dijumpai pada daerah peneltian, secara umum didominasi oleh urat yang berjenis urat kuarsa (*quartz vein*) yang telah mengalami/termineralisasi dengan keterdapatan unsur mineral bijih logam berupa galena, kalkopirit, pirit, serta unsur bijih logam emas. Secara umum, arah utama bidang urat ini adalah $N 350^{\circ} - 030^{\circ} E$. Diinterpretasikan urat yang berarah ini merupakan urat utama yang kaya atau mengandung unsur logam bijih ekonomis seperti emas, perak, timbal, tembaga.

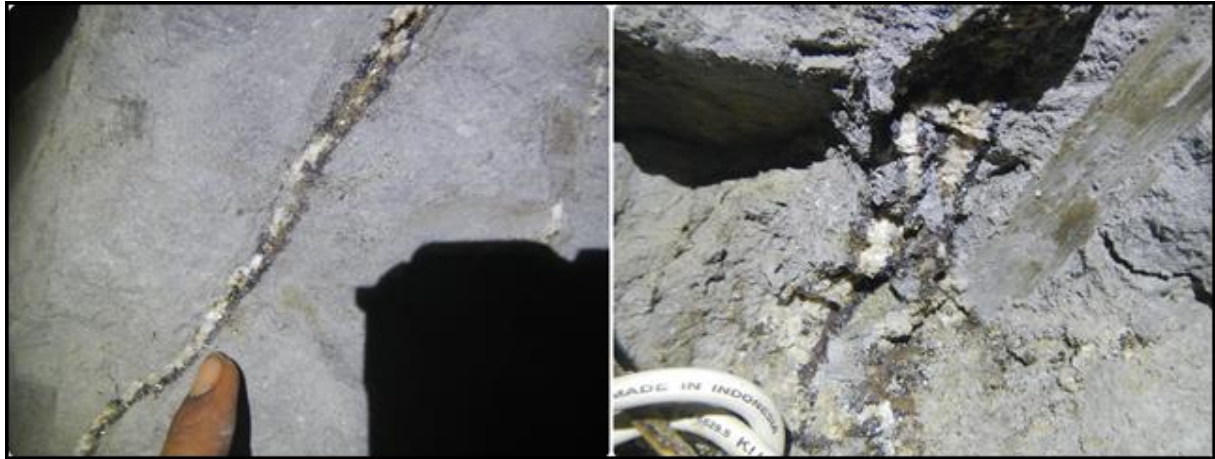


Foto 5.5. Kenampakan urat tekanan (*vein extension*) yang berjenis urat kuarsa (*quartz vein*) yang telah mengalami/termineralisasi dengan keterdapatan unsur mineral bijih logam berupa galena, kalkopirit, pirit, serta unsur bijih logam emas pada salah satu lubang tambang emas tradisional milik masyarakat Daerah Peningkaban dan Sekitarnya.

2. Urat Tarikan (*Vein Tension*)

Urat jenis tarikan (*vein tension*) yang dijumpai pada daerah penelitian, secara umum didominasi oleh urat yang berjenis urat kalsit dan urat kuarsa (*calcite vein dan quartz vein*) dan di beberapa tempat telah mengalami/termineralisasi dengan keterdapatan unsur mineral bijih logam berupa galena, kalkopirit, pirit. Secara umum, arah utama bidang urat ini adalah N 110⁰ - 125⁰ E. Diinterpretasikan urat yang berarah ini merupakan urat bonus yang dapat dikejar untuk memperoleh unsur logam bijih ekonomis seperti emas, perak, timbal, tembaga.



Foto 5.6. Kenampakan urat tarikan (*vein tension*) yang berjenis urat kuarsa (*quartz vein*) yang telah mengalami/termineralisasi dengan keterdapatan unsur mineral bijih logam berupa galena, kalkopirit, pirit pada lokasi pengamatan LPS.09 (Koordinat: X: 278872, Y: 9179848, Elevasi 160 m), (b). Arah foto; singkapan N 160⁰ E, parameter N 141⁰ E.



Foto 5.7. Kenampakan urat tarikan (*vein tension*) yang berjenis urat kuarsa (*quartz vein*) yang telah mengalami/termineralisasi dengan keterdapatan unsur mineral bijih logam berupa kalkopirit, pirit pada lokasi pengamatan LPS.013 (Koordinat: X: 279666, Y: 9180616, Elevasi 148 m), Arah foto; singkapan N 290⁰ E, parameter N 315⁰ E.



Foto 5.8. Kenampakan urat tarikan (*vein tension*) yang berjenis urat kalsit (*calcite vein*) yang tidak telah mengalami/termineralisasi pada lokasi pengamatan LPS.04 (Koordinat: X: 278347, Y: 9180371, Elevasi 172 m), Arah foto; singkapan N 231⁰ E, parameter N 235⁰ E.

BAB 6 HASIL DAN PEMBAHASAN DAERAH PENELITIAN


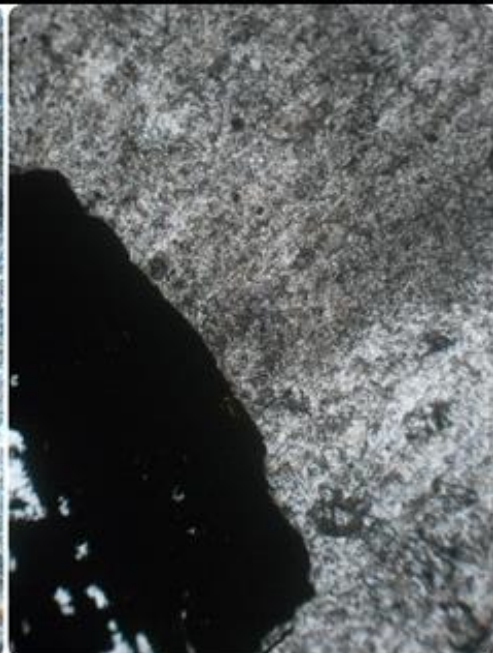
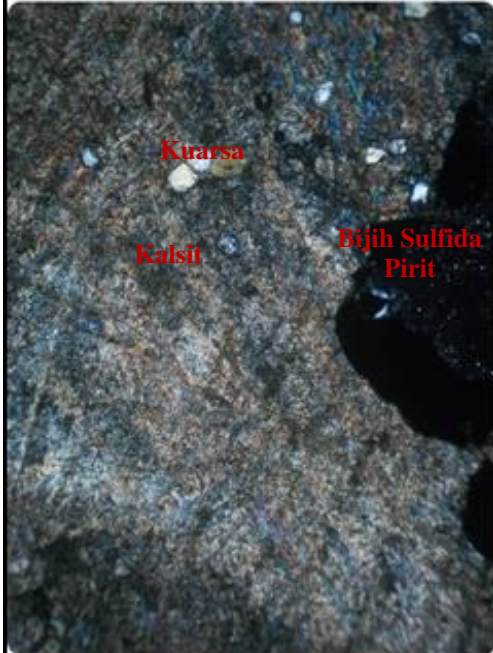
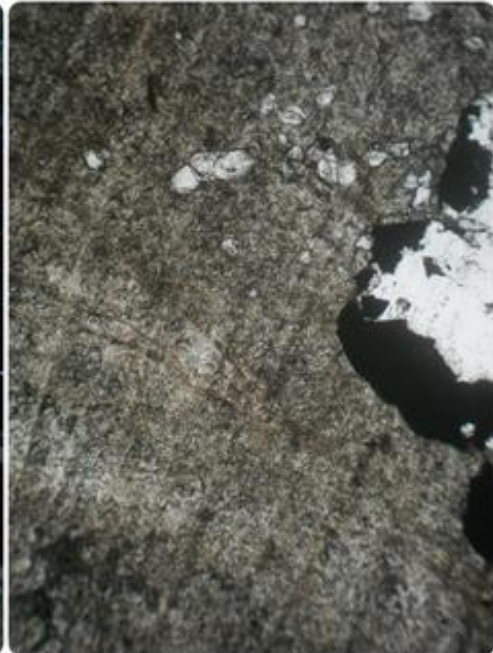

6.1. Hasil Penelitian

6.1.1. Hasil Analisis Petrografi Daerah Penelitian

Berdasarkan hasil 5 sampel urat kuarsa (*quartz vein*) pada sumur tambang emas rakyat pada daerah penelitian untuk keperluan analisis petrografi, didapatkan hasil analisis, sebagai berikut:



Foto 6.1. Sampel analisa mineralgrafi pada daerah penelitian

No	Foto dan Deskripsi
1	<p>Hasil analisis petrografi pada Lokasi Pengamatan LP 09 (Koordinat: X: 279164, Y: 9179900, Elevasi 226 Mdpl), atau tepatnya sumur tambang milik Pak Yudono. (Hasil Analisis Terlampir)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nomor Sayatan : 1/LP.09 • Perbesaran : 30X <p style="text-align: center;"> Nikol Bersilang Nikol Sejajar </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">  0 0,5 mm </p>

PEMERIAN PETROGRAFIS:

Sayatan tipis batuan teralterasi (*strong altered*). Komposisi didominasi oleh mineral lempung bercampur dengan mineral bijih sulfida. Nampak dari pengamatan megaskopis batuan terpotong oleh urat kuarsa dan kalsit.

Komponen Penyusun:

- Min Lempung (40%), kecoklatan, posisi nikol silang gelap. hadir berupa illite (?).
- Kwarsa (20%), tidak berwarna, relief rendah, sudut pepadaman bergelombang, berukuran 0,1–0,6mm hadir berupa urat kuarsa.
- Kalsit (25%), tidak berwarna, relief sedang, berukuran 0,05–0,5mm, bias rangkap ekstrim. Hadir berupa urat kalsit.
- Mineral Bijih (15%), hitam, opaque, isotrop, euhedral, relief tinggi, ukuran 0,25-2,5mm. Berupa mineral sulfida pirit. Sebagian teroksidasi menjadi mineral limonit.

Penamaan Petrografis : *Altered Rock*

Jenis Alterasi : *Calcite Silica Clay Alteration*

Zona Alterasi : *Vein zone – Argillic*



Foto Megaskopis

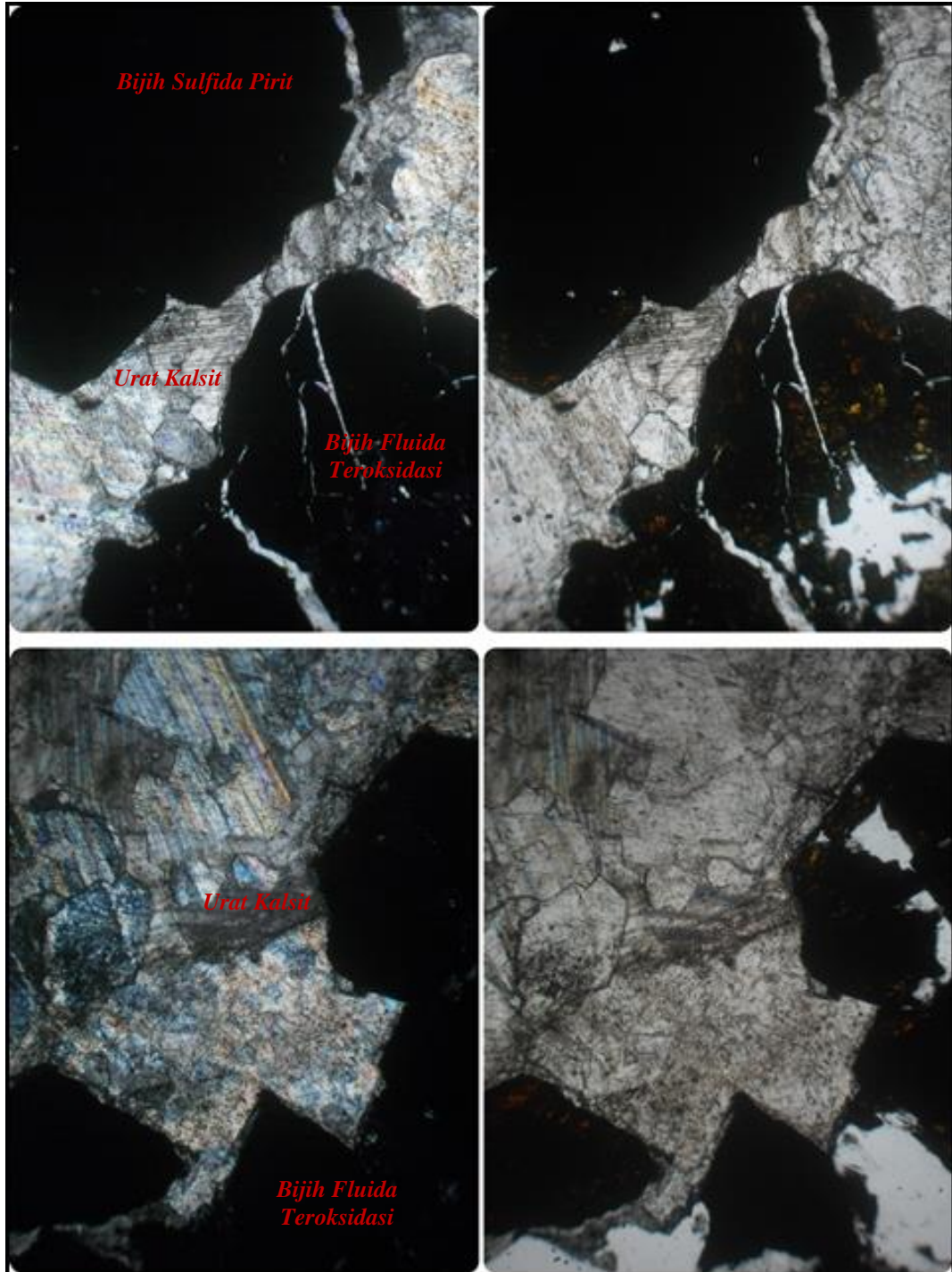
2

Hasil analisis petrografi pada Lokasi Pengamatan **LP 25 (Koordinat: X: 279074, Y: 9179992, Elevasi 224 Mdpl)**, sumur tambang milik warga sekitar. (hasil Analisis Terlampir)

- **Nomor Sayatan** : 2/LP.025
- **Perbesaran** : 30X

Nikol Bersilang

Nikol Sejajar



0 0,5 mm

PEMERIAN PETROGRAFIS:

Sayatan tipis batuan teralterasi kuat (Strong altered), batuan asal sudah tidak teramati. Sebagian besar tersusun oleh mineral kuarsa dan kalsit. Berupa urat urat kalsit dan kuarsa.

Komponen Penyusun:

- Kalsit (50%), tidak berwarna, relief sedang, berukuran 0,05–1,5mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.
- Kuarsa (40%), tidak berwarna, relief rendah, sudut pepadaman bergelombang, berukuran 0,1–0,6mm hadir merata dalam sayatan. Hadir sebagai urat-urat kuarsa, di beberapa bagian memperlihatkan texture blade.
- Mineral Bijih (10%), hitam, isotrop, relief tinggi, ukuran 0,15-0,25mm. berupa sulfida pirit.

Penamaan Petrografis : *Calcite Vein - Altered Rock*

Jenis Alterasi : *Silica Calcite Alteration*

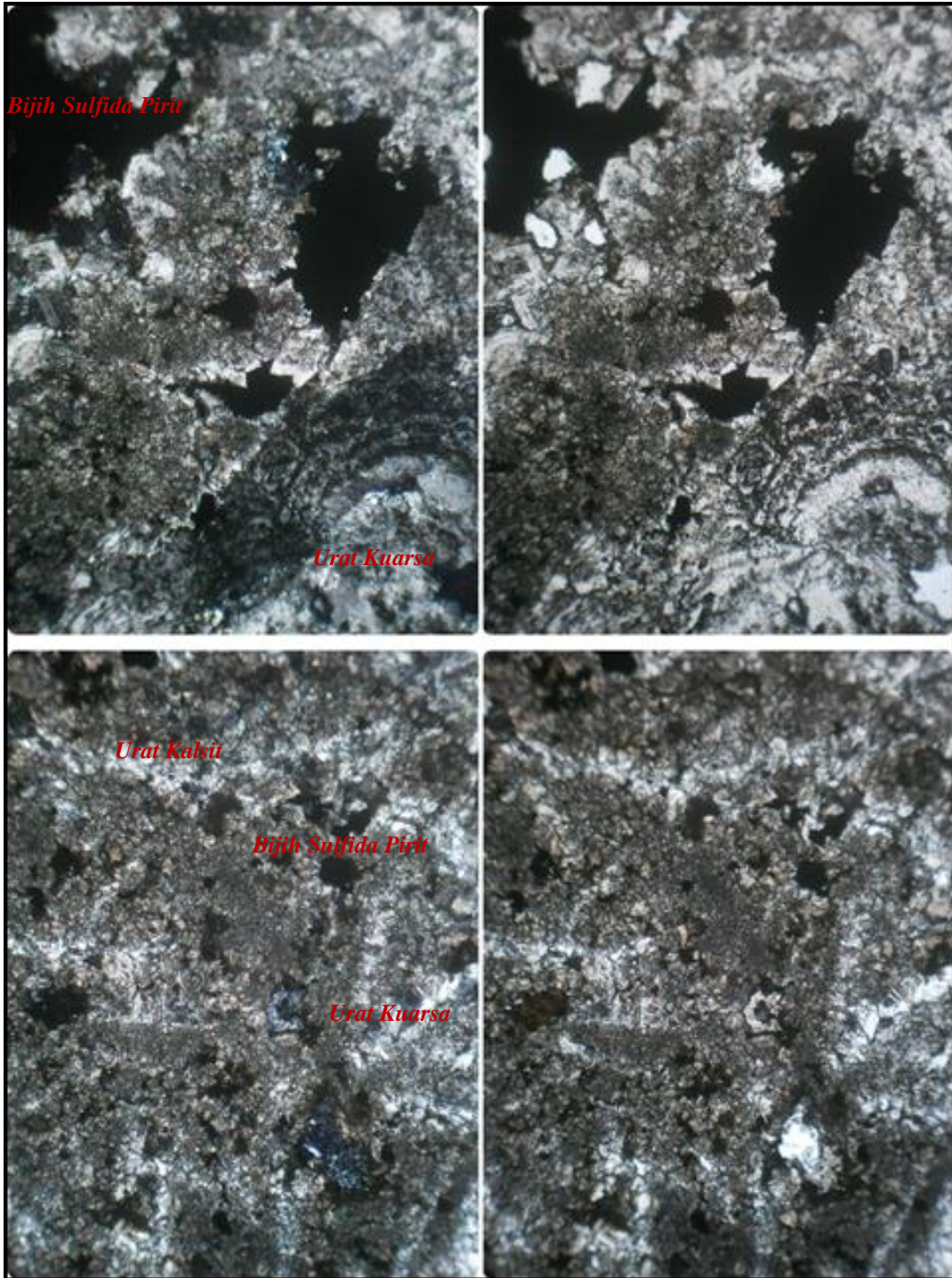
Zona Alterasi : *Vein zone*

3 Hasil analisis petrografi pada Lokasi Pengamatan **LP 29 (Koordinat: X: 278942, Y: 9179986, Elevasi 205 Mdpl)**, sumur tambang milik warga sekitar. (hasil Analisis Terlampir)

- **Nomor Sayatan** : 3/LP.029
- **Perbesaran** : 30X

Nikol Bersilang

Nikol Sejajr



0 0,5 mm

PEMERIAN PETROGRAFIS:

Sayatan tipis batuan teralterasi kuat (Strong altered), batuan asal sudah tidak teramati. Sebagian besar tersusun oleh mineral kuarsa dan kalsit.

Pengamatan petrografis dan megaskopis memperlihatkan batuan terpotong potong oleh urat-urat kuarsa dan urat urat kalsit. Sebagian urat terisi oleh mineral bijih pirit.

Komponen Penyusun:

- Kwarsa (70%), tidak berwarna, relief rendah, sudut pepadaman bergelombang, berukuran 0,1–0,6mm hadir merata dalam sayatan. Hadir sebagai urat-urat kuarsa. (stockwock)
- Kalsit (25%), tidak berwarna, relief sedang, berukuran 0,05–1,5mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan..
- Mineral Bijih (5%), hitam, isotrop, relief tinggi, ukuran 0,15-0,25mm. berupa sulfida pirit.

Penamaan Petrografis : *Altered Rock*

Jenis Alterasi : *Calcite Silica Alteration*

Zona Alterasi : *Vein zone*

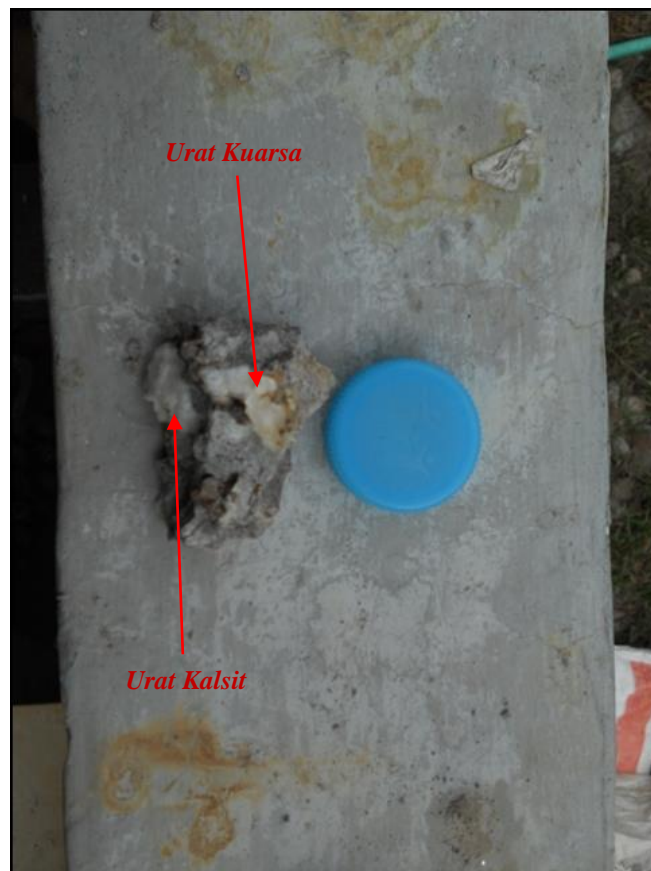


Foto Megaskopis

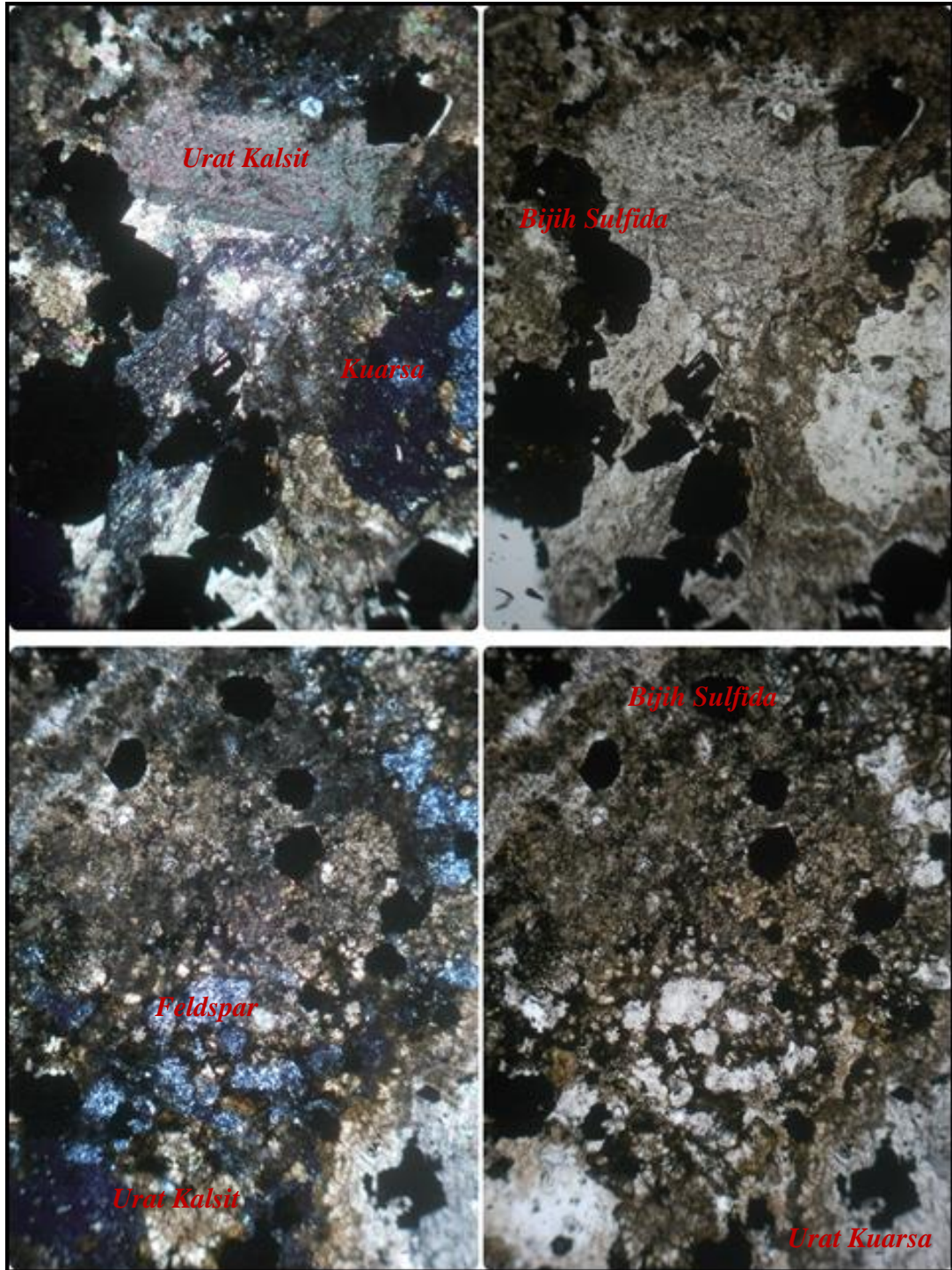
4

Hasil analisis petrografi pada Lokasi Pengamatan **LP 36 (Koordinat: X: 279109, Y: 9180044, Elevasi 226 MdpI)**, sumur tambang milik Pak Wahidin. (hasil Analisis Terlampir)

- **Nomor Sayatan** : 4/LP.036
- **Perbesaran** : 30X

Nikol Bersilang

Nikol Sejajr



0 ————— 0,5 mm

PEMERIAN PETROGRAFIS:

Sayatan tipis batuan teralterasi kuat (Strong altered), di beberapa bagian batuan asal masih sedikit teramati berupa batupasir tufan (terbreksikan).

Pengamatan petrografis dan megaskopis memperlihatkan bidang-bidang breksiated terisi oleh mineral kalsit dan kuarsa, serta di beberapa bagian terisi oleh mineral sulfida pirit dan sulfur.

Komponen Penyusun:

- Kwarsa (30%), tidak berwarna, relief rendah, sudut pepadaman bergelombang, hadir berukuran kriptokristalin - 0,15mm.
- Kalsit (20%), tidak berwarna, relief sedang, berukuran 0,05–1,5mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan. Hadir mengisi bidang breccia bersamaan dengan kuarsa.
- Feldspar (15%), putih, relief rendah, berukuran 0,05–0,5mm, bentuk menyudut tanggung, berupa plagioklas. Sebagian besar berubah menjadi sericite
- Mineral Bijih (20%), hitam, isotrop, relief tinggi, ukuran 0,15-0,25mm. berupa sulfida pirit.
- Serisit (15%), tidak berwarna, belahan satu arah, bf kuat, hadir sebagai ubahan dari mineral plagioklas.

Penamaan Petrografis : *Altered Rock*

Jenis Alterasi : *Calcite Sulphides Silica Alteration*

Zona Alterasi : *Breccia Vein*

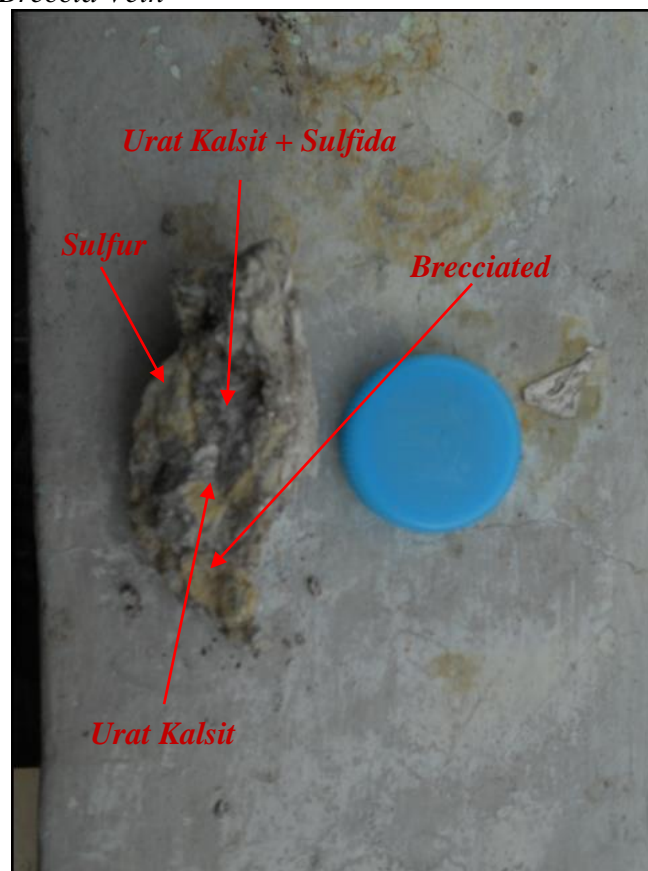


Foto Megaskopis

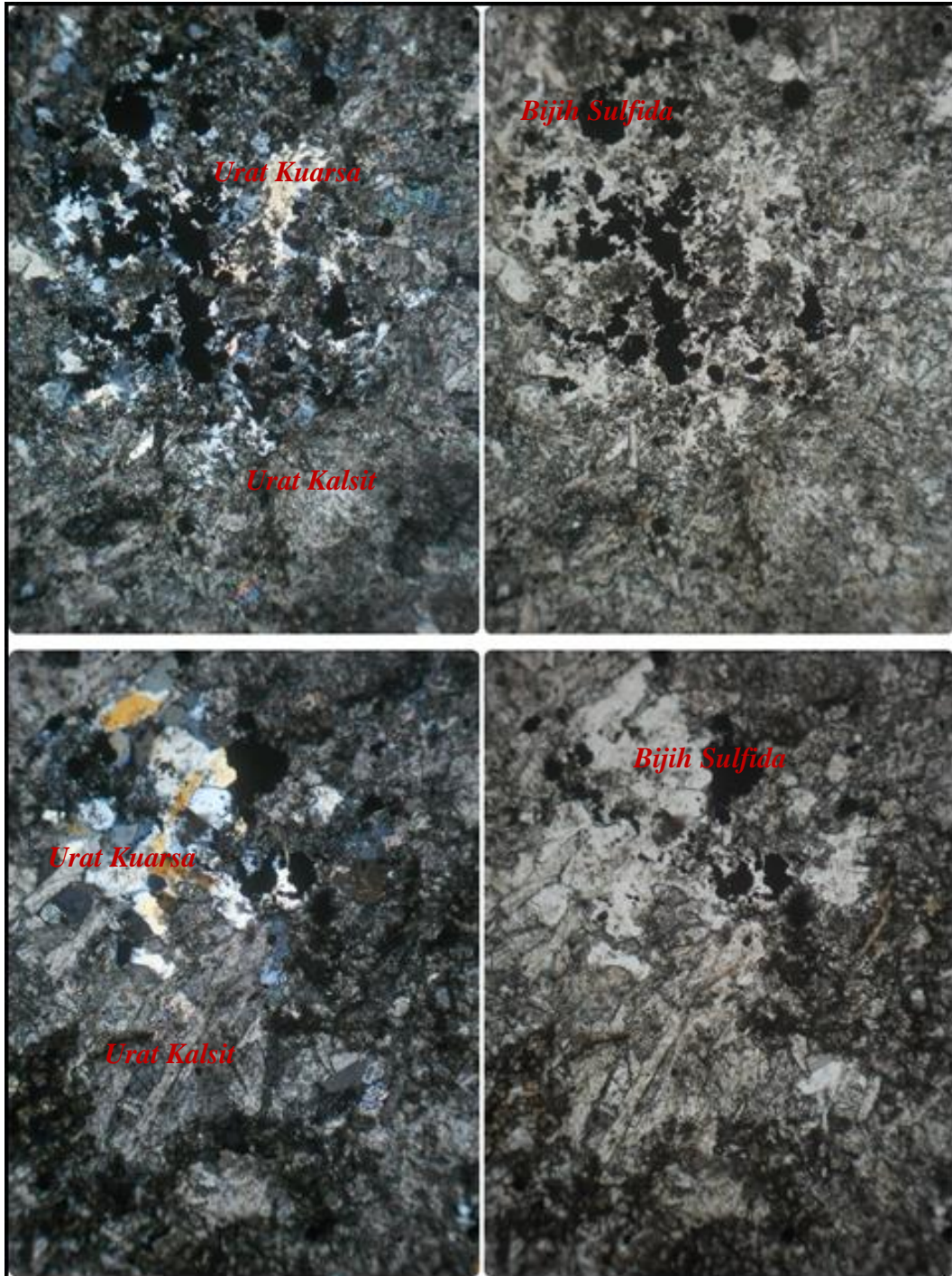
5

Hasil analisis petrografi pada Lokasi Pengamatan **LP 47 (Koordinat: X: 279123, Y: 9180006, Elevasi 224 Mdpl)**, sumur tambang milik Pak Kuartono. (hasil Analisis Terlampir)

- **Nomor Sayatan** : 4/LP.047
- **Perbesaran** : 30X

Nikol Bersilang

Nikol Sejajr



0 0,5 mm

PEMERIAN PETROGRAFIS:

Sayatan tipis batuan teralterasi kuat (Strong altered), batuan asal sudah tidak teramati. Sebagian besar tersusun oleh mineral kuarsa dan kalsit.

Pengamatan petrografis dan megaskopis memperlihatkan batuan terpotong potong oleh urat-urat kuarsa dan urat urat kalsit. Sebagian uratkalsit dan kuarsa terisi oleh mineral bijih pirit.

Komponen Penyusun:

- Kalsit (40%), tidak berwarna, relief sedang, berukuran 0,05–1,5mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan..
- Kwarsa (55%), tidak berwarna, relief rendah, sudut pepadaman bergelombang, berukuran 0,1–0,6mm hadir merata dalam sayatan. Hadir sebagai urat-urat kuarsa, dibeberapa bagian memperlihatkan texture blade.
- Mineral Bijih (5%), hitam, isotrop, relief tinggi, ukuran 0,15-0,25mm. berupa sulfida pirit.

Penamaan Petrografis : *Altered Rock*

Jenis Alterasi : *Calcite Silica Alteration*

Zona Alterasi : *Vein Zone*

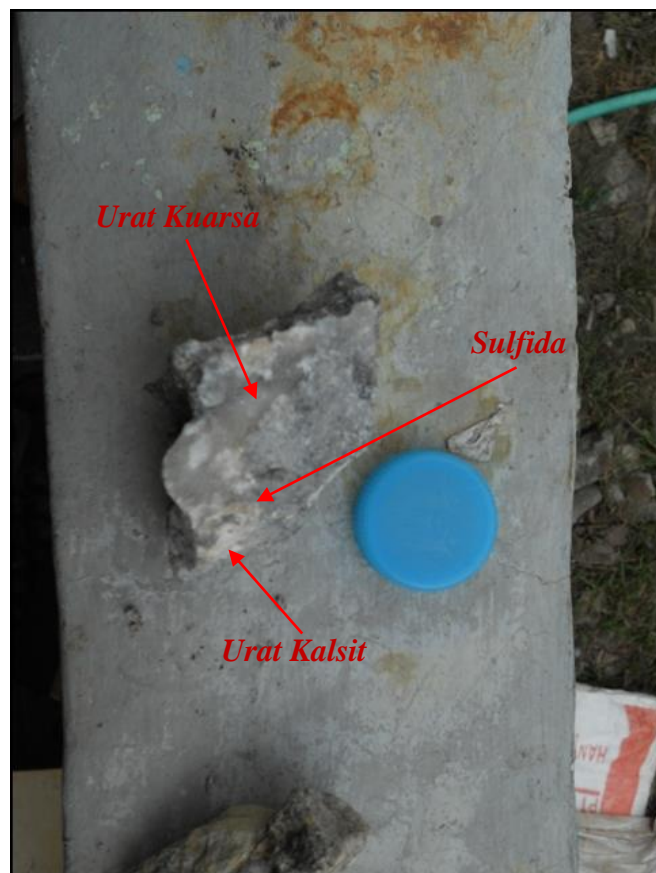


Foto Megaskopis

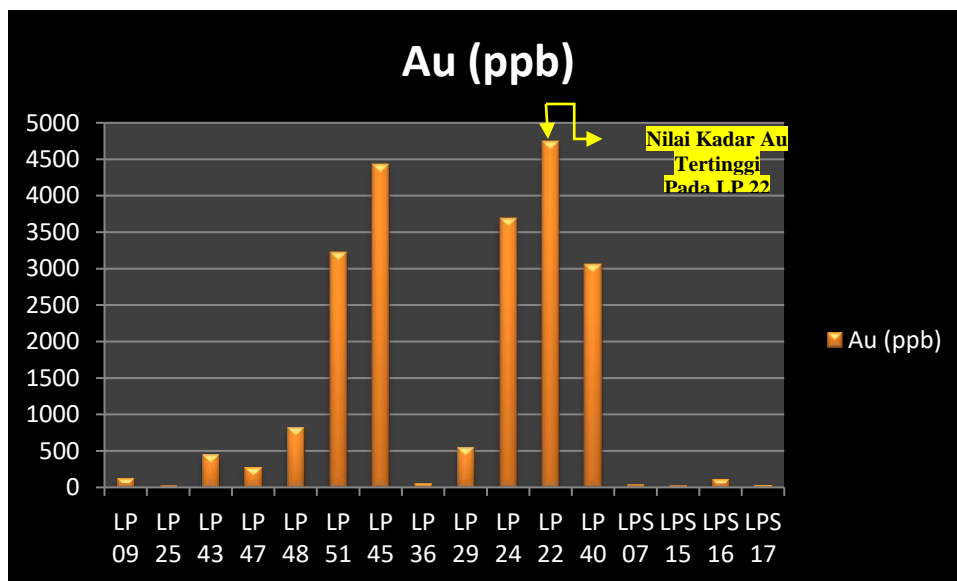
6.1.2. Hasil Analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) Daerah Penelitian

6.1.2.a. Hasil Analisis AAS Masing-masing Mineral Bijih

a. Mineral Bijih *Aurum/Gold* (Au)

Tabel 6.1. Hasil analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) mineral bijih *aurum/gold* (Au) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

Analisis AAS	LP 09	LP 25	LP 43	LP 47	LP 48	LP 51	LP 45	LP 36	LP 29	LP 24	LP 22	LP 40	LPS 07	LPS 15	LPS 16	LPS 17
Cu* (ppb)	131	31	450	283	824	3225	4440	52	558	3688	4755	3055	41	33	117	36



Gambar 6.1. Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih *aurum/gold* (Au)

Berdasarkan data hasil analisis diatas, didapatkan nilai kadar mineral bijih *aurum/gold* (Au) tertinggi yang bernilai > 3000 ppb, ditemukan pada *sample* batuan:

- LP 22 koordinat: (X: 279960, Y: 9179960, Elevasi 242 Mdpl), nilai kadar 4755 ppb, merupakan lubang sumur tambang produksi dengan kedalaman vertikal 25 meter, dan dijumpai keterdapatan mineral pirit, galena pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) dengan kududukan urat N 340° E / 70° (Baratlaut – Tenggara).



Foto 6.2. Kenampakan sumur sebagai tempat lokasi pengamatan *sample* analisis AAS LP 22, koordinat: (X: 279109, Y: 9179960, Elevasi 242 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *aurum/gold* (Au) tertinggi yaitu 4755 ppm , (a), kenampakan foto lubang sumur tambang emas (b).

- LP 45 koordinat: (X: 279105, Y: 9180083, Elevasi 232 Mdpl), nilai kadar 4440 ppb, merupakan lubang sumur tambang produksi milik Bpk. Kuartono dengan kedalaman vertikal 35 meter, dan dijumpai keterdapatan mineral pirit, galena pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) dikedalaman 12 meter dengan arah urat N 046° E (Baratdaya – Timurlaut).



Foto 6.3. Kenampakan sumur sebagai tempat lokasi pengamatan *sample* analisis AAS LP 45, koordinat: (X: 279105, Y: 9180083, Elevasi 232 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *aurum/gold* (Au) yaitu 4440 ppm , (a), kenampakan foto parameter *sample* batuan dengan keterdapatan mineral-mineral pirit, galena pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) (b).

- LP 24 koordinat: (X: 279081, Y: 9180007, Elevasi 246 Mdpl), nilai kadar 3688 ppb, merupakan lubang sumur tambang produksi dengan kedalaman vertikal 15 meter dan horizontal 17 meter, serta dijumpai keterdapatan mineral pirit, galena, magnetit? pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) dengan kedudukan urat N 150° E / 64° dan N 349° E / 50° (Baratlaut – Tenggara).



Foto 6.4. Kenampakan sumur sebagai tempat lokasi pengamatan *sample* analisis AAS LP 24, koordinat: (X: 279081, Y: 9180007, Elevasi 246 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *aurum/gold* (Au) yaitu 3688 ppm , (a), kenampakan foto parameter *sample* batuan dengan keterdapatannya mineral pirit, galena dan magnetit? pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) (b).

- LP 51 koordinat: (X: 279109, Y: 9179960, Elevasi 242 Mdpl), nilai kadar 3225 ppb, merupakan lubang sumur tambang produksi milik Bpk. Karso dengan kedalaman vertikal 25 meter, serta dijumpai keterdapatannya mineral pirit pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) dengan arah urat N 180° E.

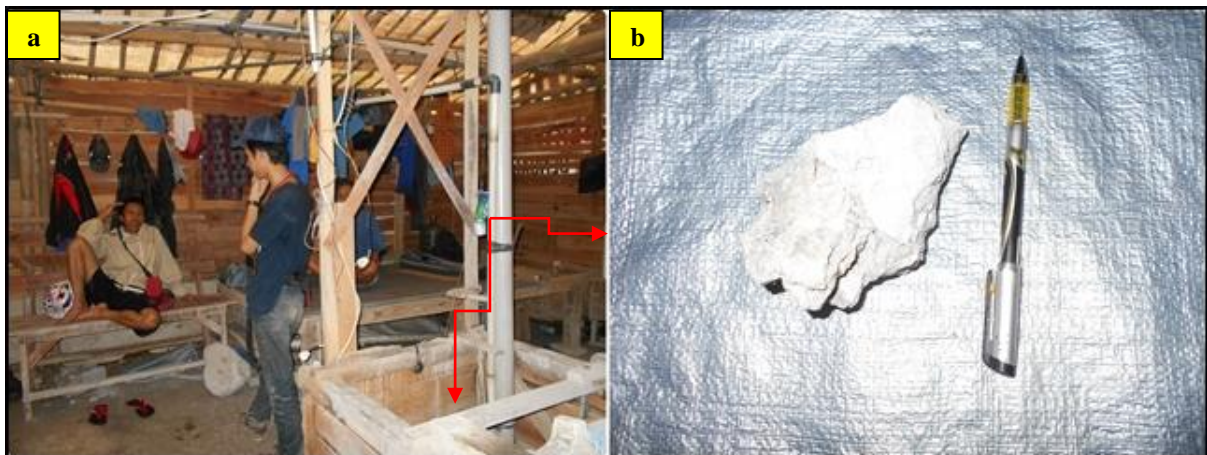
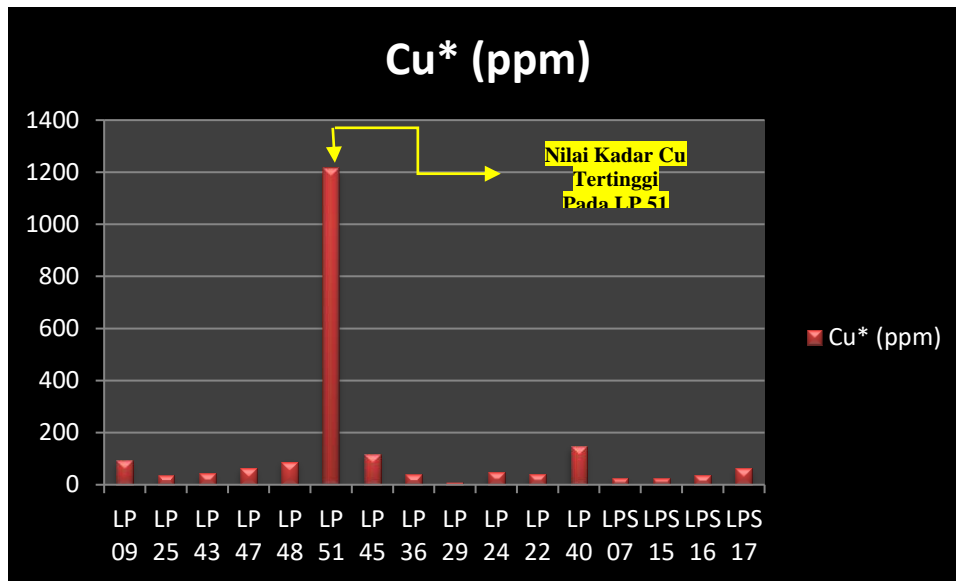


Foto 6.5. Kenampakan lokasi pengamatan *sample* analisis AAS LP 51, koordinat: (X: 279052, Y: 9180103, Elevasi 227 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *aurum/gold* (Au) tertinggi yaitu 3225 ppm , (a), kenampakan foto parameter *sample* batuan dengan keterdapatannya mineral-mineral pirit pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) (b).

b. Mineral Bijih *Cuprum/Copper* (Cu)

Tabel 6.2. Hasil analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) mineral bijih *cuprum/copper* (Cu) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

Analisis AAS	LP 09	LP 25	LP 43	LP 47	LP 48	LP 51	LP 45	LP 36	LP 29	LP 24	LP 22	LP 40	LPS 07	LPS 15	LPS 16	LPS 17
Cu* (ppm)	93	36	44	65	88	1215	118	39	9	49	41	148	27	25	38	64



Gambar 6.2. Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih *Cuprum/Copper* (Cu)

Berdasarkan data hasil analisis diatas, didapatkan nilai kadar mineral bijih *cuprum/copper* (Cu) tertinggi, ditemukan pada *sample* batuan LP 51 koordinat: (X: 279052, Y: 9180103, Elevasi 227 Mdpl) dengan nilai kadar 1215 ppm atau tepatnya berada di lubang sumur produksi emas milik Bpk Karso dengan kedalaman vertikal 25 meter (**Foto 6.1.**), dan memiliki arah urat kuarsa (*quartz vein*) relatip berarah N 180⁰ E (Utara – Selatan) .

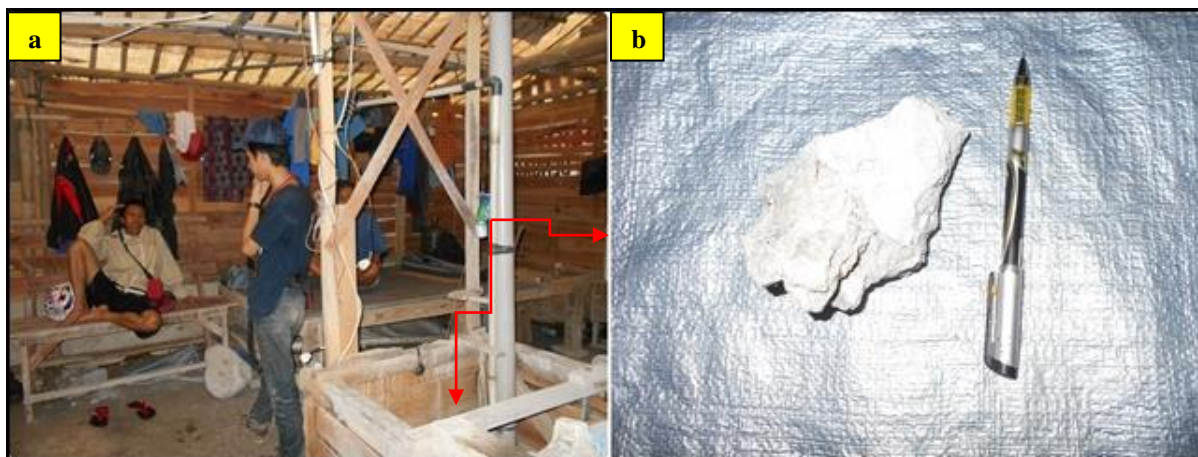
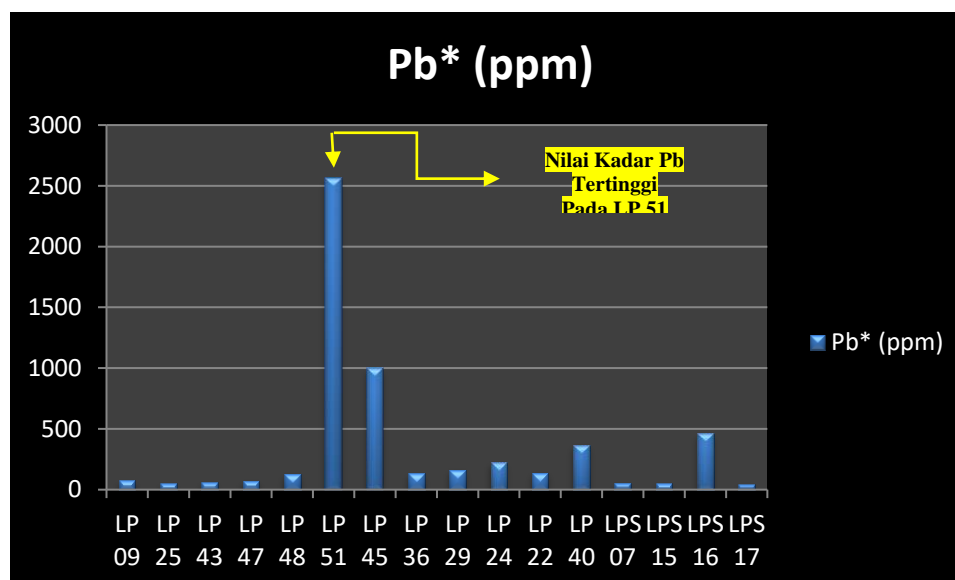


Foto 6.6. Kenampakan lokasi pengambilan *sample* analisis AAS LP 51, koordinat: (X: 279052, Y: 9180103, Elevasi 227 Mdpl) yang memiliki kadar mineral bijih *cuprum/copper* (Cu) tertinggi yaitu 1215 ppm, (a), kenampakan foto parameter *sample* batuan dengan keterdapatan mineral-mineral pirit pada tubuh urat kuarsa (*quartz vein*) (b).

c. Mineral Bijih *Plumbum/Timbal* (Pb)

Tabel 6.3. Hasil analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) mineral bijih *plumbum/timbal* (Pb) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

Analisis AAS	LP 09	LP 25	LP 43	LP 47	LP 48	LP 51	LP 45	LP 36	LP 29	LP 24	LP 22	LP 40	LPS 07	LPS 15	LPS 16	LPS 17
Pb* (ppm)	76	51	58	74	129	2560	999	132	162	225	139	369	55	51	464	42



Gambar 6.3. Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih *Plumbum/Timbal* (Pb)

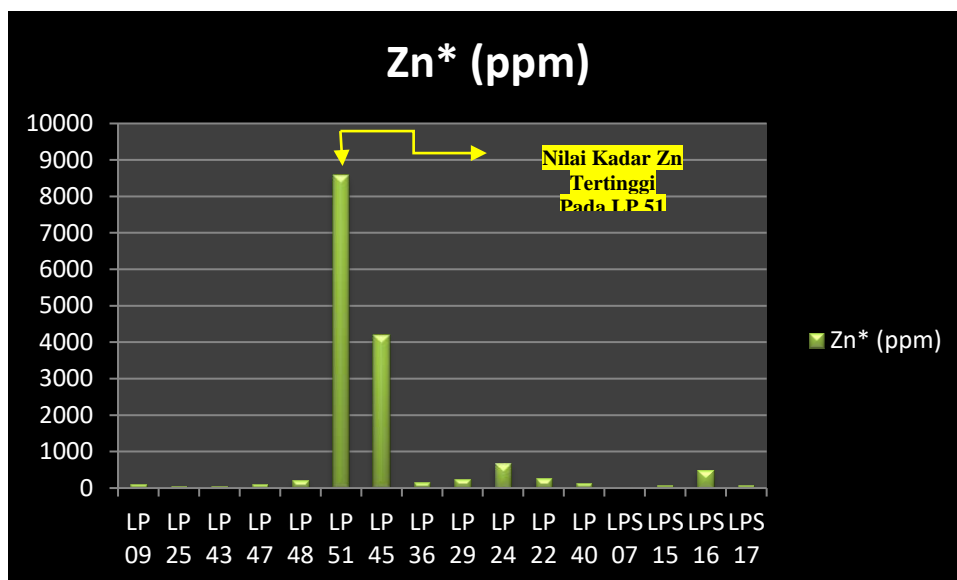
Berdasarkan data hasil analisis diatas, didapatkan nilai kadar mineral bijih *plumbum/timbal* (Pb) tertinggi, ditemukan pada *sample* batuan LP 51 koordinat: (X: 279052,

Y: 9180103, Elevasi 227 Mdpl) dengan nilai kadar 2560 ppm atau tepatnya berada di lubang sumur produksi emas milik Bpk Karso dengan kedalaman vertikal 25 meter (**Foto 6.1.**), dan memiliki arah urat kuarsa (*quartz vein*) relatif berarah N 180⁰ E (Utara – Selatan).

d. Mineral Bijih Zinc (Zn)

Tabel 6.4. Hasil analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) mineral bijih zinc (Zn) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

Analisis AAS	LP 09	LP 25	LP 43	LP 47	LP 48	LP 51	LP 45	LP 36	LP 29	LP 24	LP 22	LP 40	LPS 07	LPS 15	LPS 16	LPS 17
Zn* (ppm)	100	62	59	107	208	8580	4190	154	254	675	262	145	31	70	502	88



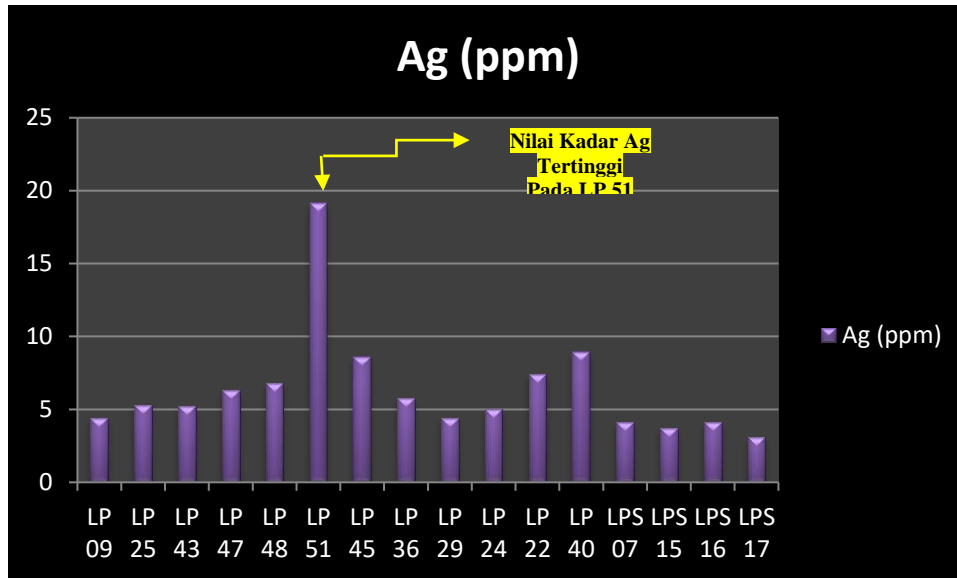
Gambar 6.4. Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih Zinc (Zn)

Berdasarkan data hasil analisis diatas, didapatkan nilai kadar mineral bijih zinc (Zn) tertinggi, ditemukan pada *sample* batuan LP 51 koordinat: (X: 279052, Y: 9180103, Elevasi 227 Mdpl) dengan nilai kadar 8580 ppm atau tepatnya berada di lubang sumur produksi emas milik Bpk Karso dengan kedalaman vertikal 25 meter (**Foto 6.1.**), dan memiliki arah urat kuarsa (*quartz vein*) relatif berarah N 180⁰ E (Utara – Selatan) .

e. Mineral Bijih Argentum/perak (Ag)

Tabel 6.5. Hasil analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) mineral bijih *argentum/perak* (Ag) Daerah Paningkaban dan sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah.

Analisis AAS	LP 09	LP 25	LP 43	LP 47	LP 48	LP 51	LP 45	LP 36	LP 29	LP 24	LP 22	LP 40	LPS 07	LPS 15	LPS 16	LPS 17
Ag* (ppm)	4,4	5,3	5,2	6,3	6,8	19,1	8,6	5,8	4,4	5,0	7,4	8,9	4,1	3,7	4,1	3,1



Gambar 6.5. Diagram batang Hasil analisis AAS tertinggi pada mineral bijih *argentum/perak* (Ag)

Berdasarkan data hasil analisis diatas, didapatkan nilai kadar mineral bijih *argentum/perak* (Ag) tertinggi, ditemukan pada *sample* batuan LP 51 koordinat: (X: 279052, Y: 9180103, Elevasi 227 Mdpl) dengan nilai kadar 19,1 ppm atau tepatnya berada di lubang sumur produksi emas milik Bpk Karso dengan kedalaman vertikal 25 meter (**Foto 5.1.**), dan memiliki arah urat kuarsa (*quartz vein*) relatif berarah N 180° E (Utara – Selatan) .

6.1.2.b. Hasil Keseluruhan Analisis Mineral Bijih Pada Daerah Penelitian

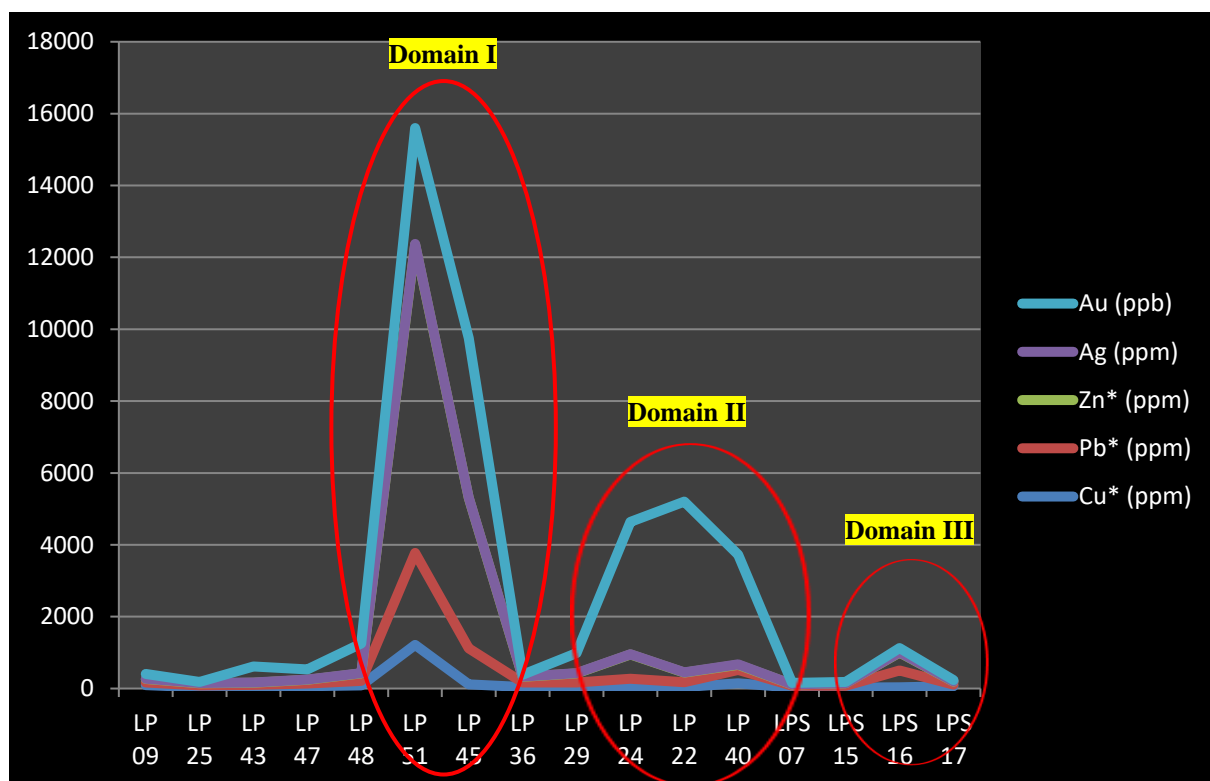
Hasil keseluruhan analisis mineral bijih pada daerah penelitian berdasarkan 16 uji sampel analisa AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*), didapatkan nilai *ring* (rata-rata) kandungan mineral bijihnya adalah:

Tabel 6.6. Nilai rata-rata kandungan mineral bijih berdasarkan hasil 16 uji analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) pada daerah penelitian.

No	Jenis Mineral Bijih	Nilai Rata-rata Kandungan Mineral Bijih	Keterangan
1	Au (<i>Aurum/Gold</i>)	31 – 4755	ppb
2	Cu (<i>Cuprum/Copper</i>)	9 – 1215	ppm
3	Pb (<i>plumbum/timbal</i>)	42 – 2560	ppm
4	Zn (<i>zinc</i>)	31 – 8580	ppm
5	Ag (<i>Argentum/Perak</i>)	3,1 – 19,1	ppm

Tabel 6.7. Hasil analisa AAS hadirnya mineral sulfida di daerah penelitian

No.	Kode Contoh	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ag ppm	Au ppb
1	LP 09	93	76	100	4,4	131
2	LP 25	36	51	62	5,3	31
3	LP 43	44	58	59	6,3	450
4	LP 47	65	74	107	6,8	283
5	LP 48	88	129	208	19,1	824
6	LP 51	1215	2560	8580	8,6	3225
7	LP 45	118	999	4190	5,8	4440
8	LP 36	39	132	154	4,4	52
9	LP 29	9	162	254	5	558
10	LP 24	49	225	675	7,4	3688
11	LP 22	41	139	262	8,9	4755
12	LP 40	148	369	145	4,1	3055

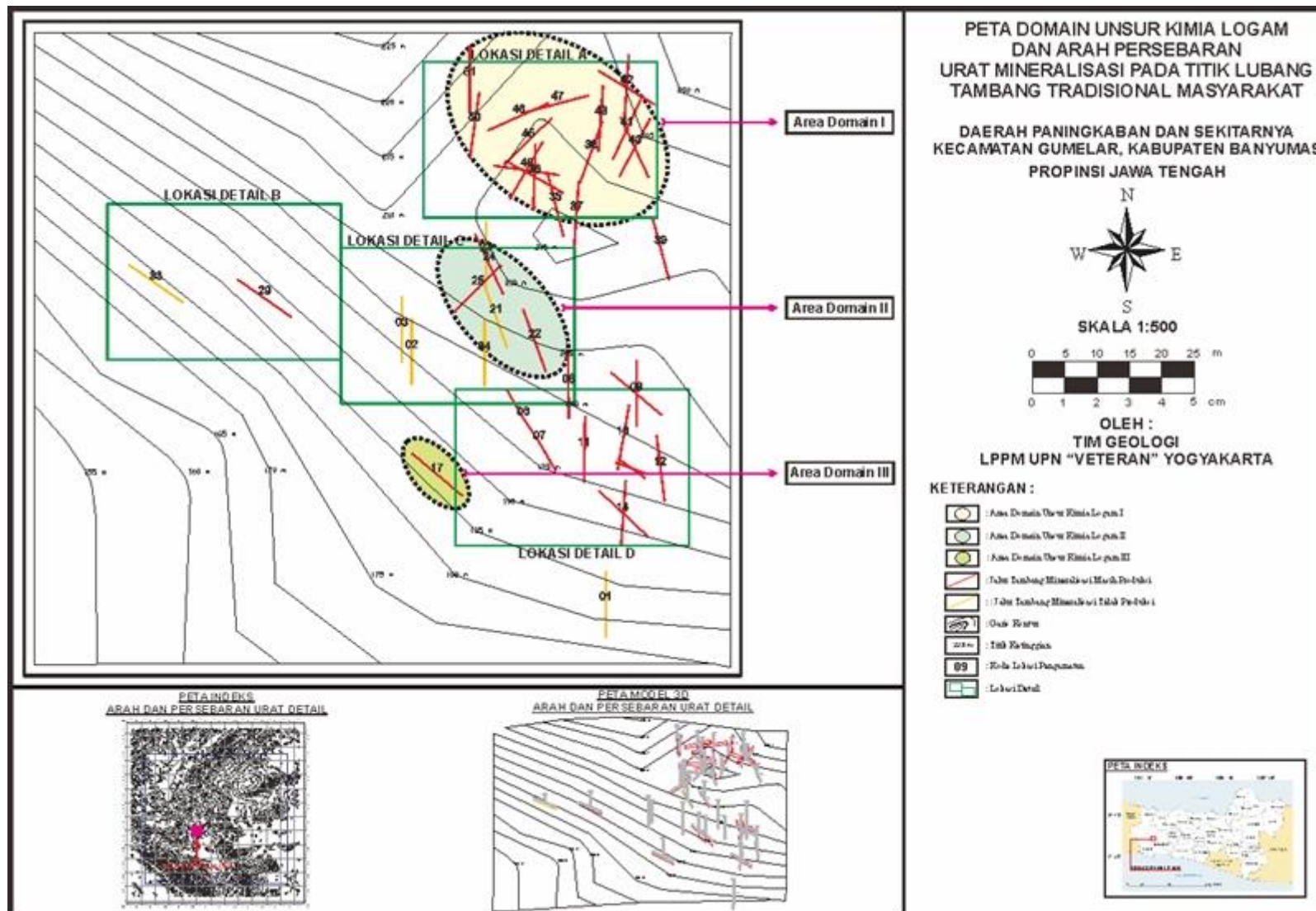


Gambar 6.6. Diagram grafik Keseluruhan Analisis Mineral Bijih berdasarkan 16 uji analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) Pada Daerah Penelitian.

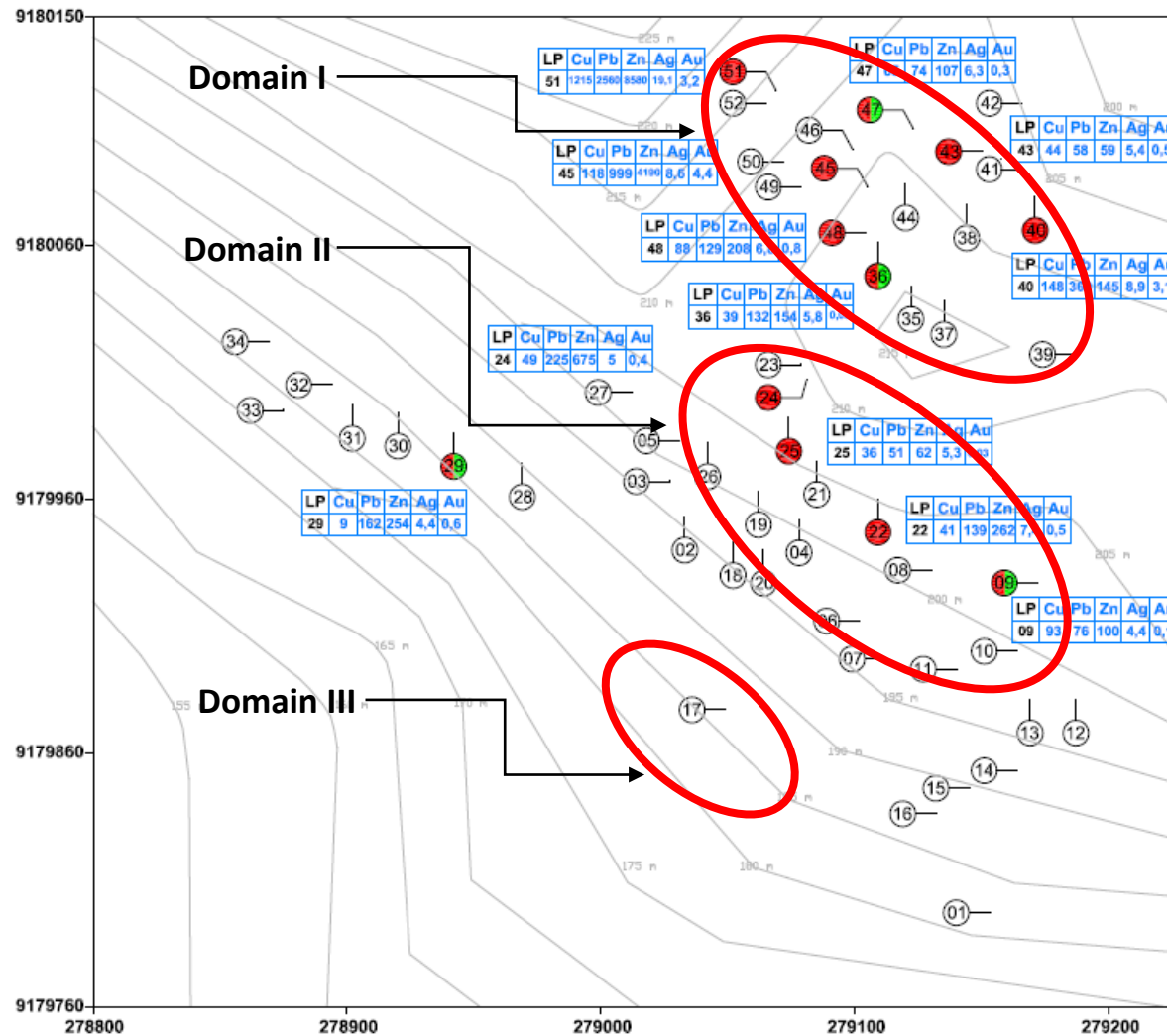
6.1.3. Analisis Domain Unsur Kimia Logam Pada Daerah Penelitian

Berdasarkan terhadap data keseluruhan analisis mineral bijih pada 16 uji analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) pada daerah penelitian, didapatkan anomali domain persebaran unsur kimia logam pada daerah penelitian yang memiliki kriteria tidak stabil. Dalam hal ini, asumsi ketidaksetabilan dikarenakan:

1. Pada area domain I, pola kehadiran unsur-unsur logam Au-Ag saling mempengaruhi, sedangkan unsur logam Pb dan Cu hasilnya kurang signifikan serta tidak menunjukkan pola saling mempengaruhi terhadap kehadiran dari unsur-unsur logam Au dan Ag, hal ini dapat dilihat dari pola kehadiran pada kurva grafik yang menunjukkan ketidaksamaan intensitas kehadiran. Sehingga, berdasarkan indikasi dari grafik tersebut dapat diinterpretasikan area domain I merupakan zona mineralisasi emas-perak, sedangkan untuk timbal dan tembaga merupakan mineral penyerta dengan asosiasi urat mineralisasi (*mineralization vein*) yang realtip berarah Utara – Selatan dan Timurlaut – Baratdaya. Pada area domain I ini, unsur mineral logam Au dan Ag memiliki persamaan, yaitu bila unsur Au naik, maka unsur Ag relatif mengikuti naik, begitupula terhadap unsur Pb dan Cu yang memiliki pola persamaan, yaitu jika unsur Pb naik, maka unsur Cu juga relatif mengikuti naik. Sedangkan untuk unsur Zn pada area domain ini, tidak berkembang baik.
2. Pada area domain II, pola kehadiran unsur-unsur logam Au mendominasi dari unsur-unsur mineral logam lainnya, ditandai dengan pola kurva grafik yang signifikan tetapi tidak lebih tinggi dari unsur logam Au pada area domain I. Sedangkan untuk unsur mineral logam Cu saling mempengaruhi kehadirannya ditandai dengan pola kurva grafik kehadiran yang menunjukkan persamaan,. Sehingga, berdasarkan indikasi dari grafik dan penjabaran diatas dapat diinterpretasikan area domain II merupakan zona mineralisasi emas, sedangkan untuk perak dan timbal merupakan mineral penyerta dengan asosiasi urat mineralisasi (*mineralization vein*) yang realtip berarah Utara Baratlaut – Tenggara. Pada area domain II ini, unsur mineral logam Au tidak memiliki persamaan terhadap unsur mineral lainnya dikarenakan kehadirannya yang lebih mendominasi, sedangkan untuk unsur mineral logam Ag dan Pb memiliki persamaan, yaitu bila unsur Ag naik, maka unsur Pb relatif mengikuti naik. Sedangkan untuk unsur Cu dan Zn pada area domain ini, tidak berkembang baik.
3. Pada area domain III, pola kehadiran unsur-unsur logam Au-Ag-Pb saling mempengaruhi, sedangkan unsur logam Cu hasilnya kurang signifikan serta tidak menunjukkan pola saling mempengaruhi terhadap kehadiran dari unsur-unsur logam Au, Ag dan Pb. Hal ini dapat dilihat dari pola kehadiran pada kurva grafik yang menunjukkan ketidaksamaan intensitas kehadiran. Sehingga, berdasarkan indikasi dari grafik tersebut dapat diinterpretasikan area domain III merupakan zona mineralisasi emas-perak-timbal, sedangkan untuk mineral logam tembaga merupakan mineral penyerta dengan asosiasi urat mineralisasi (*mineralization vein*) yang realtip berarah Baratlaut - Tenggara. Pada area domain III ini, unsur mineral logam Au, Ag, dan Pb memiliki persamaan, yaitu bila unsur Au naik, maka unsur Ag dan Pb relatif mengikuti naik, akan tetapi untuk unsur mineral logam Cu tidak menunjukkan persamaan sifat kehadiran, dikarenakan mineral logam ini menunjukkan pola grafik (intensitas) yang tidak terlalu signifikan. Sedangkan untuk unsur Zn pada area domain ini, tidak berkembang baik.



Gambar 6.7. Peta area domain unsur kimia logam dan arah persebaran urat mineralisasi pada titik lubang tambang tradisional masyarakat Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Tengah.



Gambar 6.8. Lokasi pengamatan dengan hasil analisa AAS menunjukkan terjadi mineralisasi sulfida yang disertai kehadiran unsur Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au dengan 3 pola mineralisasi yang berbeda.

BAB VII

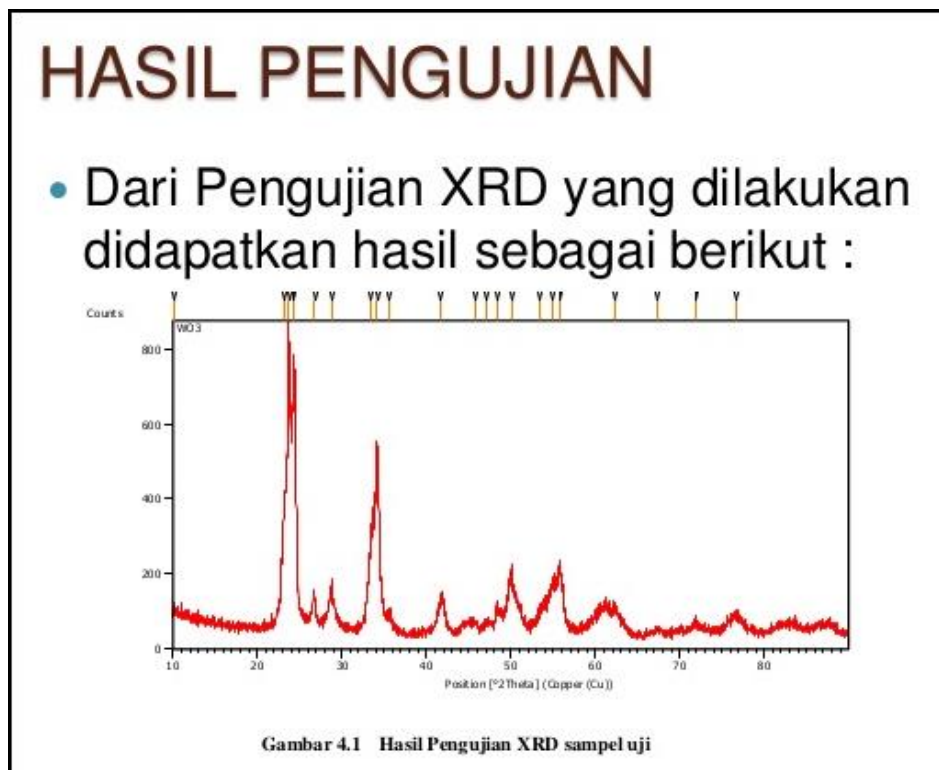
RENCANA TAHAP BERIKUTNYA

7.1. Rencana Tahap Berikutnya

Berdasarkan data geologi yang didapat secara keseluruhan pada penelitian “ Kontrol Struktur Terhadap Mineralisasi Emas Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah” ini yang meliputi aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, alterasi dan mineralisasi, analisis petrografi, analisis AAS (*Atomic Absorbition Spectrometri*), dan anomali area domain unsur kimia logam, rencana tahapan berikutnya adalah:

7.1.1. Analisis XRD (*X-Ray Diffraction*)

Analisis ini masuk kedalam rencana tahap berikutnya, dikarenakan bertujuan untuk menindak lanjuti atau memperlengkap data alterasi dan mineralisasi yang terdapat pada daerah penelitian. Hal ini didasarkan karena, analisa ini bertujuan untuk mengetahui komposisi mineral sekunder (*clay mineral*) yang terbentuk akibat adanya proses alterasi dan mineralisasi, sehingga dapat memberikan keterangan mineral lempung (*clay minerals*) seperti mineral serisit, kaolinit, illit, smektit, monmolilonit, serta mineral lempung lainnya. sehingga nantinya dapat menjelaskan secara rinci dan detail tentang jenis deposit ataupun lingkungan alterasi dan mineralisasi pada daerah penelitian.



Gambar 7.1. Contoh hasil pengujian analisis XRD sampel uji yang akan dilakukan pada tahap rencana berikutnya untuk mengidentifikasi komposisi mineral lempung(*clay mineral*) pada area alterasi mineralisasi daerah penelitian.(*sumber: google.com*)

7.1.2. Kegiatan Penyelidikan Geofisika *Induced Polarity (IP)*

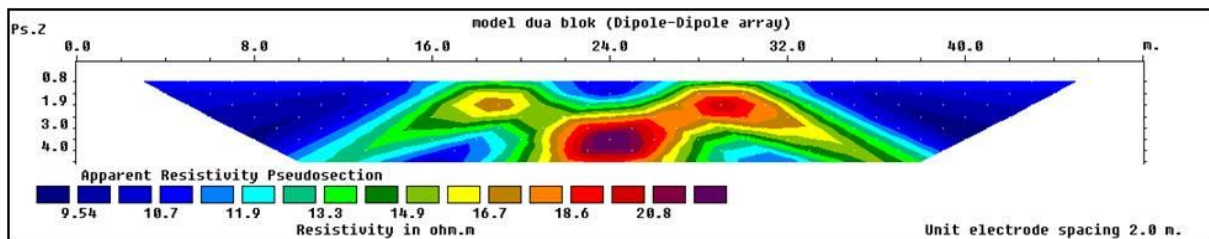
Tujuan kegiatan ini sebagai rencana tahapan berikutnya adalah untuk melokalisir alterasi, mineralisasi dan struktur geologi dengan cara melihat hubungan antara anomali tahanan jenis dan percent frequency effect (PFE). Data hasil survey IP diharapkan dapat membantu sebagai menginterpretasikan kemenerusan urat (*vein*) secara vertikal maupun horisontal di daerah pemetaan detail alterasi dan mineralisasi daerah penelitian.

Hasil akhir tahapan geofisika IP ini adalah dengan dengan pemodelan pada keseluruhan lintasan IP yang dilakukan dengan lintasan memotong arah *vein* secara umum, sehingga hasil yang didapatkan dijadikan pemodelan sebagai referensi untuk mengetahui ekstensi vertikal pada prospek lainnya.

Kegiatan ini nantinya akan menghasilkan penentuan resistivitas mineral logam berdasarkan data resistivitas, konduktifitas, dan *chargeability* sehingga didapatkan hasil akhir berupa interpretasi kualitatif dan interpretasi kuantitatif serta data berupa penampang geofisika IP metoda dipol dipole-dipole.

Target utama dalam kegiatan geofisika *Induced Polarity (IP)* ini adalah dapat memberikan perhitungan cadangan mineral logam ekonomis pada daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar dengan berdasarkan tingkat keyakinan pemroga man geofisik. Adapun perhitungan cadangan mineral yang dipergunakan nanti nya adalah berdasarkan pendekatan rumus empiris, yaitu:

$$\text{Besar Cadangan Metal} = \text{Luas Area} \times \text{Ketebalan Metal} \times \text{Berat Jenis} \times \text{Kelimpahan}$$



Gambar 7.2. Contoh hasil pengujian analisis XRD berupa penampang dipole-dipole yang akan dilakukan pada tahap rencana berikutnya untuk mengidentifikasi kondisi bawah permukaan baik berupa data struktur geologi ataupun anomali alterasi mineralisasi daerah penelitian. (sumber: google.com)

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1. Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal penting, yaitu:

1. Daerah penelitian berada di daerah Desa Paningkaban, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah.
2. Geomorfologi tersusun atas empat satuan bentuk asal yaitu: bentuk asal vulkanik, struktural, karst, dan fluvial dan menjadi sepuluh satuan bentuk lahan, yaitu: perbukitan vulkanik (V1), dataran vulkanik (V2), bukit intrusi (V3), perbukitan antiklinal (S1), lembah sinklinal (S2), lereng lembah sinklinal (S3), lembah sesar (S4), perbukitan monoklinal (S5), lereng karstik terkikis (D1), dan dataran alluvial (F1).
3. Stratigrafi tersusun atas tujuh satuan litostratigrafi tak resmi dan dua litodem, yaitu (tua – muda): satuan breksi-vulkanik Halang, satuan batupasir Halang, Satuan lava-andesit Kumbang, satuan breksi-vulkanik Tapak, satuan batupasir Tapak, satuan batugamping Tapak, endapan aluvial, dan intrusi andesit.
4. Struktur geologi pada daerah penelitian adalah berupa: struktur makroskopis berupa: arah kelurusan dan didapatkan arah umum dari kelurusan tersebut yaitu relatif berarah Baratlaut - Tenggara, dan Timurlaut – Baratdaya. Struktur mikroskopis adalah berupa: sesar Lumbir 1, sesar Lumbir 2, sesar Lumbir 3, sesar Lumbir 4 (sesar interpretasi), sesar Ajibarang 1, sesar Ajibarang 2 (sesar interpretasi), sesar Gumelar 1, sesar Gumelar 2 (sesar interpretasi), sesar Karangpucung, sesar Banyumas 1, sesar Banyumas 2, sesar Wagon 1, sesar Wagon 2, lipatan antiklin Banyumas 1, lipatan sinklin Banyumas 1, lipatan antiklin Banyumas 2, dan lipatan sinklin Ajibarang.
5. Alterasi hidrotermal yang terbentuk di daerah telitian dikelompokkan menjadi tiga zonasi tipe alterasi yaitu alterasi argilik, alterasi propilitik, dan alterasi sub-propilitik.
6. Mineralisasi yang dijumpai di daerah telitian adalah pirit (FeS_2), kalkopirit (CuFeS_2), galena (Pbs), dan bornit (Cu_5FeS_4).
7. Periode struktur geologi pada daerah penelitian, diinterpretasikan berlangsung sebanyak 2 kali, dengan masing-masing periode membentuk produk-produk struktur geologi baik berupa kekar, sesar, lipatan, dan urat (*vein*) pada daerah penelitian.
8. Secara umum, unsur mineral logam pada daerah penelitian, baik berupa galena, kalkopirit, pirit, serta unsur bijih logam emas berada pada zona urat berjenis tekanan (*vein extension*) dengan arah utama bidang urat ini adalah $\text{N } 355^0 - 030^0 \text{ E}$. Sedangkan untuk urat berjenis tarikan (*vein tension*), memiliki keterdapatan unsur mineral logam hanya berupa mineral logam galena, kalkopirit, pirit dengan arah utama bidang urat ini adalah $\text{N } 110^0 - 125^0 \text{ E}$.
9. Di daerah telitian proses mineralisasi dikontrol oleh struktur geologi berupa sesar dan kekar. Dimana mineralisasi melimpah dan banyak dijumpai mengisi kekar-kekar terutama *shear fracture* yang secara umum berarah Timurlaut – Baratdaya dan Baratlaut –

Tenggara, dengan arah tegasan pada kekar-kekar yang diukur di lapangan relatif berarah Utara - Selatan.

10. Berdasarkan hasil analisa AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometri*) didapatkan 3 area domain dengan berdasarkan intensitas kehadiran unsur mineral logam, diantaranya yaitu:
 - a. Area domain I, di interpretasikan merupakan zona mineralisasi emas-perak, sedangkan untuk timbal dan tembaga merupakan mineral penyerta dengan asosiasi urat mineralisasi (*mineralization vein*) yang realtip berarah Utara – Selatan dan Timurlaut – Baratdaya dengan unsur Zn pada area domain ini, tidak berkembang baik.
 - b. Pada area domain II, di interpretasikan merupakan zona mineralisasi emas, sedangkan untuk perak dan timbal merupakan mineral penyerta dengan asosiasi urat mineralisasi (*mineralization vein*) yang realtip berarah Utara Baratlaut – Tenggara, dengan unsur Cu dan Zn pada area domain ini, tidak berkembang baik.
 - c. Pada area domain III, di interpretasikan merupakan zona mineralisasi emas-perak-timbal, sedangkan untuk mineral logam tembaga merupakan mineral penyerta dengan asosiasi urat mineralisasi (*mineralization vein*) yang realtip berarah Baratlaut – Tenggara, dengan unsur Zn pada area domain ini, tidak berkembang baik.

8.2. Saran

Berdasarkan data dan analisis pada penelitian ini, maka dapat disarankan untuk beberapa hal penting, yaitu:

1. Perlu dilakukannya analisis XRD (*X-Ray Diffraction*) yang bertujuan untuk dapat memperjelas lingkungan alterasi dan mineralisasi pada daerah penelitian.
2. Perlu dilakukannya kegiatan penyelidikan geofisika *Induced Polarity (IP)* yang bertujuan untuk dapat melokalisir alterasi, mineralisasi dan struktur geologi dengan cara melihat hubungan antara anomali tahanan jenis dan percent frequency effect (PFE) di bawah permukaan, serta dapat membantu sebagai menginterpretasikan kemenerusan urat (*vein*) secara vertikal maupun horisontal di daerah pemetaan detail alterasi dan mineralisasi daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Basuki, D.Aditya Sumanagara, D.Sinambela., 1994. The Gunung Pongkor gold-silver deposit, West Java, Indonesia. *Journal of Geochemical Exploration* 50 (1994) 371-391. Elsevier Science.
- Boyle,R.W., 1970. The Soure of Metal and Gangue Elements in Hydrothermal Deposits. *International Union Geology Science*. A.2. Stuttgart.
- Bunde, A. & S. Havlin.,1994. *Fractals in Science*, Springer Verlag, 298 hal.
- Craw.D., Windle,S.J and Angus,P.V. 1999. Gold mineralization without quartz veins in a ductile-brittle shear zone, Macraes Mine, Otago Schist, New Zaeland. *Mineralium Deposita* 34 : 382-394.
- Dagnew Girmay Nega., 2005. Model pengayaan emas-perak supergen pada endapan epithermal tipe urat Pongkor, Jawa-Barat. Disertasi Doktor, ITB 9tidak dipublikasikan).
- Davis,B.K and Hippertt, J.F.M. 1998. Relationships between gold concentration and structure in quartz veins from the Hodgkinson Province, Northeastern Australia. *Mineralium Deposita* 33: 391-405.
- Heru Sigit Purwanto, Ibrahim Abdullah & Wan Fuad Wan Hassan. 2001. Structural control of gold mineralization in Lubok Mandi area, Peninsular Malaysia. *International Geoscience Journal, Special Issue on Rodinia,Gondwana and Asia* 4(4) :742-743.
- Heru Sigit Purwanto. 2004. Structural Control of Gold Mineralization in Jangglengan Wonogiri, Central Java, Indonesia. *Proceeding of 32nd International Geological Congress, Florence, Italy, August, 20-28, 2004*.
- Harris, L.1988. Structural control of gold mineralization. *Structural Geology Workshop Manual*, Australia : Hermitage Holdings Pty,Ltd
- Judith L.Hanah & Holly J.Stein. 1990. Magmatic and hydrothermal processes in ore-bearing systems. *Geological Society of America Journal*. Special Paper 246 : 1-10.
- Korvin, G. (1992), *Fractal Models in Earth Sciences*, Elsevier Science Publishers.
- Kusumayudha, S. B., Zen, M. T., Notosiswoyo, S., Gautama, R. S. (1997), Analisis Fraktal Aliran Kali Oyo di Pegunungan Selatan jawa Tengah, Kendali Litologi dan Struktur Geologi, *Jurnal Teknologi Mineral*, Vol IV, No 2, 71 – 86.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

1. Lampiran Utama

- a. Lampiran 1** : Biodata Ketua dan Anggota
- b. Lampiran 2** : Publikasi
- c. Lampiran 3** : Rekapitulasi Penggunaan Anggaran
- d. Lampiran 4** : Keterangan Penggunaan Keuangan
- e. Lampiran 5** : Surat Setoran Pajak

2. Lampiran Laporan

- a. Lampiran 1** : Hasil Rekaman Data Lapangan
- b. Lampiran 2** : Hasil Analisis Petrografi
- c. Lampiran 3** : Hasil Analisis AAS (*Atomic Absorption Spectrometry*)

3. Lampiran Peta-Peta

- a. Lampiran 1** : Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan Geologi
- b. Lampiran 2** : Peta Geologi
- c. Lampiran 3** : Peta Geomorfologi
- d. Lampiran 4** : Peta Pola Pengaliran
- e. Lampiran 5** : Peta Lintasan Alterasi dan Mineralisasi
- f. Lampiran 6** : Peta Analisa Domain Kekarat dan Urat (*Vein*)
- g. Lampiran 7** : Peta Analisis Sesar dan Lipatan
- h. Lampiran 8** : Peta Lokasi Lubang Sumur (Tambang)
- i. Lampiran 9** : Peta Domain Unsur Kimia Mineral Logam

1. Lampiran Umum

a. Lampiran 1 Biodata Ketua dan Anggota

➤ Biodata Ketua Tim Peneliti/Pelaksana

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengangelar)	Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK	195812022 199203 1 001
5	NIDN	9905000400
6	Tempat dan Tanggal Lahir	02-12-1958
7	E-mail	sigitgeologi@hotmail.com
9	Nomor Telepon/HP	087838274948
10	Alamat Kantor	LPPM, UPN "Veteran" Yogyakarta
11	Nomor Telepon/Faks	0274-486369, 08121598466
12	Lulus yang Telah Dihasilkan	S-1 =128 orang; S-2 =37orang; S-3 =... orang
13. Mata Kuliah yg Diampu		1. Geologi Dasar
		2. Geologi Struktur
		3. Tektonika
		4. Management Sumberdaya Mineral

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	UPNV Yogya	ITB , Bandung	UKM Malaysia
Bidang Ilmu	Geologi	Geologi	Geologi
Tahun Masuk-Lulus	1978 – 1986	1995 - 1997	1999 - 2002
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Geologi dan Stratigrafi daerah Prupuk, Banyumas	Geologi & Paleostres, Pacitan, Jatim	Kontrol Struktur dan mineralisasi di Semenanjung Malaysia
Nama Pembimbing/Promotor	Prof.Sukendar Asikin, Ir.Suroso, Ir.Achmad Rodhi	Prof. Sukendar Asikin, Dr.Cholid	Prof.Wan Fuad, Prof, Ibrahim Abdullah

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2010	Mineralisasi Daerah Sandai, Provinsi Kalbar	Pemda Ketapang	150 juta
2	2011	Mineralisasi emas dan kontrol struktur daerah Pongkor, Bogor, Jawa Barat	PT. ANTAM	125 juta
3	2012	Geokimia mineralisasi Emas dan Galena di Sukabumi, Jawa-Barat	Pemda Sukabumi	90 juta
4.	2013	Kontrol Struktur dan Mineralisasi Emas di Bambana, Sulawesi-Tenggara	PT. Arthagraha, Jakarta	160 juta

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2011	Ekplorasi Timah Sekunder di P. Bangka	PT. Persada	250 juta
2	2012	Ekplorasi dan Pemboran Bahan Baku Semen Di Ajibarang, Jawa - Tengah	PT. Penasia	450 juta
3	2013	Metodologi Pemetaan Mineral Emas di daerah Banyumas, Jawa Tengah	Pemda Jateng	120 juta

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI maupun dari sumber lainnya.

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Kontrol Struktur dan Mineralisasi Emas di daerah Pongkor, Jawa-Barat	MTG Jurnal	5 / 2 / 2011
2	Mineralisasi Galena di daerah Marau, Kalbar	MTG Jurnal	7 / 2 / 2012
3	Mineral Lempung Alterasi untuk membantu eksplorasi Emas di daerah Pongkor, Jawa-Barat	MTG Jurnal	11 / 1 / 2013
4	Proses Lateritisasi pada mineral Niket, Di ABI	MTG Jurnal	12 / 1 / 2014

F.Pemakalah Seminar Ilmiah(Oral Presentation)dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Kebumihan, 2012	Kontrol Struktur , Mineralisasi Emas di Underground, Pongkor, Jabar	FTM UPN Yogya
2	Seminar ESDM , 2013	Penentuan Kawasan Tambang Rakyat	Di Surabaya
3			
Dst			

G.Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	--			
2	--			
3	--			
Dst.	--			

H.Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	--			
2	--			
3	--			
Dst.	--			

I.Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	Perumusan Kawasan Pertambangan Rakyat yang diterapkan dalam Permen ESDM	2013	Indonesia	Baik
2				
3				
Dst.				

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

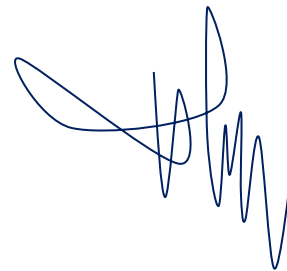
No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satpalancana Karya Sapta 10 tahun	Presiden	2012
2	Dosen berprestasi	Rektor UPN Yogya	2003
3			
Dst.			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Desentralisasi Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 30 April 2014

Pengusul,



(Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT)

➤ **Biodata Anggota TimPeneliti/Pelaksana**

A. Identitas Diri

1	NamaLengkap (dengangelar)	Dr. Agus Harjanto, ST, MT
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK	2 6908 95 0041 1
5	NIDN	0524086901
6	Tempat dan TanggalLahir	Jakarta, 24 Agustus 1969
7	E-mail	Aharjanto69@yahoo.com
9	NomorTelepon/HP	08156710256
10	Alamat Kantor	Teknik Geologi, FTM, UPN “Veteran” Yogyakarta
11	NomorTelepon/Faks	0274-486733 psw 354, faks 0274-487816
12	LulusanyangTelah Dihasilkan	S-1 =60 orang; S-2 = 4 orang; S-3 = - orang
13. MataKuliahygDiampu		1. Mineralogi
		2. Geotermal
		3. Endapan Logam dan Kontrol Struktur
		-

B. RiwayatPendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	UPN “Veteran” Yogyakarta	Institut Teknologi Bandung	Institut Teknologi Bandung
Bidang Ilmu	Teknik Geologi	Teknik Geologi	Teknik Geologi
Tahun Masuk-Lulus	1994	1999	2008
JudulSkripsi/Tesis/Disertasi			
Nama Pembimbing/Promotor			

C. PengalamanPenelitian Dalam5 TahunTerakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	JudulPenelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2012	Studi Mineralisasi Emas di daerah Bolmong dan sekitarnya, Kecamatan Bolmong, Kabupaten Bolmong, Sulawesi Tenggara	PT. MMG	300
2	2011	Studi Kualitas Bijih Besi di daerah Cekungan Melawi, Kecamatan Pinoh, Kabupaten Melawi	PT. SSI	300

3	2011	Studi Kualitas Mangan di daerah Sipul, Kecamatan Niki-Niki, Kabupaten Soe, Nusa Tenggara Timur	PT. Soemakmur Resource	200
4	2010	Studi Volkanisme G. Gede Salak dan sekitarnya kaitannya dengan potensi bahaya Tapak di daerah Kramatwatu-Bojanegara, Propinsi Banten	PT.LAPI Ganeshatama dan BATAN	300

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1				
2				
3				
Dst.				

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI maupun dari sumber lainnya.

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Karakteristik Mangan di daerah Sipul dan sekitarnya, Kecamatan Niki-Niki, Kabupaten Soe, Propinsi NTT	Jurnal MTG	Vol.4.No.7 Januari 2012
2	Studi Vilkanostratigrafi di daerah Kulon Progo dan sekitarnya, DIY	Jurnal MTG	Vol.4.No.7 Juli 2011
3	Perhitungan cadangan tereka mangan di daerah Koa dan sekitarnya, Kabupaten Soe, Propinsi NTT	Preceeding Seminar FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta	Proceeding Vol.4.No.7 Januari 2011
4	Petrologi dan Geokimia Batuan Vulkanik di daerah Kulon Progo dan sekitarnya, DIY	Jurnal MTG	Vol.4.No.7 Januari 2011

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-		
2			
3			
Dst			

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	-			
2				
Dst.				

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	-			
2				
3				
Dst.				

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	-			
2				
3				
Dst.				

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-		
2			
3			
Dst.			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Desentralisasi Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 30 April 2014

Pengusul,

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large initial 'A' followed by a series of loops and a horizontal line at the end.

(Dr. Agus Harjanto, ST, MT)

➤ **Biodata Anggota TimPeneliti/Pelaksana**

A. Identitas Diri

1	NamaLengkap (dengangelar)	Herry Riswandi, ST, MT
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	-
4	NIP/NIK	2 8201 10 0295 1
5	NIDN	0530018201
6	Tempat dan TanggalLahir	Banjarmasin, 30 Januari 1982
7	E-mail	herry.riswandi@upnyk.ac.id
9	NomorTelepon/HP	081392670396
10	Alamat Kantor	Teknik Geologi, FTM, UPN “Veteran” Yogyakarta
11	NomorTelepon/Faks	0274-487816, faks 0274-487816
12	LulusanyangTelah Dihasilkan	S-1 = 20 orang; S-2 = - orang; S-3 = - orang
13. MataKuliahygDiampu		1. Hidrogeologi
		2. Geologi Teknik
		3. Mekanika Batuan
		4. Eksplorasi & Pengelolaan Airtanah

B. RiwayatPendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	UPN “Veteran” Yogyakarta	UPN “Veteran” Yogyakarta	-
Bidang Ilmu	Teknik Geologi	Teknik Geologi	
Tahun Masuk-Lulus	2000 - 2005	2006 - 2008	
JudulSkripsi/Tesis/Disertasi	Batubara	Mineralisasi	
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Ir. Heru Sigit P, MT	Dr. Ir. Heru Sigit P, MT	

C. PengalamanPenelitian Dalam5 TahunTerakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	JudulPenelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2013	Eksplorasi Batubara daerah Jonggon, Tenggara, Kalimantan Timur	PT. Enam Pilar Utama	250
2	2012	Kajian Hidrogeologi Vein Ciurug, Pongkor, Jawa Barat	PT. Antam Tbk.	350
3	2012	Konservasi Airtanah Daerah Pasuruan, Jawa Timur	PT. Danone Aqua	500
4	2012	Penyelidikan Airtanah Daerah Pongkor, Jawa Barat	PT. Antam Tbk	350

* Tuliskan sumber pendanaanbaik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2013	Konservasi dan Pengendalian Airtanah daerah Surakarta, Jawa Tengah	ESDM Jawa Tengah	1
2	2013	Konservasi dan Pengendalian Airtanah daerah Pekalongan, Jawa Tengah	ESDM Jawa Tengah	1
3	2013	Konservasi dan Pengendalian Airtanah daerah Purworejo, Jawa Tengah	ESDM Jawa Tengah	1
4	2013	Konservasi dan Pengendalian Airtanah daerah Pati, Jawa Tengah	ESDM Jawa Tengah	1

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI maupun dari sumber lainnya.

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Hidrologi dan Konservasi Airtanah Lereng Arjuno, Pasuruan, Jawa Timur	Prosiding FTM	VIII-2013/978-602-19765-2-4/2013
2	Pola Tambang Bawah Tanah, Pongkor, Jawa Barat	Indonesia-Malaysia Joint Geoheritage Conference	V-2012/ 5 / 2012 (sedang proses penerbitan)
3	Potensi Geologi Daerah Bangka Barat, Bangka Belitung	Indonesia-Malaysia Joint Geoheritage Conference	IV-2011/ 4 / 2011
4	Jenis Deposit "Massive Sulphide" Pb-Zn Di Daerah Riamkusik, Marau, Kalimantan Barat	Jurnal MTG	Vol. 6 / No.3 / 2010

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Kebumihan	Hidrologi dan Konservasi Airtanah Lereng Arjuno, Pasuruan, Jawa Timur	5 Sept 2013, FTM UPN VY
2	Indonesia- Malaysia Joint Geoheritage Conference	Potensi Geologi Daerah Bangka Barat, Bangka Belitung	1-4 Oktober 2011, Trengganu, Malaysia
3			
Dst			

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
Dst.	-	-	-	-

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
Dst.	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
Dst.	-	-	-	-

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
Dst.	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Desentralisasi Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 30 April 2014

Pengusul,

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a long horizontal stroke extending to the right.

(Herry Riswandi, ST, MT)