

**GEOLOGI DAN ZONASI KERAWANAN GERAKAN TANAH
MENGUNAKAN TRIGRS DAERAH DEPOK DAN SEKITARNYA,
KECAMATAN DARANGDAN, KABUPATEN PURWAKARTA,
JAWA BARAT**



Diusulkan Oleh:

Arif Tri Widodo

111.160.188

**PROGRAM SARJANA
JURUSAN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA**

2022

**GEOLOGI DAN ZONASI KERAWANAN GERAKAN TANAH
MENGUNAKAN TRIGRS DAERAH DEPOK DAN SEKITARNYA,
KECAMATAN DARANGDAN, KABUPATEN PURWAKARTA,
JAWA BARAT**

SKRIPSI

Oleh:

Arif Tri Widodo
111160188

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Geologi

Yogyakarta, 27 Desember 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Eko Teguh Paripurno, M.T.
NIP. 19620603 198803 1 001

Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K, M.Sc.
NIP. 19561219 198411 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing III

Ketua Jurusan Teknik Geologi

Dr. Adrin Tohari, M.Eng.
NIP. 19700426 198912 1 001

Dr. Ir. Jatmika Setiawan, M.T.
NIP. 19640411 199303 1 001

MOTTO

**"JIKA KAMU TIDAK TAHAN TERHADAP
PENATNYA BELAJAR, MAKA KAMU AKAN
MENANGGUNG BAHAYANYA KEBODOHAN"**

Abu Abdullah Muhammad bin Idris asy-Syafi'i al-Muththalibi
al-Qurasyi (Imam Syafi'i)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, dengan ini, Skripsi berjudul **“Geologi Dan Model Zonasi Gerakan Tanah Menggunakan Trigrs Daerah Depok dan Sekitarnya, Kecamatan Darangdan, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat”** ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Surip, B.E. dan Ibu Pudjiati, S.Pd. yang sangat saya cintai dan saya banggakan yang telah sabar merawat saya sedari saya kecil sampai sekarang dan telah memberi dukungan materi maupun moral dan do'a yang tiada henti mereka panjatkan kepada Allah SWT untuk saya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Seluruh keluarga besar H. Endang, yang selalu mendukung saya secara langsung maupun tidak langsung.
3. Team LIPI yaitu Nandio dan Taubi yang selalu menemani dan membantu dimulai saat lapangan hingga pengerjaan tugas akhir.
4. Kontrakan Haji Bereum yang senantiasa membantu saya dalam setiap tugas perkuliahan hingga sampai penyusunan tugas akhir.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tidak lupa saya panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas nikmat, karunia, hidayah, serta ridho-nya, akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Geologi Dan Model Zonasi Gerakan Tanah Menggunakan Trigrs Daerah Depok dan Sekitarnya, Kecamatan Darangdan, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat”**. Skripsi ini disusun atas dasar pemenuhan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Geologi pada Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Pada penyusunan skripsi ini, saya tidak memungkiri bila terdapat kekurangan, baik dari segi kualitas maupun materi yang disajikan, maka dari itu saya selaku penulis memohon maaf atas kekurangan yang ada.

Tidak lupa selama menyusun skripsi ini, saya banyak mendapat bantuan, bimbingan, arahan, motivasi dan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan kemudahan serta kelancaran dalam proses pengerjaan skripsi penulis.
2. Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wasallam sebagai panutan umat Islam.
3. Kedua orang tua saya, Bapak Surip, B.E., dan Ibu Pudjiati, S.Pd., yang selalu memberikan dukungan moril maupun materiil dalam proses pengerjaan skripsi penulis.
4. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang telah memberikan tempat pelaksanaan tugas akhir bagi penulis.
5. Dr. Ir. Jatmika Setiawan, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
6. Bapak Dr. Ir. Eko Teguh Paripurno, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1, Ibu Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing 2, dan Bapak Dr. Adrin Tohari, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing 3 di LIPI yang senantiasa meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberikan

bimbingan baik berupa ilmu, motivasi, arahan, serta saran dalam penyusunan skripsi penulis.

7. Seluruh team Geotek LIPI, Pak Sukaca, Pak Iyuk, Pak Jaka dan Pak Wawan yang senantiasa membantu dan mengarahkan penulis selama pengolahan data di Laboratorium LIPI.
8. Keluarga besar Asisten Laboratorium Geologi Minyak dan Gas Bumi 2016.
9. Keluarga besar Teknik Geologi angkatan 2016 terkhusus Abi, Fahreza, Fauzi, Haris, Kaffa, Taubi, Zaldi yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, baik moral maupun material.

Namun, penulis menyadari bahwa masih banyaknya kesalahan dan kekurangan dalam laporan yang penulis buat ini. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak supaya laporan ini lebih sempurna. Saya ucapkan permohonan maaf dan terima kasih yang sebesar besarnya kepada pembaca.

Yogyakarta, 27 Desember 2022

Arif Tri Widodo

111160188

**GEOLOGI DAN ZONASI KERAWANAN GERAKAN TANAH
MENGUNAKAN TRIGRS DAERAH DEPOK DAN SEKITARNYA,
KECAMATAN DARANGDAN, KABUPATEN PURWAKARTA,
JAWA BARAT**

ABSTRAK

Daerah penelitian secara administratif terletak di Desa Depok dan sekitarnya, Kecamatan Darangdan, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat. Kavling daerah penelitian Secara geografis terletak pada proyeksi zona UTM WGS-84 zona 48S dengan koordinat X_{min} : 763795 mE, X_{max} : 769795 mE, Y_{min} : 9257545 mN, Y_{max} : 9263545 mN seluas 6 x 6 km², sedangkan studi khusus daerah penelitian untuk penentuan zonasi kerawanan gerakan tanah terletak pada koordinat X_{min} : 768015 mE, X_{max} : 769515 mE, Y_{min} : 9257911 mN, Y_{max} : 9259411 mN seluas 1,5 x 1,5 km².

Kabupaten Purwakarta merupakan daerah yang rawan akan bencana gerakan tanah setiap tahunnya. faktor utama penyebab terjadinya gerakan tanah yaitu faktor pengendali dan faktor pemicu, sedangkan faktor gerakan tanah yang terjadi di daerah penelitian ini dikarenakan kondisi geologi, geomorfologi, curah hujan, dan penggunaan lahan yang kurang tepat oleh aktivitas manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi maupun geomorfologi, dan tingkat kerawanan gerakan tanah daerah penelitian dengan menggunakan metode pemetaan geologi, analisis batuan, struktur, mekanika tanah dan TRIGRS

Analisis terhadap aspek geomorfologi daerah penelitian terbagi menjadi dua pola pengaliran, yakni pola pengaliran *subparallel* (SPRL) dan *subtrellis* (SDR). Bentuk lahan daerah penelitian terbagi menjadi tiga bentuk lahan, yaitu: bentuk lahan tubuh sungai (F1), perbukitan struktural (S1), dan lereng struktural (S2). Stratigrafi daerah penelitian disusun oleh dua satuan batuan, yaitu: Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur berumur Miosen Tengah dan Satuan Breksi Vulkanik berumur Kuartar. Kedua satuan ini diendapkan secara tidak selaras. Struktur daerah penelitian dikontrol oleh struktur berupa kekar dan sesar dimana sesar relatif berarah Barat Laut - Tenggara (NW - SE) dengan nama sesar *Reverse Left Slip Fault* (Rickard, 1972).

Hasil pemodelan TRIGRS di lokasi studi khusus berdasarkan faktor keamanan terdiri dari 4 zona kerawanan gerakan tanah. Kondisi kemiringan lereng, curah hujan dan litologi yang bersifat *impermeable* menjadi faktor utama penyebab terjadinya tanah longsor. Tingkat kerawanan gerakan tanah daerah penelitian dibagi menjadi 2 wilayah, yaitu: kawasan kerawanan tinggi Desa Depok dan sekitarnya serta kawasan kerawanan tinggi area proyek Kereta Api Cepat Indonesia - China (KCIC).

Potensi positif daerah penelitian berupa potensi hasil tambang, dan potensi geowisata. Sedangkan potensi negatif daerah penelitian berupa potensi gerakan tanah pada titik tertentu.

Kata kunci: faktor keamanan, geologi, geomorfologi, gerakan tanah, potensi.

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| MOTTO..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 15 |
| 1.1. Latar Belakang | 15 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 16 |
| 1.3. Maksud dan Tujuan..... | 16 |
| 1.4. Lokasi Penelitian..... | 16 |
| 1.5. Waktu Penelitian | 17 |
| 1.6. Hasil Penelitian | 17 |
| 1.7. Manfaat Penelitian | 17 |
| BAB 2 METODOLOGI PENELITIAN..... | 19 |
| 2.1. Metode Penelitian..... | 19 |
| 2.1.1. Tahapan Pendahuluan | 19 |
| 2.1.2. Tahapan Pengumpulan Data | 19 |
| 2.1.3. Tahapan Analisis Data dan Pengolahan Data | 19 |

| | |
|--|-----------|
| 2.1.4. Tahapan Penyusunan Laporan | 22 |
| 2.2. Peralatan | 22 |
| BAB 3 DASAR TEORI | 24 |
| 3.1. Pola Pengaliran..... | 24 |
| 3.2. Geomorfologi | 24 |
| 3.3. Petrografi | 25 |
| 3.3.1. Klasifikasi Streckeisen | 26 |
| 3.3.2. Analisis Plagioklas | 26 |
| 3.3.3. Klasifikasi Pettijohn | 27 |
| 3.4. Struktur Geologi..... | 27 |
| 3.4.1. Kekar | 28 |
| 3.4.2. Sesar | 28 |
| 3.5. Mikropaleontologi..... | 29 |
| 3.5.1. Aplikasi Foraminifera | 30 |
| 3.6. Kalsimetri..... | 30 |
| 3.7. Analisis Profil..... | 30 |
| 3.8. Tanah..... | 31 |
| 3.8.1. Sifat Mekanik Tanah | 31 |
| 3.9.1. Penyebab Gerakan Tanah..... | 34 |
| 3.9.2. Klasifikasi Gerakan Tanah | 35 |
| 3.9.3. Karakteristik Daerah Rawan Gerakan Tanah..... | 37 |

| | |
|--|-----------|
| 3.9.4. Zonasi Kerawanan Gerakan Tanah | 38 |
| BAB 4 GEOLOGI REGIONAL | 40 |
| 4.1. Fisiografi Regional..... | 40 |
| 4.2. Stratigrafi Regional | 42 |
| 4.3. Struktur Regional | 48 |
| BAB 5 GEOLOGI DAERAH PENELITIAN..... | 50 |
| 5.1. Pola Pengaliran Daerah Penelitian | 50 |
| 5.2. Geomorfologi Daerah Penelitian..... | 51 |
| 5.2.1. Bentuk Asal Struktural | 51 |
| 5.2.2. Bentuk Asal Fluvial..... | 52 |
| 5.3. Stratigrafi Penelitian..... | 53 |
| 5.3.1. Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur | 54 |
| 5.3.2. Satuan Breksi Vulkanik..... | 57 |
| 5.4. Struktur Geologi Daerah Penelitian | 59 |
| 5.4.1. Kekar | 59 |
| 5.5. Sejarah Geologi Daerah Penelitian | 60 |
| 5.6. Potensi Geologi Daerah Penelitian..... | 62 |
| 5.6.1. Potensi Positif..... | 63 |
| 5.6.2. Potensi Negatif | 64 |
| BAB 6 ZONASI KERAWANAN GERAKAN TANAH DAERAH PENELITIAN | 65 |
| 6.1. Kondisi dan Karakteristik Gerakan Tanah Daerah Penelitian | 65 |

| | |
|--|-----------|
| 6.2. Lokasi Pengambilan Sampel Sampel | 67 |
| 6.3. Hasil Uji Sampel | 67 |
| 6.4. Pengaruh Geomorfologi Terhadap Gerakan Tanah | 67 |
| 6.5. Pengaruh Curah Hujan Terhadap Gerakan Tanah..... | 68 |
| 6.6. Pemodelan Zonasi Kerawanan Gerakan Tanah TRIGRS | 68 |
| 6.7. Zonasi Tingkat Kerawanan Gerakan Tanah TRIGRS | 70 |
| 6.7.1. Zonasi Kerawanan Tinggi | 70 |
| 6.7.2. Zonasi Kerawanan Menengah..... | 71 |
| 6.7.3. Zonasi Kerawanan Rendah | 72 |
| 6.7.4. Zonasi Kerawanan Sangat Rendah..... | 72 |
| 6.8. Kajian Zona Bahaya Gerakan Tanah TRIGRS | 75 |
| 6.8.1. Wilayah Kerawanan Tinggi Desa Depok dan Sekitarnya..... | 76 |
| 6.8.2. Wilayah Kerawanan Tinggi Area Proyek KCIC..... | 77 |
| BAB 7 KESIMPULAN | 80 |
| REKOMENDASI..... | 81 |
| DAFTAR PUSTAKA | 82 |
| LAMPIRAN | 85 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. 1. Data Kejadian Gerakan Tanah di Kabupaten Purwakarta Tahun 2008 - 2020. | 15 |
| Gambar 1. 2. Lokasi Penelitian. | 17 |
| Gambar 2. 1. Diagram Alir Penelitian. | 23 |
| Gambar 3. 1. Cara pengukuran sudut pemadaman dari kemabran albit (Kerr, 1977). | 27 |
| Gambar 3. 2. Diagram klasifikasi sesar (Rickard, 1972). | 29 |
| Gambar 3. 3. Komposisi tanah dalam berbagai kondisi (Darwis, 2018). | 33 |
| Gambar 3. 4. Alat uji triaksial (SNI, 1991). | 34 |
| Gambar 3. 5. Proses terjadinya gerakan massa tanah atau batuan dan penyebabnya (Karnawati, 2001). | 35 |
| Gambar 3. 6. Klasifikasi gerakan tanah (Varnes, 1996). | 37 |
| Gambar 4. 1. Fisiografi Jawa Barat (Van Bemmelen, 1949). | 42 |
| Gambar 4. 2. Penampang Selatan - Utara (kiri - kanan) Jawa Barat (Martodjojo, 1984). | 44 |
| Gambar 4. 3. Urutan stratigrafi di Cekungan Bogor dan Cekungan Jawa Barat Utara (paling kiri) (Martodjojo, 2003). | 48 |
| Gambar 4. 4. Peta struktur Regional Jawa (Martodjojo, 1984). | 49 |
| Gambar 5. 1. Jenis pola pengaliran daerah penelitian; A) SPRL (<i>Subparallel</i>); B) (<i>Subtrellis</i>) (Howard, 1967). | 50 |
| Gambar 5. 2. Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisomang. Azimuth foto N300 ⁰ E. | 51 |
| Gambar 5. 3. Kenampakan bentuklahan perbukitan struktural (S1), lereng struktural (S2), dan tubuh sungai (F1), azimuth foto N300 ⁰ E. | 53 |
| Gambar 5. 4. Kolom stratigrafi daerah penelitian. | 54 |
| Gambar 5. 5. A) Foto singkapan Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur LP12, Azimuth foto N90 ⁰ E; B) <i>Close op</i> litologi batulempung karbonatan dan batupasir pada Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur. | 55 |

| | |
|---|----|
| Gambar 5. 6. Hasil analisis petrografi nikol sejajar dan nikol silang batupasir Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur didapatkan mineral kuarsa, plagioklas, mineral oksida, mineral opak, litik, dan matriks. | 55 |
| Gambar 5. 7. Foto singkapan Satuan Breksi Vulkanik LP30, Azimuth foto N70 ⁰ E (A); <i>Close up</i> litologi breksi pada Satuan Breksi Vulkanik. | 57 |
| Gambar 5. 8. Hasil analisis petrografi nikol sejajar dan nikol silang fragmen andesit pada Satuan Breksi Vulkanik LP30 didapatkan mineral plagioklas, piroksen, kuarsa, mineral opak, mineral oksida, dan massa dasar gelas. | 58 |
| Gambar 5. 9. A) Singkapan kekar di LP14; B) <i>Close up</i> kekar LP14; Azimuth foto N325 ⁰ E C) Hasil analisis stereonet didapatkan jenis sesar <i>Reverse Left Slip Fault</i> | 60 |
| Gambar 5. 10. Sejarah geologi daerah penelitian..... | 62 |
| Gambar 5. 11. Potensi hasil tambang batu berada di sungai..... | 63 |
| Gambar 5. 12. Potensi geowisata berupa pemandangan alam. | 64 |
| Gambar 5. 13. Potensi gerakan tanah atau longsor. | 64 |
| Gambar 6. 1. Daerah penelitian dalam Peta Zonasi Gerakan Tanah (PVMBG, 2014)..... | 65 |
| Gambar 6. 2. A) Longsoran rotasi pada rumah warga; B) Longsoran rotasi pada akses jalan. | 66 |
| Gambar 6. 3. Perubahan luasan area gerakan tanah akibat curah hujan. | 70 |
| Gambar 6. 4. Peta Perubahan Zonasi Tingkat Kerawanan Gerakan Tanah yang diakibatkan Curah Hujan. | 74 |
| Gambar 6. 5. <i>Overlay</i> zonasi kerawanan gerakan tanah dengan <i>google earth</i> pada daerah penelitian. | 75 |
| Gambar 6. 6. Perkiraan zona kerawanan gerakan tanah yang mengarah ke wilayah pemukiman warga di Desa Depok dan sekitarnya..... | 77 |
| Gambar 6. 7. Perkiraan zona kerawanan gerakan tanah yang mengarah ke area proyek KCIC..... | 79 |

DAFTAR TABEL

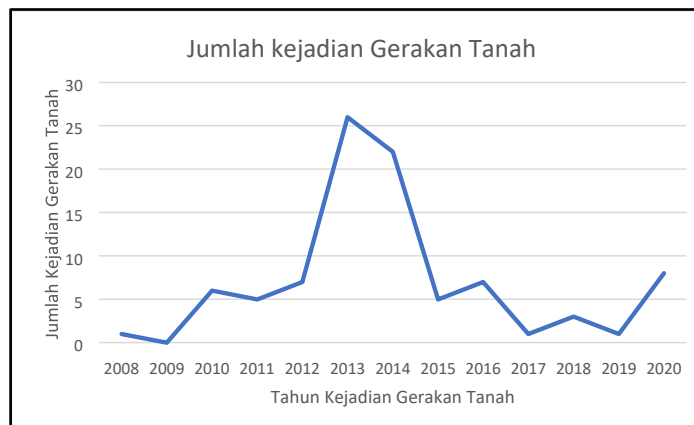
| | |
|---|----|
| Tabel 3. 1. Hubungan ketinggian absolut dengan morfografi (Van Zuidam, 1985). | 25 |
| Tabel 3. 2. Jenis tanah berdasarkan berat jenis (Hardiyatmo, 2006). | 31 |
| Tabel 3. 3. Jenis mineral berdasarkan berat jenis (hardiyatmo, 2006)..... | 32 |
| Tabel 3. 4. Nilai koefisien permeabilitas tanah (k) (Das, 1988). | 32 |
| Tabel 3. 5. Klasifikasi kerawanan gerakan tanah (Ward, 1976). | 39 |
| Tabel 6. 1. Perubahan luas daerah tingkat kerawanan gerakan tanah akibat curah hujan. | 69 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat termasuk salah satu wilayah dengan kejadian bencana gerakan tanah yang banyak terjadi. Pola kenaikan kejadian bencana gerakan tanah di Kabupaten Purwakarta dari tahun 2008 - 2020 (BNPB, 2017), sebagai berikut:



Gambar 1. 1. Data Kejadian Gerakan Tanah di Kabupaten Purwakarta Tahun 2008 - 2020.

Faktor utama penyebab terjadinya gerakan tanah ada dua, yaitu faktor pengendali dan faktor pemicu. Faktor pengendali merupakan faktor yang mempengaruhi kondisi material seperti kondisi geologi, kemiringan lereng, litologi, sesar dan retakan batuan, sedangkan faktor pemicunya adalah faktor penyebab terjadinya pergerakan material seperti curah hujan, gempa bumi, erosi lereng dan aktivitas manusia.

Dengan memperhatikan uraian tersebut, maka sangat diperlukan penelitian tentang tentang : “Geologi dan Zonasi Kerawanan Gerakan Tanah Menggunakan TRIGRS Daerah Depok dan Sekitarnya, Kecamatan Darangdan, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat”, dengan melakukan pengamatan, pengukuran, dan pendeskripsian langsung di lapangan yang dilanjutkan dengan analisis laboratorium dan studio, serta data-data pendukung lainnya yang akan dimasukkan

dalam pemrograman TRIGRS, sehingga dapat mengetahui tingkat kerawanan gerakan tanah di wilayah tersebut dengan perubahan kondisi curah hujan.

1.2. Rumusan Masalah

Penulis membuat rumusan masalah ini didasari agar penelitian yang dilakukan mempunyai suatu ruang lingkup yang berguna sebagai batasan penelitian sehingga kegiatan di lapangan dapat terlaksana secara efektif dan efisien. Adapun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pola pengaliran daerah telitian?
2. Bagaimana geomorfologi daerah telitian?
3. Bagaimanakah statigrafi daerah telitian?
4. Bagaimana perkembangan struktur geologi daerah telitian?
5. Bagaimana gerakan tanah daerah telitian?

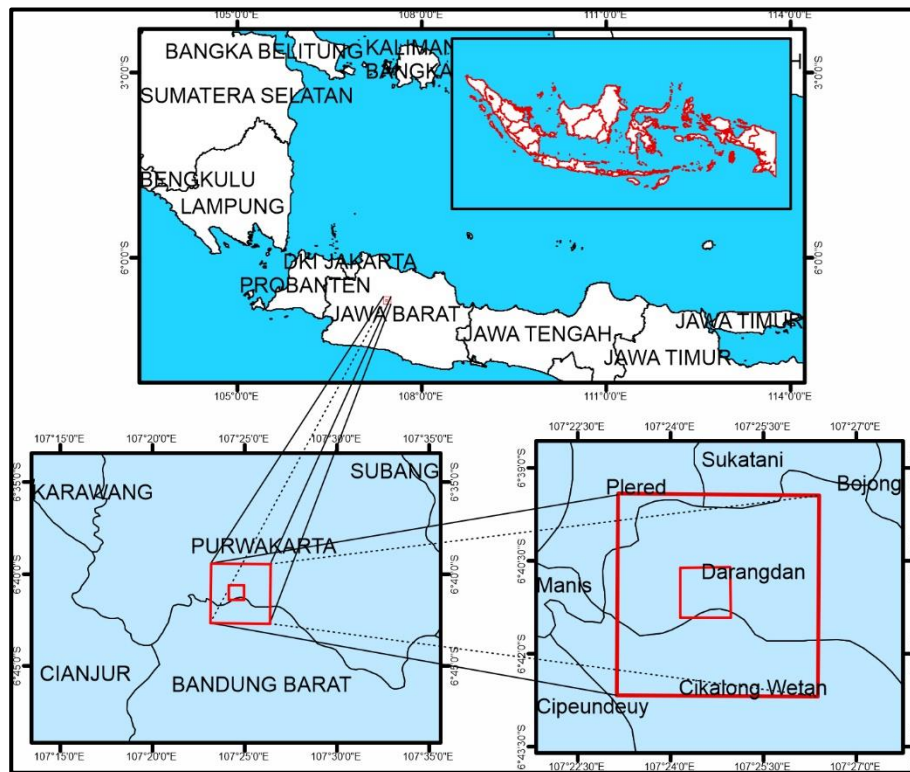
1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan pemetaan geologi untuk mengetahui kondisi, hubungan geologi dan gerakan tanah pada daerah penelitian, sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk;

1. Mengetahui pola pengaliran daerah telitian.
2. Mengetahui geomorfologi daerah telitian.
3. Mengetahui statigrafi daerah telitian.
4. Mengetahui perkembangan skturtur daerah telitian
5. Mengetahui gerakan tanah yang berkembang daerah telitian.

1.4. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini di Desa Depok dan sekitarnya, Kecamatan Darangdan, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat, sekitar 50 km dari kota Bandung. Secara astonomi terletak pada proyeksi zona UTM WGS 84 Zona 48S dengan koordinat X *min*: 763795 mE, X *max*: 769795 mE, Y *min*: 9257545 mN, Y *max*: 9263545 mN seluas 6 x 6 km², sedangkan koordinat kavling studi khusus daerah penelitian untuk penentuan zonasi kerawanan gerakan tanah seluas 1,5 x 1,5 km² tepatnya pada koordinat X *min*: 765630 mE, X *max*: 767130 mE, Y *min*: 9259831 mN, Y *max*: 9261331 mN (Gambar 1.2.).



Gambar 1. 2. Lokasi Penelitian.

1.5. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 7 Januari – 13 Maret 2021, meliputi waktu penelitian dan pasca penelitian.

1.6. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian adalah:

1. Peta Pola Pengaliran
2. Peta Geomorfologi
3. Peta Geologi
4. Peta Zonasi Kerawanan Gerakan Tanah
5. Laporan Akhir

1.7. Manfaat Penelitian

Hasil dari skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat untuk bidang keilmuan, institusi, perusahaan, serta pihak-pihak lain yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

- a. Bagi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI):

1. Melengkapi dan memperbaharui informasi serta hasil terkait penelitian yang dilakukan di daerah tersebut.
 2. Dapat menjadi acuan dalam penerapan upaya mitigasi di daerah penelitian.
 3. Memperluas jaringan khususnya hubungan kerja sama institusi dengan perusahaan dalam bidang penelitian terkait.
- b. Bagi Universitas:
1. Menjadi referensi bagi para pembaca di perpustakaan.
 2. Dapat menjalin hubungan kerjasama yang baik dengan instansi terkait.
- c. Bagi Masyarakat :
1. Mengetahui tentang risiko bencana gerakan tanah di daerah penelitian.
 2. Meningkatkan kewaspadaan adanya bencana gerakan tanah di daerah penelitian.
- d. Bagi Penulis :
1. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama perkuliahan, praktik di laboratorium maupun di lapangan.
 2. Menambah wawasan tentang penelitian bencana gerakan tanah

BAB 2

METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yakni dengan penelitian kualitatif yang menggabungkan data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari pengambilan data lapangan, pengolahan data lapangan dan analisa laboratorium dari conto batuan. Data sekunder didapat dari studi pustaka dari publikasi hasil penelitian terdahulu (Gambar 2.1.). Metode diatas dibagi menjadi 4 tahapan penelitian, yaitu:

1. Tahapan pendahuluan,
2. Tahapan pengambilan data,
3. Tahapan analisis data, dan
4. Tahapan penyajian data dan penyusunan laporan.

2.1.1. Tahapan Pendahuluan

Tahapan ini merupakan tahap awal yang dilakukan sebelum keberangkatan menuju lokasi penelitian, meliputi studi pustaka, studi literatur, studi geologi regional, pembuatan proposal dan masalah perizinan.

2.1.2. Tahapan Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan oleh penulis ketika sudah berada di lokasi penelitian. Penulis akan melakukan pengumpulan data primer yang berupa pengambilan data di lapangan, meliputi data litologi, struktur geologi, penampang stratigrafi terukur serta data sekunder yang berupa peta geologi regional.

2.1.3. Tahapan Analisis Data dan Pengolahan Data

Tahap ini merupakan tahap yang dilakukan oleh penulis setelah tahap pengumpulan data. Pengolahan data dan analisisnya saling berkaitan untuk mendapatkan hasil penelitian. Tahap ini dilakukan di laboratorium dan studio disertai dengan adanya diskusi antara penulis dan dosen pembimbing. Penulis menggunakan data lapangan

dalam pembuatan peta lintasan, peta geomorfologi, peta geologi, dan profil singkapan, data lokasi kejadian gerakan tanah dalam pembuatan peta lokasi kejadian gerakan tanah dan data mekanika tanah serta data curah hujan dalam pembuatan peta kerawanan gerakan tanah.

2.1.3.1. Analisis Pola Pengaliran

Kegiatan erosi dan tektonik yang menghasilkan bentuk - bentuk lembah sebagai tempat pengaliran air, selanjutnya akan membentuk pola - pola tertentu yang disebut sebagai pola aliran. Pola aliran ini sangat berhubungan dengan jenis batuan, struktur geologi kondisi erosi dan sejarah bentuk bumi. Sistem pengaliran yang berkembang pada permukaan bumi secara regional dikontrol oleh kemiringan lereng, jenis dan ketebalan lapisan batuan, struktur geologi, jenis dan kerapatan vegetasi serta kondisi iklim. Analisis ini dilakukan penulis untuk mengetahui jenis pola pengaliran daerah telitian mengacu pada Howard 1976 dalam Van Zuidam (1985).

2.1.3.2. Analisis Geomorfologi

Analisis geomorfologi dilakukan penulis dengan memperhatikan aspek-aspek yang terlihat dilapangan yang dibantu dengan peta topografi yang mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1985) yakni morfologi, morfogenesis serta morfoasosiasi.

2.1.3.3. Analisis Struktur Geologi

Analisis ini dilakukan oleh penulis dengan cara menganalisis data struktur geologi, berupa kekar dan sesar yang terdapat pada lokasi penelitian, kemudian dilakukan analisis stereografis untuk mengetahui arah tegasan tektonik yang berkembang di daerah penelitian dengan menggunakan *software* Dips.

2.1.3.4. Analisis Petrografi

Analisis ini merupakan analisis yang dilakukan oleh penulis dengan mengamati sampel batuan yang telah disayat dibawah mikroskop elektron untuk dilakukan pendeskripsian secara petrografi mengacu pada Streckeisen (1976).

2.1.3.5. Analisis Mikropaleontologi

Analisis ini bertujuan untuk menentukan umur relatif suatu batuan berdasarkan kelimpahan fosil foraminifera planktonik berdasarkan Zonasi Blow

(1969) dan menentukan lingkungan pengendapan batimetri mengacu pada Barker (1970).

2.1.3.6. Analisis Kalsimetri

Analisis ini merupakan analisis yang dilakukan oleh penulis dengan menumbuk sampel batuan hingga halus untuk mengetahui nama dan kandungan karbonat yang dimiliki oleh suatu batuan berdasarkan klasifikasi Koesoemadinata (1987).

2.1.3.7. Analisis Profil

Analisis ini bertujuan untuk menentukan lingkungan pengendapan pada daerah penelitian yang didasarkan berdasarkan litologi dominan dan struktur sedimen yang berkembang di daerah penelitian, menganut klasifikasi Walker (1978).

2.1.3.8. Analisis Geologi Teknik

Analisis ini dilakukan di laboratorium Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang bertujuan untuk mendapatkan data uji kadar air, batas-batas *Atterberg*, berat jenis, berat isi, permeabilitas, dan uji *triaxial*. Sampel tanah yang sudah diperoleh pada tahap pengumpulan data lapangan dianalisis lebih lanjut untuk mendapatkan hasil parameter yang terkait dengan penelitian ini. Analisis yang dilakukan adalah bobot isi, permeabilitas, dan triaksial dengan metode CU (*Undrained Consolidation*).

2.1.3.9. Analisis TRIGRS

Analisis ini bertujuan untuk membuat pemodelan kerawanan gerakan tanah berdasarkan data *Digital Elevation Model* (DEM), kemiringan lereng (*slope*), arah aliran (*flow direction*), karakteristik tanah (kohesi, ketebalan tanah, berat isi, kedalaman muka air tanah, permeabilitas), dan curah hujan harian.

2.1.3.10. Analisis Kajian Gerakan Tanah

Tahapan ini merupakan tahapan setelah analisis TRIGRS yaitu: melakukan *overlay* hasil pemodelan TRIGRS dengan *Google Earth*, kemudian menentukan daerah yang rawan gerakan tanah, selanjutnya menentukan kondisi lahan terbuka dan potensi bahaya terhadap kawasan pemukiman dan infrastruktur. Mengkaji tingkat kerawanan dan penyebab gerakan tanah, serta melakukan upaya mitigasi

risiko gerakan tanah yang dapat menimbulkan korban jiwa dan kerusakan infrastruktur.

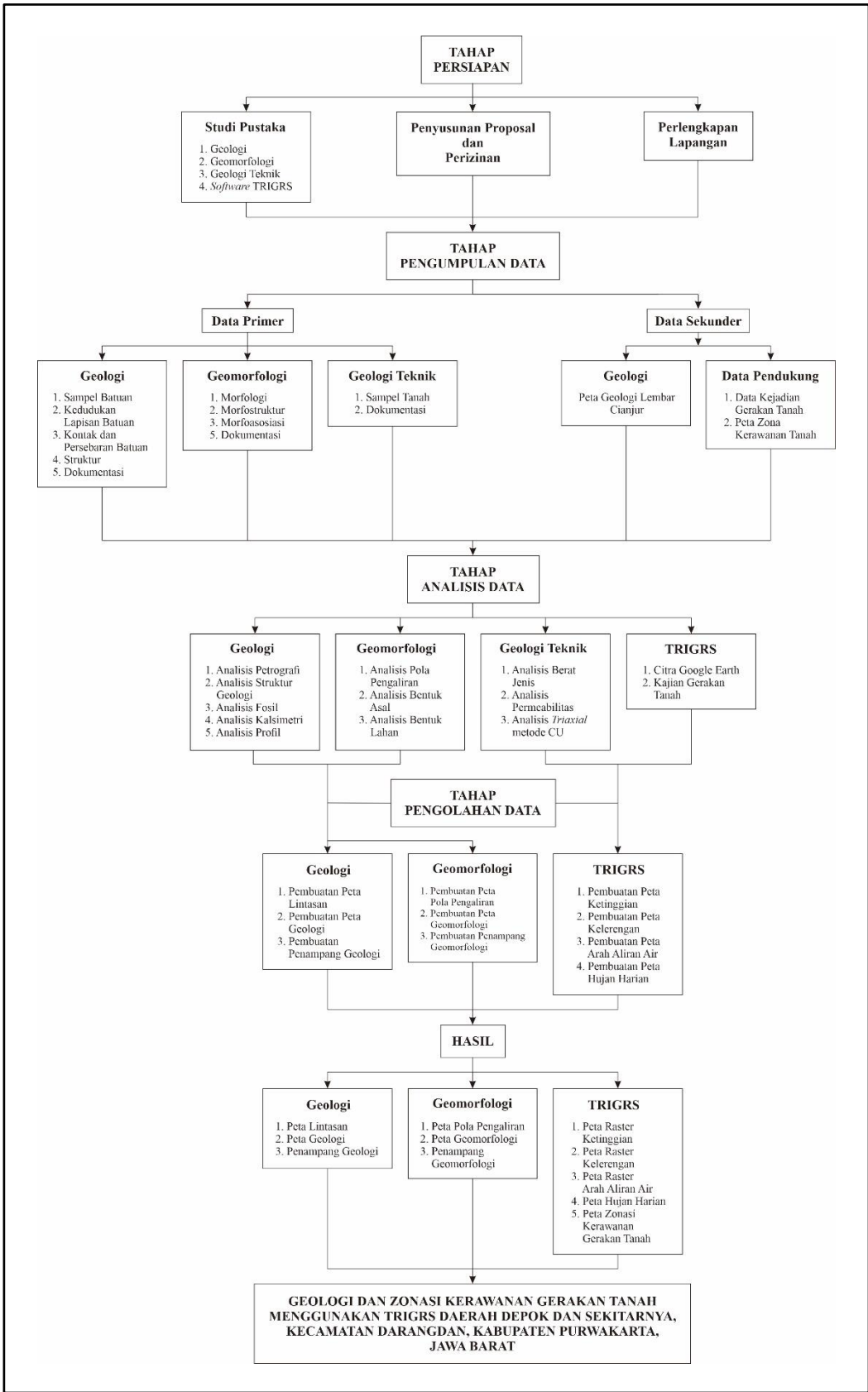
2.1.4. Tahapan Penyusunan Laporan

Tahapan ini merupakan tahapan yang dilakukan dengan menginterpretasikan hasil penelitian. Hasil dari penelitian ini adalah menyajikan bentuk data, kemudian menjelaskan data yang sudah terkumpul, kemudian mengaitkannya dengan teori-teori yang ada untuk menarik kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian untuk selanjutnya dibuat laporan

2.2. Peralatan

Untuk tercapainya hasil penelitian yang maksimal, penulis memerlukan beberapa peralatan, sebagai berikut:

1. Peta topografi daerah telitian
2. Peta geologi regionsl
3. Palu geologi
4. Lup Perbesaran 40x
5. Komparator ukuran butir dan mineral
6. Plastik conto batuan
7. Kompas geologi
8. *Sretcher*
9. Buku catatan lapangan
10. *Clipboard*
11. Alat tulis
12. Busur derajat dan penggaris
13. HCl 0,1M
14. GPS Garmin 78S
15. Laptop



Gambar 2. 1. Diagram Alir Penelitian.

BAB 3

DASAR TEORI

3.1. Pola Pengaliran

Pola pengaliran sangat mudah dikenal dari peta topografi atau foto udara, terutama pada skala yang besar. Percabangan - percabangan dan erosi yang kecil pada permukaan bumi akan tampak dengan jelas, sedangkan pada skala menengah akan menunjukkan pola yang menyeluruh sebagai cerminan jenis batuan, struktur geologi dan erosi. Pola pengaliran pada batuan yang berlapis sangat tergantung pada jenis, sebaran, ketebalan dan bidang perlapisan batuan serta geologi struktur seperti sesar, kekar, arah dan bentuk perlipatan. (Howard (1967) dalam Van Zuidam, 1985) membedakan pola pengaliran menjadi pola pengaliran dasar dan pola pengaliran modifikasi.

3.2. Geomorfologi

Geomorfologi adalah pembelajaran tentang bentuk muka bumi, atau dapat diartikan sebagai ilmu yang menggambarkan dan menentukan tentang bentuklahan dan proses pada lahan tersebut, kemudian mengetahui hubungan keduanya (Van Zuidam, 1985). Pembagian satuan geomorfologi daerah penelitian didasarkan pada aspek-aspek geomorfologi menurut Van Zuidam (1985) (Tabel 3.1.) yang meliputi:

1. Morfologi

Merupakan studi tentang bentuklahan yang secara umum mempelajari relief, morfologi terbagi menjadi:

- a. Morfografi, merupakan aspek yang digambarkan dari morfologi daerah penelitian, seperti daratan, perbukitan atau pegunungan.
- b. Morfometri, merupakan nilai aspek geomorfologi daerah penelitian, seperti kemiringan lereng, titik ketinggian, panjang lereng dan kekerasan relief.

Tabel 3. 1. Hubungan ketinggian absolut dengan morfografi (Van Zuidam, 1985).

| Ketinggian Absolut | Unsur Morfografi |
|--------------------|--------------------------|
| < 50 m | Dataran Rendah |
| 50 m - 100 m | Dataran Rendah Pedalaman |
| 100 m - 200 m | Perbukitan Rendah |
| 200 m - 500 m | Perbukitan |
| 500 m - 1.500 m | Perbukitan Tinggi |
| 1.500 m - 3.000 m | Pegunungan |
| > 3.000 m | Pegunungan Tinggi |

2. Morfogenesis

Merupakan asal-usul bentuklahan dan proses terjadinya bentuklahan, morfogenesis dibagi menjadi:

- a. Morfostruktur Aktif, meliputi aktivitas proses endogen seperti vulkanisma, patahan dan lipatan, seperti gunungapi, pegunungan antiklin, lereng patahan.
- b. Morfostruktur Pasif, meliputi litologi atau jenis batuan dan struktur batuan dihubungkan dengan proses pengikisan, seperti cuesta, hogback dan kubah.
- c. Morfodinamik, meliputi proses eksogen yang berhubungan dengan gerakan angin, air atau es, seperti gump pasir, dataran fluvial, sedimentasi atau gurun.

3. Morfoasosiasi

Meliputi bagaimana hubungan suatu bentuklahan terhadap bentuklahan lain di sekitarnya.

3.3. Petrografi

(Siswandi, 2012) menjelaskan bahwa analisis batuan secara petrografi digunakan untuk menganalisis kenampakan mineral yang terdapat pada batuan, karena kemunculan batuan tersebut tidak terlihat dengan mata biasa, sehingga digunakan mikroskop polarisasi untuk mendeskripsikan batuan tersebut.

Pada analisis petrografi yang dilakukan semuanya hampir sama dengan analisis batuan secara megaskopis, yang membedakan adalah menggunakan alat bantu mikroskop, sehingga hasil yang didapatkan lebih baik. Setelah dilakukan

pengamatan, maka selanjutnya melakukan pengeplotan dengan menggunakan berbagai klasifikasi. Klasifikasi itu diantaranya adalah klasifikasi Streckeisen untuk batuan beku, klasifikasi Pettijohn untuk batuan sedimen, dan kurva Michel-Levy untuk analisis mineral plagioklas. Dalam analisis petrografi jenis plagioklas dapat diketahui dengan melakukan perhitungan kembaran plagioklas dan melakukan pengeplotan menggunakan kurva Michel-Levy. Berikut ini merupakan penjelasan dari berbagai klasifikasi tersebut:

3.3.1. Klasifikasi Streckeisen

Penulis menentukan nama untuk batuan beku menggunakan klasifikasi (Streckeisen, 1975). Streckeisen membagi dua kelompok besar batuan beku, yaitu: batuan plutonik dan batuan vulkanik

Konsep klasifikasi ini menekankan pada perbandingan kandungan mineral pada batuan yang terdapat teridentifikasi menggunakan analisis petrografi. Perbandingan utama yang dipakai adalah perbandingan komponen kuarsa (Q), alkali felspar (A), plagioklas (P), dan Felspatoid (F)

3.3.2. Analisis Plagioklas

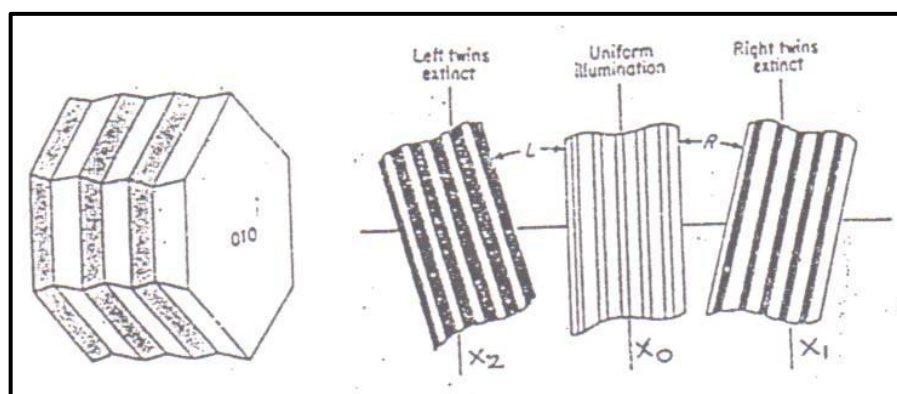
Kenampakan mikroskopis kembaran plagioklas nampak sebagai lembar-lembar yang memperlihatkan warna interferensi dan pepadaman yang berbeda. Kenampakan tersebut dapat disebabkan karena pada waktu proses kristalisasi terganggu (kembaran tumbuh) atau karena adanya proses deformasi pada waktu kristal tersebut sudah terbentuk (kembaran deformasi).

Kembaran pada plagioklas yang mengikuti “Hukum Albit” memiliki bidang kembaran sejajar dengan bidang (010). Untuk mengukur sudut pepadaman, carilah kristal plagioklas yang terpotong tegak lurus bidang {010} atau sejajar sumbu b (Gambar 3.1.), yang dicirikan oleh:

1. Garis-garis perpotongan antara bidang komposisi dengan bidang sayatan (garis-garis kembaran) nampak jelas dan tajam.
2. Bila garis kembaran diletakkan sejajar dengan benang silang tegak maka semua lembar. Kembaran memberikan warna interferensi yang sama dan merata.

3. Besarnya sudut pemadaman untuk lembar kembaran yang menjadi gelap pada pemutaran meja obyek searah putaran jarum jam ($|x_0 - x_1| = P$) adalah sama dengan harga sudut pemadaman untuk lembaran yang menjadi gelap bila meja obyek diputar berlawanan arah jarum jam ($|x_0 - x_2| = Q$) Selisih antara kedua sudut pemadaman tersebut tidak boleh lebih dari 6° ($|P - Q| \leq 6^\circ$).

Jika syarat-syarat tersebut terpenuhi maka harga sudut pemadamannya adalah: $(P+Q)/2 = Z^\circ$



Gambar 3. 1. Cara pengukuran sudut pemadaman dari kembaran albit (Kerr, 1977).

3.3.3. Klasifikasi Pettijohn

Klasifikasi batupasir berdasarkan persentase tiga komponen bentuk segitiga yang digabungkan dengan persentase jumlah kandungan matriksnya. Ketiga komponen tersebut adalah kuarsa (Q), felspar (F), *lithic* fragmen (L) (Pettijohn, 1975). Tahap dalam pemakaian klasifikasi ini adalah menentukan presentase relatif dari kandungan kuarsa, felspar, dan *lithic* fragmen dengan bantuan mikroskop. Gambaran tiga dimensi dari diagram klasifikasi adalah untuk menunjukkan presentase kandungan matriksnya. Tahap kedua adalah mengukur presentase kandungan matriks, apabila kandungan matriks berjumlah 0-15%, maka jenis batumannya dinamakan *arenite*, sedangkan bila kandungan matriksnya berada diantara 15-75%, maka jenis batuan ini dinamakan *wacke*, dan apabila kandungan matriksnya $> 75\%$ dinamakan *mudstone*.

3.4. Struktur Geologi

(Sapiie, 2006) menjelaskan bahwa struktur geologi adalah gambaran bentuk

arsitektur batuan penyusun kerak bumi, akibat sedimentasi dan deformasi. Berdasarkan kejadiannya, struktur geologi dapat dibedakan menjadi struktur primer dan struktur sekunder.

Struktur primer adalah struktur geologi yang terbentuk pada saat pembentukan batuan. Misalnya, struktur-struktur sedimen, struktur kekar (akibat pendinginan magma) dan struktur perlapisan. Struktur sekunder adalah struktur geologi yang mempelajari dan membahas bentuk-bentuk deformasi kerak bumi gejala-gejala penyebab pembentukannya.

3.4.1. Kekar

Kekar adalah struktur pada batuan yang tidak mengalami pergeseran. Hampir tidak ada suatu singkapan di bumi yang tidak memperlihatkan gejala rekahan. Kekar bukan merupakan gejala yang kebetulan, tetapi merupakan hasil kegagalan batuan akibat tegasan (*stress*), karena kekar itu mengikuti hukum fisika (Sapiie, 2006). Kekar dapat terbentuk baik secara primer (bersamaan dengan pembentukan batuan, misalnya kekar kolom dan kekar melembat pada batuan beku) maupun secara sekunder (setelah proses pembentukan batuan, umumnya merupakan kekar tektonik). Kekar tektonik berdasarkan genesanya, dibagi menjadi:

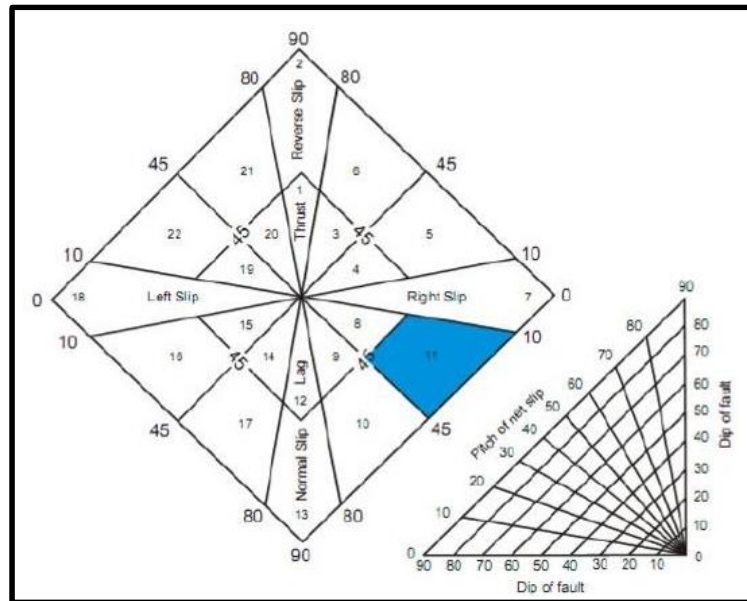
1. *Shear Joint* (Kekar Gerus), yaitu kekar yang terjadi akibat tegasan kompresif (*compressive stress*).
2. *Tension Joint* (Kekar Tarik), yaitu kekar yang terjadi akibat tegasan tarikan (*tension stress*), yang dibedakan menjadi:
 - a. *Extension Joint*, terjadi akibat peregangan/tarikan.
 - b. *Release Joint*, terjadi akibat hilangnya tegasan yang bekerja.

3.4.2. Sesar

Sesar adalah rekahan zona rekahan pada batuan yang telah mengalami pergeseran sehingga terjadi perpindahan antara bagian-bagian yang berhadapan, dengan arah yang sejajar dengan patahan. Pergeseran pada sesar bisa terjadi di sepanjang garis lurus yang disebut sebagai sesar translasi atau perputaran yang disebut dengan sesar rotasi. Sesar merupakan struktur bidang dimana kedudukannya dinyatakan dalam jurus dan kemiringan. Pergeseran-pergeseran ini

mempunyai dimensi berkisar antara beberapa cm sampai ratusan km.

Bahan yang hancur akibat pergeseran yang terdapat pada jalur sesar, atau dapat berupa *gauge*, yaitu suatu bahan yang halus karena lumat akibat gerusan dan breksi sesar, yaitu zona hancuran yang memperlihatkan orientasi fragmen akibat gerusan yang dibedakan berdasarkan penamaan jenis sesar (Gambar 3.2.).



Gambar 3. 2. Diagram klasifikasi sesar (Rickard, 1972).

| KETERANGAN | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Thrust Slip Fault | 12. Lag Slip Fault |
| 2. Reverse Slip Fault | 13. Normal Slip Fault |
| 3. Right Thrust Slip Fault | 14. Left Lag Slip Fault |
| 4. Thrust Right Slip Fault | 15. Lag Left Slip Fault |
| 5. Reverse Right Slip Fault | 16. Normal Left Slip Fault |
| 6. Right Reverse Slip Fault | 17. Left Normal Slip Fault |
| 7. Right Slip Fault | 18. Left Slip Fault |
| 8. Lag Right Slip Fault | 19. Thrust Left Slip Fault |
| 9. Right Lag Slip Fault | 20. Left Thrust Slip Fault |
| 10. Right Normal Slip Fault | 21. Left Reverse Slip Fault |
| 11. Lag Slip Fault | 22. Reverse Left Slip Fault |

3.5. Mikropaleontologi

Mikropaleontologi ialah cabang ilmu paleontologi yang mempelajari sisa-sisa organisme yang telah terawetkan di alam berupa fosil yang berukuran mikro.

Mikropaleontologi juga didefinisikan sebagai suatu studi sistematis yang membahas mikrofosil, klasifikasi, morfologi, ekologi dan mengenai kepentingannya terhadap stratigrafi. Salah satu jenis fosil yang dipelajari adalah foraminifera. Fosil foraminifera sering dipakai untuk memecahkan permasalahan geologi. Zonasi foraminifera planktonic merupakan salah satu zonasi mikrofosil yang cukup teliti untuk kepentingan penentuan umur.

3.5.1. Aplikasi Foraminifera

1. Penentuan Umur Relatif

Cara menentukan umur relatif pada umumnya didasarkan atas ditemukannya fosil di dalam batuan. Di dalam mikropaleontologi cara menentukan umur relatif dengan menggunakan foraminifera kecil planktonik, dan foraminifera besar bentonik

2. Penentuan Lingkungan Pengendapan

Lingkungan pengendapan adalah suatu kumpulan dari kondisi fisika, kimia, dan biologi, dimana sedimen terakumulasi (Krumbein & Sloss, 1963). Selain tersebut di atas, banyak pula para ahli yang mengemukakan tentang definisi lingkungan pengendapan, antara lain Selly (1978), mendefinisikan suatu keadaan di permukaan bumi yang disebabkan oleh interaksi antara faktor-faktor fisika, kimia, dan biologi, dimana sedimen tersebut diendapkan.

3.6. Kalsimetri

Kalsimetri merupakan metode yang dimaksudkan untuk mengetahui kadar CaCO_3 , bila batuan karbonat direaksikan dengan larutan HCl, dilihat dari volume gas CO_2 yang dihasilkan. Tujuannya antara lain untuk menentukan seri batuan karbonat yang terdiri dari lempung, napal, dan gamping secara teliti dan tepat.

3.7. Analisis Profil

Analisis profil adalah suatu cara untuk menentukan lingkungan pengendapan dan mendapatkan gambaran paleogeografinya. Metode yang digunakan adalah metode stratigrafi asli, yaitu dengan menganalisis urutan-urutan vertikal dari suatu sikuen. Analisis profil sangat penting di dalam mempelajari lingkungan pengendapan. Suatu lingkungan tertentu akan mempunyai mekanisme pengendapan yang tertentu juga karena urutan-urutan secara vertikal (dalam kondisi

normal) akan mempunyai karakteristik tersendiri. Dengan demikian dari suatu profil akan dapat diketahui perkembangan pengendapan yang terjadi dan sekaligus dapat ditafsirkan perkembangan cekungannya.

3.8. Tanah

Tanah berasal dari proses pelapukan batuan secara fisik maupun kimia (Hardiyatmo, 2012). Tanah tanah memiliki sifat fisik dan sifat mekanik. Sifat-sifat fisik tanah meliputi ukuran butiran tanah, warnanya, bentuk butiran, dan kekerasan tanah. Sifat-sifat mekanis tanah meliputi sifat kohesi, plastisitas, dan lain sebagainya (Punmia, 2013).

3.8.1. Sifat Mekanik Tanah

1. Kadar Air (w)

Kadar air merupakan perbandingan antara berat air dengan berat butiran padat dari volume tanah yang diselidiki, atau pemeriksaan kadar air dapat dilakukan dengan pengujian *soil test* di laboratorium, begitu juga untuk mengukur angka pori, porositas, derajat kejenuhan, dan berat jenis tanah.

2. Berat Jenis (γ)

Berat jenis tanah adalah perbandingan antara berat volume butiran padat (γ_s) dengan berat volume air (γ_w) pada temperature 4° Celcius. Nilai berat jenis dapat menentukan jenis tanah (Tabel 3.2.), dan jenis mineral (Tabel 3.3.) menurut Hardiyatmo (2006).

Tabel 3. 2. Jenis tanah berdasarkan berat jenis (Hardiyatmo, 2006).

| Jenis Tanah | Berat Jenis |
|-------------------|-------------|
| Kerikil | 2,65 - 2,68 |
| Pasir | 2,65 - 2,68 |
| Lanau Anorganik | 2,62 - 2,68 |
| Lempung Anorganik | 2,68 - 2,75 |
| Lempung Organik | 2,58 - 2,65 |
| Humus | 1,37 |
| Gambut | 1,25 - 1,8 |

Tabel 3. 3. Jenis mineral berdasarkan berat jenis (hardiyatmo, 2006).

| Jenis Mineral | Berat Jenis |
|----------------------------|-------------|
| Kuarsa | 2,65 |
| Kaolinit | 2,60 - 2,63 |
| Ilit | 2,8 |
| Monmorilonit | 2,65 - 2,8 |
| Halosit | 2 - 2,55 |
| Potassium Felspar | 2,57 |
| Sodium dan Kalsium Felspar | 2,62 - 2,76 |
| Klorit | 2,6 - 2,9 |
| Biotit | 2,6 - 3,2 |
| Muskovit | 2,26 - 3,1 |
| Hornblende | 3 - 3,47 |

3. Permeabilitas

Hardiyatmo (2002), menjelaskan uji permeabilitas bermaksud untuk mendapatkan nilai koefisien permeabilitas (k) dari suatu contoh tanah. Kegunaan dari koefisien permeabilitas adalah untuk mengetahui kemampuan air yang mengalir dalam pori-pori tanah (Tabel 3.4.).

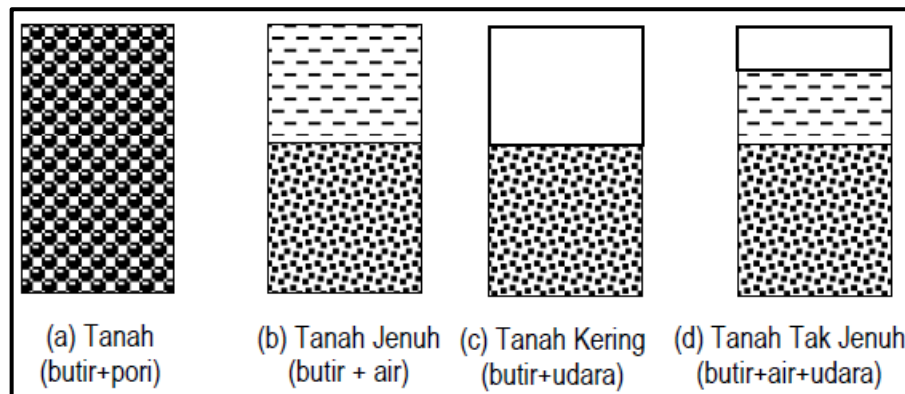
Tabel 3. 4. Nilai koefisien permeabilitas tanah (k) (Das, 1988).

| Jenis Tanah | Koefisien Permeabilitas Tanah | |
|----------------|-------------------------------|-----------------|
| | cm/dt | ft/menit |
| Kerikil bersih | 1,0 - 100 | 2,0 - 200 |
| Pasir Kasar | 1,0 - 0,01 | 2,0 - 0,02 |
| Pasir Halus | 0,01 - 0,001 | 0,02 - 0,002 |
| Lanau | 0,001 - 0,00001 | 0,002 - 0,00002 |
| Lempung | < 0,000001 | < 0,000002 |

4. Berat isi (Volume Tanah)

Berat volume adalah berat tanah persatuan volume. Rumus berat volume ini berlaku untuk berat volume basah. Berat volume dapat juga dinyatakan dalam berat butiran padat, kadar air, dan volume total.

Material tanah dapat terdiri atas dua atau tiga unsur, yakni butiran, air dan udara. Pada dalam kondisi tanah jenuh terdapat dua unsur, yakni butiran dan air, dan pada tanah yang kering juga hanya terdapat dua unsur yakni butiran dan udara. Sedangkan pada tanah dengan kondisi tak jenuh terdapat tiga unsur, yakni butiran, air dan udara (Gambar 3.3.)



Gambar 3. 3. Komposisi tanah dalam berbagai kondisi (Darwis, 2018).

5. Kohesi (c)

Kohesi merupakan gaya tarik antar butiran di dalam tanah. Semakin besar nilai kohesi maka semakin material pada lereng tersebut.

6. Sudut Geser Dalam (ϕ)

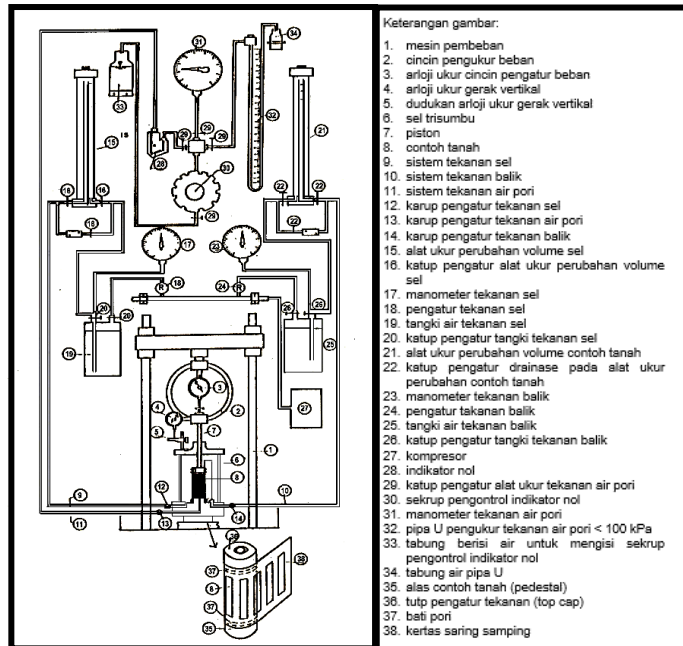
Semakin besar sudut geser dalam, maka kuat geser tanah juga akan semakin besar. Dengan demikian tanah pada lereng akan lebih stabil.

7. Kuat Geser tanah (*Uji Triaksial Multistage*)

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir tanah terhadap desakan atau tarikan, jika tanah mengalami pembebanan akan ditahan oleh kohesi tanah yang tergantung pada jenis tanah dan kepadatannya, serta gesekan antar butir tanah (Mohr, 1910).

Pengujian triaksial ialah salah satu pengujian yang terpenting dalam mekanika tanah dengan tujuan menentukan kekuatan tanah di bawah tekanan triaksial (aksial, radial, dan keliling). Pengujian triaksial *multistage* merupakan cara pengujian lanjut dari pengujian triaksial konvensional dengan prosedur standar.

Benda uji yang digunakan pada pengujian triaksial multistage hanya satu buah, sedangkan prosedur standar menggunakan tiga buah. Pengujian ini dilakukan dengan kondisi yang sama dengan pengujian triaksial konvensional, yaitu: uji *Unconsolidated undrained* (UU), uji *Consolidated undrained* (CU), uji *Consolidated drained* (CD). Hasil dalam pengujian triaksial, yaitu: nilai kuat geser atau *shear strength*, nilai kohesi (c), nilai sudut geser dalam (ϕ) (Gambar 3.4.).



Gambar 3. 4. Alat uji triaksial (SNI, 1991).

3.9. Gerakan Tanah

Gerakan tanah merupakan perpindahan massa batuan pembentuk lereng yang berupa batuan, tanah, bahan timbunan atau kombinasi atau dari material-material tersebut yang bergerak ke bagian bawah dan keluar lereng dengan pengaruh gravitasi (Varnes, 1978).

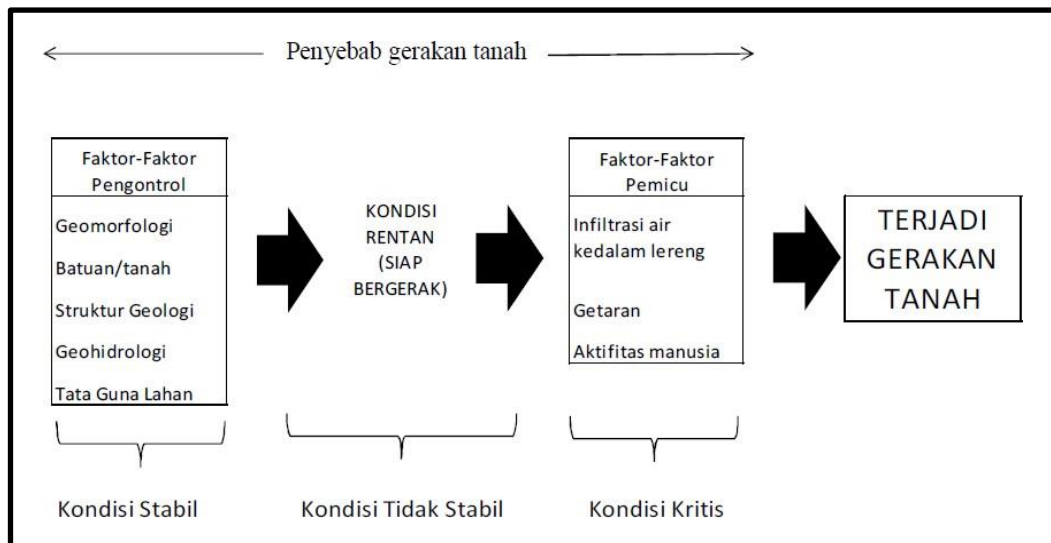
Pada prinsipnya gerakan tanah terjadi bila gaya pendorong pada lereng lebih besar dari pada gaya penahan. Gaya penahan pada umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah. Sedangkan daya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, beban serta berat jenis batuan.

Potensi gerakan tanah secara menyeluruh pada lereng perlu dikaji lebih lanjut, meliputi daerah yang berpotensi gerakan tanah berdasarkan pengamatan jarak jauh dan lapangan, pengujian sifat keteknikan dari tanah baik dilakukan di laboratorium maupun, serta faktor pengontrol dan pemicu gerakan tanah.

3.9.1. Penyebab Gerakan Tanah

Faktor pengontrol gerakan tanah berupa geomorfologi, struktur geologi, tanah, hidrogeologi, dan tata guna lahan, sedangkan factor pemicunya adalah

infiltrasi, air, aktivitas manusia, dan getaran (Gambar 3.5.).



Gambar 3. 5. Proses terjadinya gerakan massa tanah atau batuan dan penyebabnya (Karnawati, 2001).

3.9.2. Klasifikasi Gerakan Tanah

Menurut (Cruden dan Varnes, 1992) gerakan tanah dikelompokkan menjadi jatuhan (*fall*), robohan (*topple*), gelinciran (*slide*), sebaran (*spread*) dan aliran (*flow*). Masing- masing tipe terjadi pada medan dengan karakteristik yang berbeda satu dengan yang lain, hal ini karena bencana disebabkan oleh banyak faktor (Gambar 3.6.).

1. Jatuhan (*fall*)

Jatuhan adalah jenis gerakan tanah yang terjadi apabila air hujan mengisi retakan di puncak sebuah lereng yang terjal. Jatuhan yang disebabkan oleh retakan yang dalam umumnya runtuh miring ke belakang, sedangkan untuk retakan yang dangkal runtuhannya ke depan. Jenis longSORan ini bisa terjadi di sepanjang kekar, bidang dasar, atau zona patahan lokal.

2. Robohan (*topple*)

Robohan merupakan gerakan material robohan dan biasanya terjadi pada lereng batuan yang sangat terjal sampai tegak yang mempunyai bidang-bidang ketidakmenerusan yang relatif vertikal. Tipe gerakan hampir sama dengan jatuhan, hanya gerakan batuan longSOR adalah mengguling hingga roboh, yang berakibat

batuan lepas dari permukaan lerengnya. Faktor utama yang menyebabkan robohan, adalah seperti halnya kejadian jatuhnya batuan, yaitu yang mengisi retakan.

3. Gelinciran (*slide*)

Gelinciran adalah gerakan nendatan material pembentuk lereng yang diakibatkan oleh terjadinya kegagalan geser, di sepanjang satu atau lebih bidang longsor. Massa tanah yang bergerak bisa menyatu atau terpecah-pecah. Gelinciran dibagi menjadi dua jenis, yaitu: gelinciran rotasi dan gelinciran translasi.

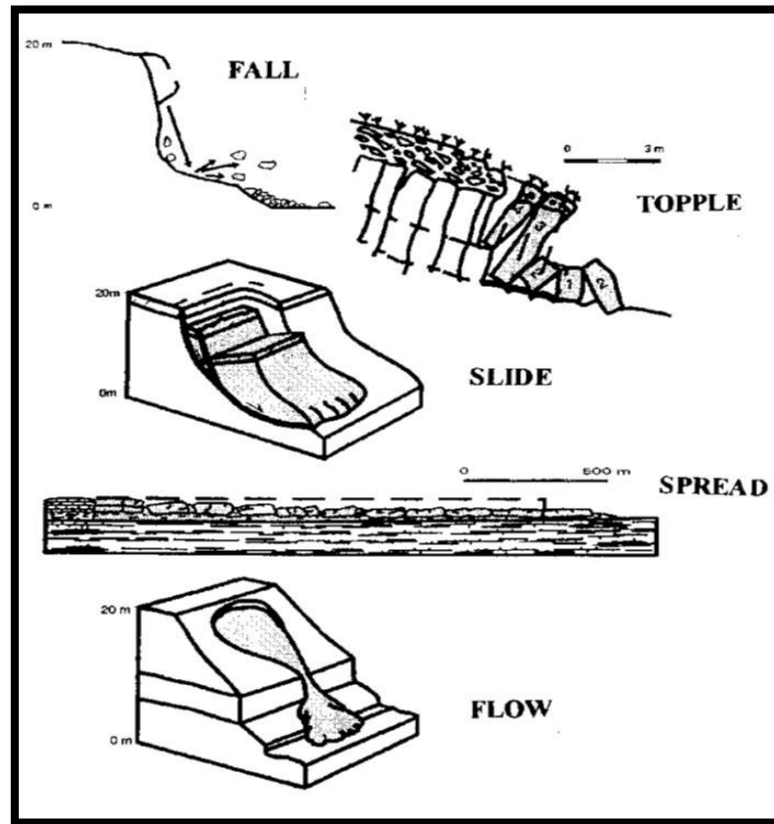
Gelinciran rotasional (*rotational slides*) mempunyai bidang longsor melengkung ke atas, dan sering terjadi pada massa tanah yang bergerak dalam satu kesatuan, sedangkan gelinciran translasional (*translational slides*) merupakan gerakan di sepanjang diskontinuitas atau bidang lemah yang secara pendekatan sejajar dengan permukaan lereng, sehingga secara translasi.

4. Sebaran (*spread*)

Sebaran termasuk longSORan translasional yang disebut sebaran lateral (*lateral spreading*), adalah kombinasi dari meluasnya massa tanah dan turunnya massa batuan terpecah-pecah ke dalam material lunak di bawahnya.

5. Aliran (*flow*)

Aliran adalah gerakan hancuran material ke bawah lereng dan mengalir seperti cairan kental. Aliran sering terjadi dalam bidang geser relatif sempit. Material yang terbawa oleh aliran dapat terdiri dari berbagai macam partikel tanah (termasuk batu-batu besar), kayu-kayu, ranting dan lain-lain.



Gambar 3. 6. Klasifikasi gerakan tanah (Varnes, 1996).

3.9.3. Karakteristik Daerah Rawan Gerakan Tanah

Darsoatmodjo dan Soedrajat (2002), menyebutkan bahwa terdapat beberapa ciri/karakteristik daerah rawan akan , yaitu :

- a. Adanya gunung api yang menghasilkan endapan batu vulkanik yang umumnya belum padu dan dengan proses fisik dan kimiawi maka batuan akan melapuk, berupa lempung pasir atau pasir lempungan yang bersifat sarang, gembur, dan mudah meresapkan air.
- b. Adanya bidang luncur (diskontinuitas) antara batuan dasar dengan tanah pelapukan, bidang luncuran tersebut merupakan bidang lemah yang licin dapat berupa batuan lempung yang kedap air atau batuan breksi yang kompak dan bidang luncuran tersebut miring ke arah lereng yang terjal.
- c. Pada daerah pegunungan dan perbukitan terdapat lereng yang terjal, pada daerah jalur patahan/sesar juga dapat membuat lereng menjadi terjal dan dengan adanya pengaruh struktur geologi dapat menimbulkan zona retakan

sehingga dapat memperlemah kekuatan batuan setempat.

- d. Pada daerah aliran sungai tua yang bermeander dapat mengakibatkan lereng menjadi terjal akibat pengikisan air sungai ke arah lateral, bila daerah tersebut disusun oleh batuan yang kurang kuat dan tanah pelapukan yang bersifat lembek dan tebal maka mudah untuk longsor.
- e. Faktor air juga berpengaruh terhadap terjadinya gerakan tanah, yaitu bila di lereng bagian atas terdapat adanya saluran air tanpa bertembok, persawahan, kolam ikan (genangan air), bila saluran tersebut jebol atau bila turun hujan air permukaan tersebut meresap ke dalam tanah akan mengakibatkan kandungan air dalam massa tanah akan lewat jenuh, berat massa tanah bertambah dan tahanan geser tanah menurun serta daya ikat tanah menurun sehingga gaya pendorong pada lereng bertambah yang dapat mengakibatkan lereng tersebut goyah dan bergerak menjadi longsor.

3.9.4. Zonasi Kerawanan Gerakan Tanah

Kerawanan gerakan tanah pada dasarnya dapat ditinjau sebagai mekanisme gerak suatu benda yang terletak pada bidang miring. Benda akan tetap pada posisinya jika gaya penahan R yang terbentuk oleh gaya geser antara benda dan permukaan lereng lebih besar dibandingkan dengan gaya gelincir T dari benda akibat gaya gravitasi. Sebaliknya benda akan tergelincir jika gaya penahan R lebih kecil dibanding dengan gaya gelincir T . Secara matematis stabilitas lereng dapat diformulasikan sebagai:

$$FK = \frac{R}{T}$$

Dimana,

FK : faktor keamanan,

R : gaya penahan, dan

T : gaya yang menyebabkan gelincir.

(Jika, $FK < 1$ benda akan bergerak $FK = 1$ benda dalam keadaan seimbang $FK > 1$ benda akan diam).

Ward (1976) menjelaskan zonasi kerawanan gerakan tanah didasarkan nilai faktor keamanan (FK) lereng, hal ini dikarenakan belum ditemukannya hasil penelitian lainnya yang khusus menghasilkan klasifikasi zona kerawanan gerakan tanah berdasarkan nilai faktor keamanan lereng hingga saat ini (Tabel 3.5.).

Tabel 3. 5. Klasifikasi kerawanan gerakan tanah (Ward, 1976).

| Faktor Keamanan | Kerawanan Gerakan Tanah |
|------------------|-------------------------|
| $FK > 2,0$ | Sangat Rendah |
| $2,0 > FK > 1,7$ | Rendah |
| $1,7 > FK > 1,2$ | Menengah |
| $1,2 > FK > 1,0$ | Tinggi |
| $FK < 1,0$ | Sangat Tinggi |

BAB 4

GEOLOGI REGIONAL

4.1. Fisiografi Regional

Fisiografi Jawa Barat yang memiliki karakteristik geologi terdiri dari pedataran alluvial, perbukitan lipatan dan gunungapi. Secara fisiografi Jawa Barat terbagi menjadi 4 zona (Van Bemmelen, 1949), yaitu:

a. Zona Jakarta

Daerah ini terletak di tepi laut Jawa dengan lebar lebih kurang 40 Km terbentang mulai dari Serang sampai ke Cirebon. Sebagian besar tertutupi oleh endapan alluvial yang terangkut oleh sungai-sungai yang bermuara di Laut Jawa, seperti Citarum, Cimanuk, Ciasem Cipunagara, Cikeruh dan Cisanggarung. Selain itu, endapan lahar dari G. Tangkuban Parahu, G. Gede dan G. Pangrango menutupi sebagian zona ini dalam bentuk vulcanic alluvial fan (endapan kipas vulkanik), khususnya yang berbatasan dengan Zona Bandung.

b. Zona Bogor

Zona ini membentang mulai dari Rangkasbitung melalui Bogor, Purwakarta, Subang, Sumedang, Kuningan dan Manjalangka. Daerah ini merupakan perbukitan lipatan yang terbentuk dari batuan sedimen tersier laut dalam membentuk suatu Antiklonorium, di beberapa tempat mengalami patahan yang diperkirakan pada zaman Pliosen-Plistosen sezaman dengan terbentuknya patahan Lembang dan pengangkatan Pegunungan Selatan.

Zona Bogor sekarang terlihat sebagai daerah yang berbukit-bukit rendah di sebagian tempat secara sporadis terdapat bukit-bukit dengan batuan keras yang dinamakan vulkanik neck atau sebagai batuan intrusi seperti Gunung Parang dan Gunung Sanggabuana di Plered Purwakarta, Gunung Kromong dan Gunung Bulgir sekitar Majalangka. Batas antara zona Bogor dengan zona Bandung adalah Gunung Ciremai (3.078 meter) di Kuningan dan Gunung Tampomas (1.684 meter) di Sumedang.

c. Zona Bandung

Merupakan daerah gunung api, zone ini merupakan suatu depresi jika dibanding dengan zona Bogor dan zona Pegunungan Selatan yang mengapitnya yang terlipat pada zaman tersier. Zona Bandung sebagian besar terisi oleh endapan vulkanik muda produk dari gunungapi disekitarnya. Gunung-gunung berapi terletak pada dataran rendah antara kedua zone itu dan merupakan dua barisan di pinggir zone Bandung pada perbatasan Zone Bogor dan Zona Pegunungan Selatan. Walaupun zona Bandung merupakan suatu depresi, ketinggiannya masih cukup besar, misalnya depresi Bandung dengan ketinggian 650 – 700 mdpl. Zona Bandung sebagian terisi oleh endapan-endapan alluvial dan vukanik muda (kwarter), tetapi di beberapa tempat merupakan campuran endapan tertier dan kwarter. Pegunungan - pegunungan tersier tersebut adalah pegunungan Bayah, bukit di lembah Cimandiri-Sukabumi, bukit-bukit Rajamandala dan bukit-bukit Kabanaran. Pegunungan itu telah tertoreh-toreh dan tererosikan dengan kuat, sehingga merupakan permukaan yang agak datar(peneplain). Peneplain itu terus melandai ke Barat ke Selat Sunda. Dibeberapa tempat di Selatan pantai zona Bandung lautnya curam, terdiri atas: depresi Cianjur Sukabumi, depresi Bandung, depresi Garut dan depresi Citanduy para ahli geologi menyebutnya sebagai cekungan antar pegunungan (cekungan intra montana).

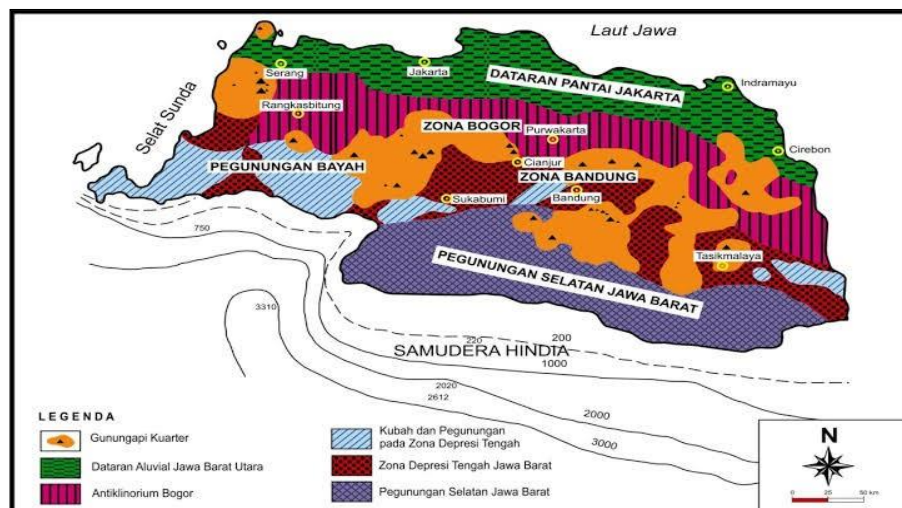
d. Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat

Terbentang mulai dari teluk Pelabuhanratu sampai Pulau Nusakambangan. Zone ini mempunyai lebar ± 50 km,tetapi di bagian Timur menjadi sempit dengan lebar hanya beberapa km. Pegunungan Selatan telah mengalami pelipatan dan pengangkatan pada zaman Miosen dengan kemiringan lemah ke arah Samudera Indonesia (Gambar 4.1.).

Pegunungan Selatan dapat dikatakan suatu plateau dengan permukaan batuan endapan Miosen Atas, tetapi pada beberapa tempat permukaannya tertoreh-toreh dengan kuat sehingga tidak merupakan plateau lagi. Sebagian besar dari pegunungan Selatan mempunyai dataran erosi yang letaknya lebih rendah, disebut dataran Lengkong yang terletak di bagian Baratnya dan sepanjang hulu sungai Cikaso. Pada waktu pengangkatan Pegunungan Selatan (Pleistosen Tengah) dataran

Lengkong ikut terangkat pula, sehingga batas Utara mencapai ketinggian ± 800 m dan bukit-bukit pesisir mencapai ± 400 m.

Di pegunungan Selatan terdapat bagian-bagian Plateau Jampang, Plateau Pangalengan dan Plateau Karangnunggal. Di Tenggara Sukaraja terdapat bukit Pasirkoja setinggi 587m, di daerah ini perbatasan antara zone Bandung dan pegunungan Selatan tertimbun oleh endapan muda alluvial dan vulkanis. Di sebelah Timur Gunung Bongkok (1.114 m), suatu bukit intrusi terdapat pula escarpment sebagai batas plateau itu dengan lembah Citanduy di zona Bandung. Pegunungan Selatan di Timur tertimbun dataran alluvial yang sempit, karena sebagian masuk ke laut dan berakhir di dekat Pulau Nusakambangan.



Gambar 4. 1. Fisiografi Jawa Barat (Van Bemmelen, 1949).

4.2. Stratigrafi Regional

Penjelasan stratigrafi regional Jawa Barat dimulai pada jaman pratersier dimana pada saat itu Jawa Barat merupakan kompleks melange yaitu zona percampuran antara batuan kerak samudra dengan batuan kerak benua. Terdiri dari batuan metamorf, vulkanik dan batuan beku, yang diketahui hanya dari data pemboran dibagian utara laut Jawa barat (Martodjojo,1984) (Gambar 4.2.).

Pada Tersier awal (peleosen) terbentuk kompleks melange pada baratdaya Jawa barat (Teluk Cileutuh) yang diduga sebagai bagian zona penunjaman ke arah Jawa Tengah. Di sebelah utara Jawa Barat mulai diendapkan produk hasil letusan gunung api yang terendapkan sebagai formasi Jatibarang sementara.

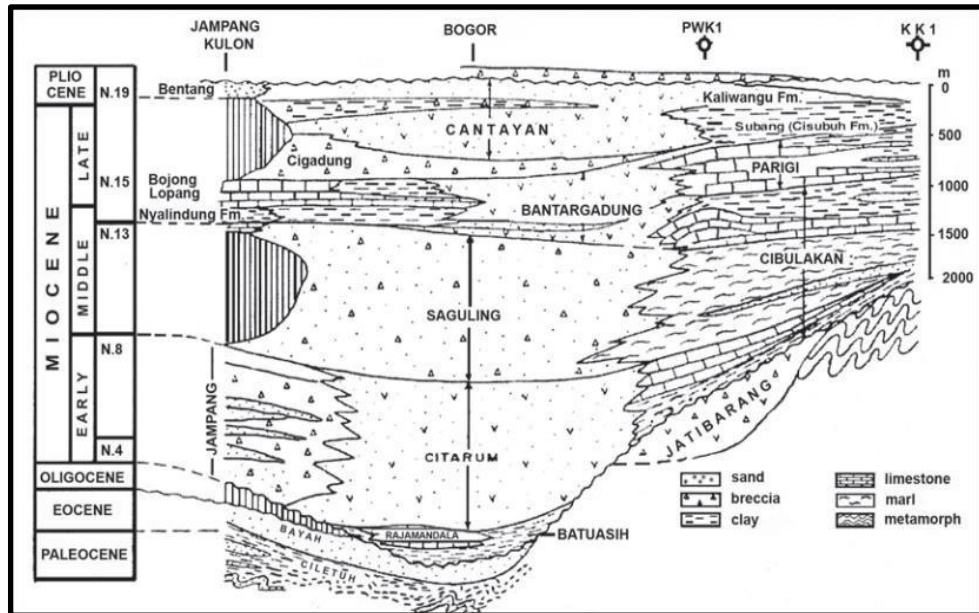
Pada kala Eosen, Jawa Barat berada pada kondisi benua, yang ditandai oleh ketidakselarasan, tetapi Rajamandala-Sukabumi merupakan area terestial fluvial dimana hadir formasi Gunung Walat yang mengisi depresi interarc basin.

Pada kala Oligosen Awal ditandai oleh ketidaklarasan pada puncak Gunung Walat berupa konglomerat batupasir kwarsa, yang menunjukkan suatu tektonik uplift diseluruh daerah. Pada kala Oligosen Akhir diawali dari transgresi marine, yang terbentuk dari selatan-timur (SE) ke arah utara-timur (NE). Bogor Through berkembang ditengah Jawa barat yang memisahkan off-shelf platform di selatan dari Sunda shelf di utara. Pada tepi utara platform ini reef formasi Rajamandala terbentuk yang didahului oleh pengendapan serpih karbonatan formasi Batuasih. Kala ini juga diendapkan formasi Gantar pada bagian utara yang berupa terumbu karbonat dan berlangsung selama siklus erosi dan transgresi yang berulang kali, pada waktu yang sama terjadi pengangkatan sampai Meosen Awal bersamaan dengan aktivitas vulkanik yang menghasilkan struktur lipatan dan sesar dengan arah barat daya timur laut.

Pada kala Miosen yaitu setelah formasi Rajamandala terbentuk, maka pada cekungan Bogor diisi oleh endapan turbidit dan volcanic debris. Sementara pada bagian selatan diendapkan formasi Jampang dan Cimandiri. Di sebelah utara diendapkan formasi Parigi dan formasi Subang. Pengangkatan kala Miosen Tengah diikuti oleh pelipatan dan pensesaran berarah barat-timur. Pada Pliosen Akhir mengalami pengangkatan yang diikuti oleh pelipatan lemah, zona Cimandiri mengalami pensesaran mendatar. Sementara itu berlangsung pengendapan formasi Bentang.

Pada jaman kuartar peristiwa geologi banyak diwarnai oleh aktivitas vulkanisme sehingga pada seluruh permukaan tertutupi oleh satuan batuan gunungapi. Daerah Bandung mengalami penyumbatan sungai Citarum oleh lava erupsi Tangkuban Perahu sehingga tergenang oleh air yang membentuk Danau Bandung. Selama tergenang maka daerah Bandung dan sekitarnya seperti Padalarang dan Cimahi banyak terbentuk endapan-endapan danau. Sampai akhirnya Danau Bandung bocor di daerah gamping Sang Hyang Tikoro dan selama itu terendapkan lagi produk-produk gunung api dari Tangkuban Perahu (Gambar

4.3.).



Gambar 4. 2. Penampang Selatan - Utara (kiri - kanan) Jawa Barat (Martodjojo, 1984).

1. Formasi Ciletuh

Formasi ini terdiri dari endapan perselingan lempung dengan batupasir kuarsa (greywacke), dengan sisipan breksi polimik. Endapan ini terbentuk pada Kala Eosen awal dan dicirikan dengan endapan laut dalam dan arus turbidit. Formasi ini sebagai endapan lereng bawah yang secara tidak selaras menutup prisma akresi Kompleks Melange Ciletuh pada Kala Eosen Awal.

2. Formasi Bayah

Formasi Bayah terendapkan secara selaras di atas Formasi Ciletuh, dicirikan dengan litologi batupasir konglomeratan dengan perselingan batulempung dan batubara. Formasi ini terendapkan pada Eosen Awal. Litologi ini menandakan lingkungan sungai meander. Formasi ini sebagai penanda terjadinya pendangkalan akibat pengangkatan dan progradasi.

3. Formasi Jatibarang

Formasi Jatibarang, terendapkan pada Eosen awal dan terendapkan secara tidak selaras di atas batuan Pra-Tersier. Formasi ini dicirikan dengan dua litologi utama, yaitu batuan beku yang terdiri atas basalt dan andesit dan tufa yang terdiri

atas tufa vitrik, tufa gelas, dan tufa kristal. Pada bagian atas formasi ini, ditemukan sisipan greywacke, serpih, dan batugamping.

4. Formasi Batuasih

Formasi Batuasih terendapkan pada Oligosen akhir dan terendapkan secara tidak selaras diatas formasi bayah. Formasi ini dicirikan dengan endapan berupa batulempung sisipan batupasir kuarsa. Bagian atas dari formasi ini bersifat gampingan dan memiliki lensalensa kalkarenit. Dari ciri endapan, dapat disimpulkan bahwa Paparan Sunda di utara hingga Ciletuh/Bayah berubah dari lingkungan darat menjadi lingkungan laut dangkal. Menurut Hartono (1977, dalam Martodjojo, 1984), bagian atas dari Formasi Batuasih dapat disamakan dengan bagian bawah dari Formasi Cibulakan.

5. Formasi Rajamandala

Formasi Rajamandala terendapkan pada Oligosen Akhir hingga Miosen Awal, Formasi ini terendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Bayah dan menjari dengan Formasi Batuasih. Formasi ini dicirikan dengan batugamping terumbu yang terendapkan pada daerah laut dangkal. Daerah Citarate- Sukabumi- Rajamandala merupakan suatu pinggiran dari suatu cekungan yang berbatasan dengan daratan di selatan Ciletuh dan laut terbuka ke arah utara (Martodjojo, 1984).

6. Formasi Jampang

Formasi jampang terendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Bayah pada Miosen awal. Formasi ini dicirikan dengan endapan aliran arus gravitasi dengan fragmen penyusunnya berupa batuan vulkanik. Formasi ini merupakan pengendapan ulang dari rombakan batuan dari deretan gunungapi yang diperkirakan timbul pada Oligosen Akhir.

7. Formasi Citarum

Formasi Citarum terendapkan secara selaras di atas Formasi Rajamandala pada Miosen Awal. Formasi Citarum ini dicirikan dengan litologi bersifat tufaan berupa perselingan batulanau, batulempung-lanau-pasiran, batupasir kuarsa. Terdapat breksi polimik dengan fragmen basalt, andesit, dan batugamping.

8. Formasi Saguling

Formasi Saguling terendapkan pada Miosen Tengah terdiri atas endapan

breksi yang berbeda dari Formasi Citarum, berselingan dengan batulempung. Anggota Cibanteng yang merupakan anggota dalam formasi ini memiliki endapan breksi lempung dan gamping. Endapan anggota ini menunjukkan suatu channel.

9. Formasi Cibulakan

Formasi Cibulakan terendapkan secara menjari bersamaan dengan Formasi Saguling. Formasi ini terdiri atas litologi batulempung, napal, batugamping, serpih, dan pasir gampingan sebagai penanda endapan laut dangkal. Nama Cibulakan umumnya telah digunakan sebagai unit lithostratigraphic bawah permukaan, yang hampir setara dengan Formasi Jatiluhur dan dianggap telah terbentuk selama N12–N15 dari planktonic zona foraminifera Blow (1969, 1979) (Van Gorsel, 1988)

10. Formasi Cimandiri

Formasi Cimandiri terendapkan secara tidak selaras setelah Formasi Saguling, pada Miosen Tengah, di bagian selatan Pulau Jawa. Endapannya dicirikan dengan endapan lingkungan laut transisi. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa di daerah selatan merupakan lingkungan laut dangkal.

11. Formasi Bojonglopang

Formasi Bojonglampang terendapkan tidak selaras di atas Formasi Jampang. Formasi ini dicirikan dengan litologi batugamping yang berumur N13-N14 (Miosen Tengah). Formasi ini ditemukan di barat laut Pegunungan Selatan Jawa Barat dan sebelah utaranya, Formasi Bojonglopang berbatasan dengan sedimen laut dalam, yaitu Formasi Bantargadung.

12. Formasi Bantargadung

Formasi Bantargadung dicirikan dengan perselingan batulempung dan batupasir kuarsa. Struktur sedimen yang terkandung menunjukkan mekanisme aliran gravitasi yang mengendapkan formasi ini. Pada umur yang sama di bagian utara Jawa Barat, terendapkan Formasi Cibulakan bagian atas dengan ciri endapan serupa dengan Formasi Bantargadung (Martodjojo, 1984).

13. Formasi Parigi

Formasi Parigi terdiri atas litologi batugamping klastik, setempat batugamping terumbu, napal, dan kalkarenit. Bagian bawah umumnya berupa boundstone dengan kandungan koral, alga, dan foraminifera. Bagian atas terdiri atas

batugamping pasiran (packstone) yang mengandung kuarsa dan bioklastik. Formasi ini diendapkan di neritik tengah pada umur N14-N16 (Miosen Tengah – Miosen Akhir).

14. Formasi Cigadung

Formasi Cigadung terendapkan menutup Formasi Bantargadung pada Kala Miosen Akhir. Formasi Cigadung dicirikan dengan endapan breksi yang memiliki fragmen yang berupa batugamping dari Formasi Bojonglopang. Formasi ini memiliki ketebalan yang semakin berkurang pada bagian atas. Hal ini menandakan Formasi Cigadung terendapkan dengan mekanisme aliran gravitasi turbidit.

15. Formasi Cantayan

Formasi Cantayan terendapkan pada umur yang sama dengan ciri endapan yang serupa dengan Formasi Cigadung, yaitu Formasi Cantayan. Akan tetapi, Formasi Cantayan mengandung batupasir kuarsa yang lebih banyak. Formasi ini juga berupa endapan turbidit.

16. Formasi Subang

Formasi subang terendapkan pada Miosen Akhir dan dicirikan oleh batulempung keabuan dengan sisipan batupasir tipis. Terdapat struktur silang siur dan flaser. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa formasi ini terendapkan pada daerah pasang-surut.

17. Formasi Cinambo

Formasi Cinambo memiliki dua siklus, yaitu pada setiap siklus di bagian bawah terdiri atas batulempung-batupasir, dan pada siklus bagian atas terdiri atas breksi. Keberadaan perselingan ini menandakan formasi ini terendapkan dengan mekanisme aliran gravitasi turbidit.

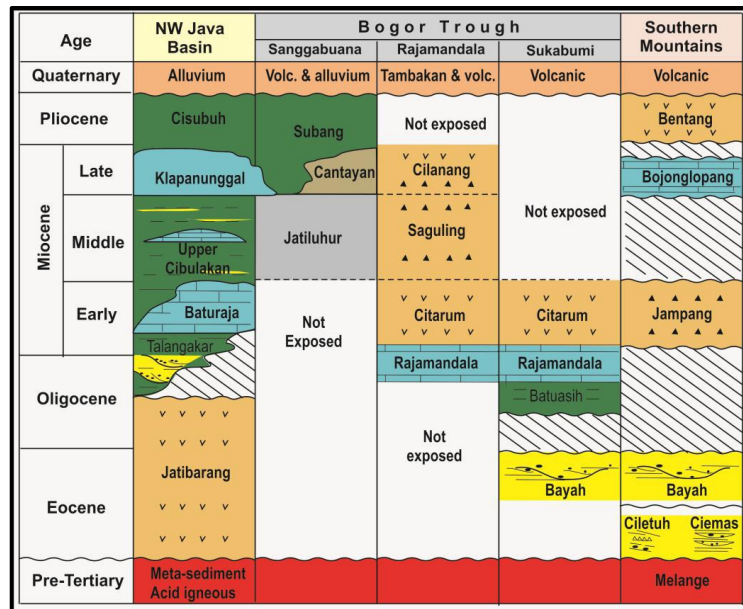
18. Formasi Kaliwangu

Formasi Kaliwangu terendapkan bersamaan dengan formasi subang, dan terendapkan pada lingkungan transisi. Dicirikan dengan batupasir dan lempung, tufaan, dengan sisipan lignit dan konglomerat. Ditemukan banyak fosil moluska dalam formasi ini, sehingga dibedakan dengan Formasi Subang.

19. Endapan Vulkanik Plio-Plistosen-Resen

Endapan ini merupakan hasil aktivitas gunungapi yang terjadi Pliosen hingga

Resen. Endapan ini terendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Cantayan.



Gambar 4. 3. Urutan stratigrafi di Cekungan Bogor dan Cekungan Jawa Barat Utara (paling kiri) (Martodjojo, 2003).

4.3. Struktur Regional

Secara regional daerah Jawa Barat merupakan daerah yang terletak pada alur volkanik-magmatik yang merupakan bagian dari Busur Sunda (Soeria-Atmaja, 1998 op.cit Martodjojo, 2003). Busur Sunda ini membentang dari Pulau Sumatera ke arah timur hingga Nusa Tenggara yang merupakan manifestasi dari interaksi antara lempeng Samudera Indo-Australia dengan lempeng Eurasia. Interaksi ini bergerak ke arah utara dan menunjam ke bawah tepian benua Lempeng Eurasia yang relatif tidak bergerak (Hamilton, 1979 op.cit Fachri, 2000). Akibat dari interaksi lempeng-lempeng tersebut di daerah Jawa terdapat tiga pola struktur yang dominan (Martodjojo, 2003) (Gambar 4.4.) yaitu:

1. Pola Meratus

Mempunyai arah timurlaut-baratdaya (NE-SW). Pola ini tersebar di daerah lepas pantai Jawa Barat dan Banten. Pola ini diwakili oleh Sesar Cimandiri, Sesar naik Rajamandala, dan sesar-sesar lainnya. Meratus lebih diartikan sebagai arah yang mengikuti pola busur umur Kapuas yang menerus ke Pegunungan Meratus di

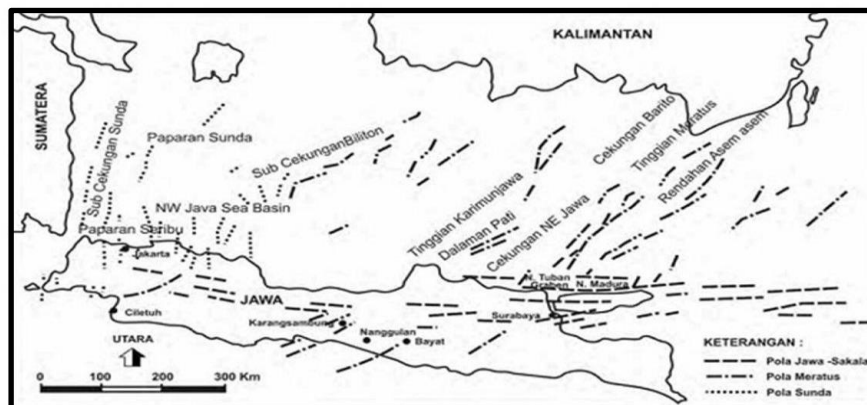
Kalimantan (Katili, 1974, dalam Martodjojo, 1984).

2. Pola Sumatera

Mempunyai arah barat-laut-tenggara (NW-SE). Pola ini tersebar di daerah Gunung Walat dan sebagian besar bagian selatan Jawa Barat. Pola ini diwakili oleh Sesar Baribis, sesar-sesar di daerah Gunung Walat, dan sumbu lipatan pada bagian selatan Jawa Barat. Arah Sumatera ini dikenal karena kesejajarannya dengan Pegunungan Bukit Barisan (Martodjojo, 1984).

3. Pola Sunda

Mempunyai arah utara-selatan (N-S). Pola ini tersebar di daerah lepas pantai utara Jawa Barat berdasarkan data-data seismik. Arah ini juga terlihat pada Sesar Cidurian, Blok Leuwiliang. Arah sunda ini diartikan sebagai pola yang terbentuk pada Paparan Sunda (Martodjojo, 1984).



Gambar 4. 7. Peta struktur Regional Jawa (Martodjojo, 1984).

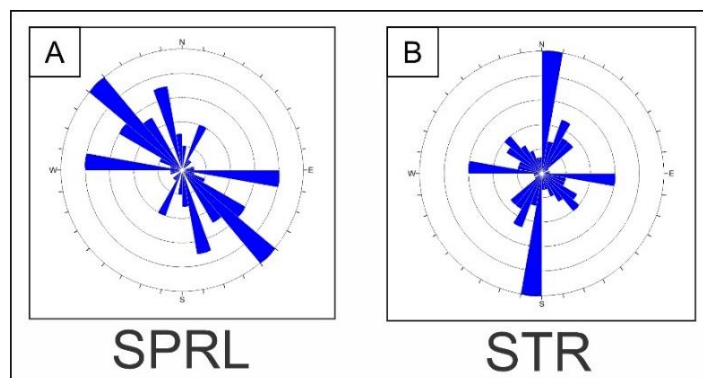
BAB 5

GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

5.1. 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 mengalir dan berkumpul (Howard, 1967). Pola pengaliran yang terdapat di daerah telitian termasuk kedalam pola pengaliran ubahan, yaitu: pola pengaliran *subparallel* dan pola pengaliran *subtrellis*. Pola pengaliran *subparallel* merupakan ubahan dari *parallel* dengan ciri pembelokan sungaidan lebih sedikit menunjukkan penjajaran sungai yang dikontrol oleh morfologi. Pola *subtrellis* merupakan ubahan dari pola pengaliran *trellis* dengan ciri kelurusan dan kemenerusan sungai yang dominan. Daerah telitian juga merupakan daerah aliran sungai (DAS) Cisomang. (Gambar 5.1.).

Daerah Aliran Sungai Cisomang berada di bagian selatan kavling daerah telitian mencakup Desa Depok dan sekitarnya, memanjang dengan arah relatif timur-barat, memiliki pola pengaliran *subtrellis* yang dikontrol secara dominan oleh lereng, pola rekahan berupa kekar, memiliki arah aliran relatif ke Barat, memiliki bentuk lembah U pada bagian tenggara dan bentuk V pada bagian tengah dan barat laut, dan tempat mengalir daerah aliran sungai ini berupa *bedrock stream*. (Gambar 5.2.)



Gambar 5. 1. Jenis pola pengaliran daerah penelitian; A) SPRL (*Subparallel*); B) (*Subtrellis*) (Howard, 1967).



Gambar 5. 2. Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisomang. Azimuth foto N300°E.

5.2. Geomorfologi Daerah Penelitian

Geomorfologi adalah pembelajaran tentang bentuk muka bumi, atau dapat diartikan sebagai ilmu yang menggambarkan dan menentukan tentang bentuklahan dan proses pada lahan tersebut, kemudian mengetahui hubungan keduanya (Van Zuidam, 1985).

Geomorfologi daerah penelitian berupa perbukitan yang tertutup oleh vegetasi, pemukiman, lahan pertanian, lembahan, dan sungai. Daerah penelitian memiliki ketinggian antara 200 hingga 650 mdpl. Elevasi terendah berada pada hilir Sungai Cisomang di bagian barat dan elevasi tertinggi dominan berada di daerah timur kavling telitian.

Daerah penelitian dibagi menjadi 3 satuan bentuklahan, yaitu Perbukitan Struktural (S1), Lembah Struktural (S2), dan Tubuh Sungai (F1). Kenampakan bentuklahan tersebut dapat dilihat pada (Gambar 5.3.)

5.2.1. Bentuk Asal Struktural

5.2.1.1 Satuan Bentuklahan Perbukitan Struktural (S1)

Satuan bentuklahan ini memiliki morfografi berupa perbukitan dengan elevasi 200 - 650 meter di atas permukaan laut, dengan morfometri kemiringan lereng antara 7° hingga $>55^{\circ}$ dan termasuk kelas agak landai sampai sangat curam. Satuan bentuklahan ini memiliki bentuk lembah U dan V. Satuan ini memiliki luasan sebesar $\pm 83\%$ dari total luasan daerah telitian. Persebaran satuan ini

mencakup hampir keseluruhan daerah telitian. Litologi pada daerah ini didominasi oleh breksi vulkanik yang resistensinya sedang hingga tinggi dengan proses eksogennya berupa pelapukan dan erosi. Proses pembentukannya adalah serangkaian kegiatan vulkanik yang kemudian mengalami proses tektonik. Penggunaan lahan umumnya digunakan sebagai lahan pertanian warga setempat.

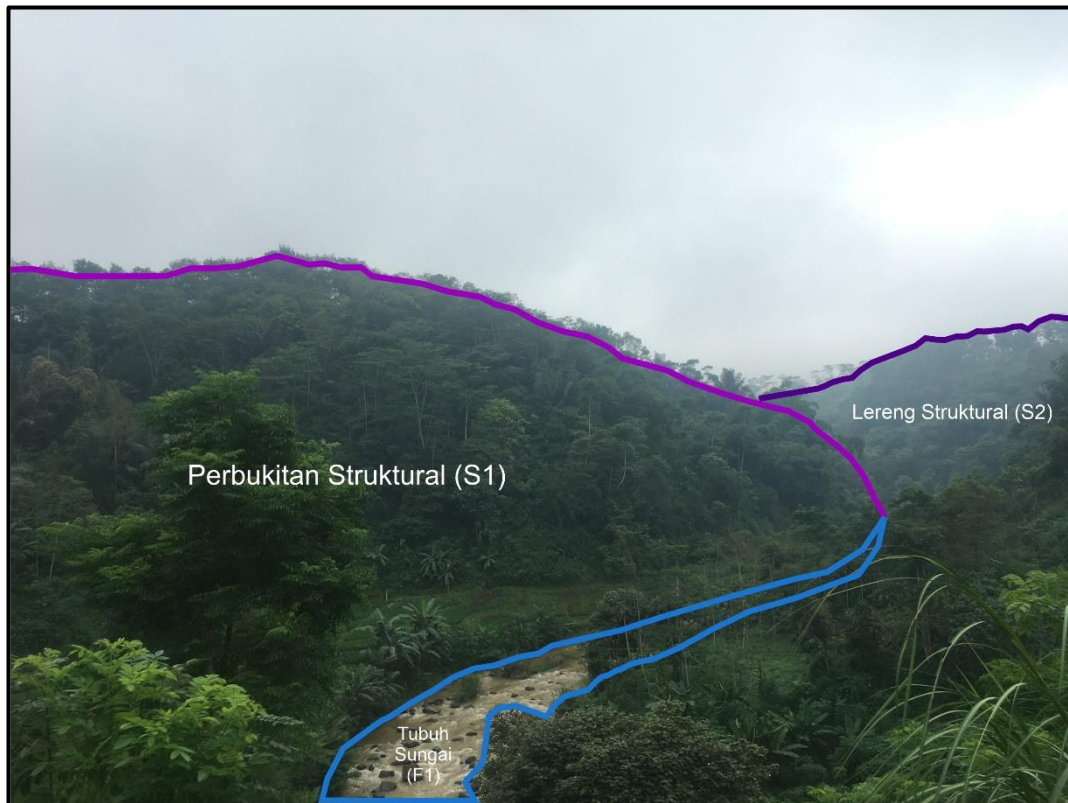
5.2.1.2. Satuan Bentuklahan Lereng Struktural (S2)

Satuan bentuklahan ini memiliki morfografi berupa lereng dengan elevasi 200 – 350 mdpl, dengan morfometri kemiringan lereng antara 16^0 - 45^0 dan termasuk kelas agak curam - curam. Satuan ini memiliki luasan sebesar $\pm 15\%$ dari total luasan daerah telitian. Litologi pada daerah ini didominasi oleh breksi vulkanik yang resistensinya sedang hingga tinggi dengan proses eksogennya berupa pelapukan dan erosi. Proses pembentukannya adalah serangkaian kegiatan vulkanik yang kemudian mengalami proses tektonik.

5.2.2. Bentuk Asal Fluvial

5.2.2.1. Satuan Bentuklahan Tubuh Sungai (F1)

Satuan bentuklahan ini memiliki morfografi berupa sungai dengan morfometri kemiringan lereng yang hampir datar, dimana telah mengalami erosi dan akumulasi dengan kelerengan 0^0 - 2^0 (datar – hampir datar). Luasan satuan ini menempati $\pm 2\%$ dari area kavling penelitian. Litologi pada daerah ini didominasi oleh breksi vulkanik dan material lepas yang resistensinya rendah dengan proses eksogennya berupa pelapukan dan erosi.



Gambar 5. 3. Kenampakan bentuklahan perbukitan struktural (S1), lereng struktural (S2), dan tubuh sungai (F1), azimuth foto N300⁰E.

5.3. Stratigrafi Penelitian

Penamaan satuan batuan di daerah penelitian berpedoman pada Sandi Stratigrafi Indonesia Edisi (1996) tentang Tatanama Satuan Stratigrafi Resmi dan Tak Resmi, disini penulis menggunakan penamaan satuan tak resmi yang menggunakan sistem binomial/dwinama yang menggunakan huruf untuk menunjukkan urutan kronologis dan bersendi pada ciri litologi.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan pemetaan serta analisis data yang telah dilakukan, pembagian satuan litostratigrafi tak resmi daerah telitian dari tua ke muda terbagi menjadi: Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur; Satuan Breksi Vulkanik (Gambar 5.4.).

Penentuan umur satuan batuan pada daerah telitian mengacu pada stratigrafi menurut Martodjojo (2003), peta geologi lembar Cianjur (Sudjatmiko, 2003) dan hasil analisis mikrofosil foraminifera planktonik, sedangkan untuk hubungan

stratigrafi daerah telitian berdasarkan pengamatan di lapangan. Persebaran satuan batuan daerah telitian dapat dilihat pada Lampiran Peta Geologi. Sedangkan persebaran satuan batuan didasarkan atas setiap lokasi pengamatan terdapat pada Lampiran Peta Lintasan.

| Umur Geologi | | | Satuan Batuan |
|--------------|---------|------------------|------------------------------|
| Masa | Zaman | Kala | Litostratigrafi |
| Kenozoikum | Kuartar | Holosen | Satuan Breksi Vulkanik |
| | | Pleistosen | |
| | Neogen | Pliosen | Satuan Batulempung Jatiluhur |
| | | Miosen Tengah | |
| | | | |

Gambar 5. 4. Kolom stratigrafi daerah penelitian.

5.3.1. Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur

5.3.1.1. Dasar Penamaan

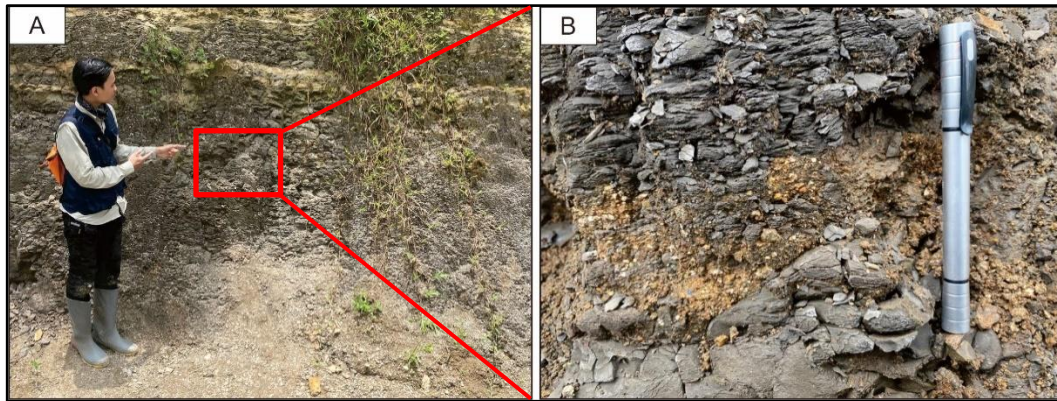
Penamaan Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur mengacu pada Sandi Stratigrafi Indonesia (SSI) tahun 1996. Berdasarkan ciri fisik pada lapangan, litologi utama Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur adalah batulempung. Dengan ciri litologi dan posisi stratigrafi regional, ditentukan bahwa satuan ini memiliki karakteristik sama dengan Formasi Jatiluhur stratigrafi menurut Martodjojo (2003) dan Peta Geologi Lembar Cianjur menurut Sudjatmiko (2003).

5.3.1.2. Ciri Litologi

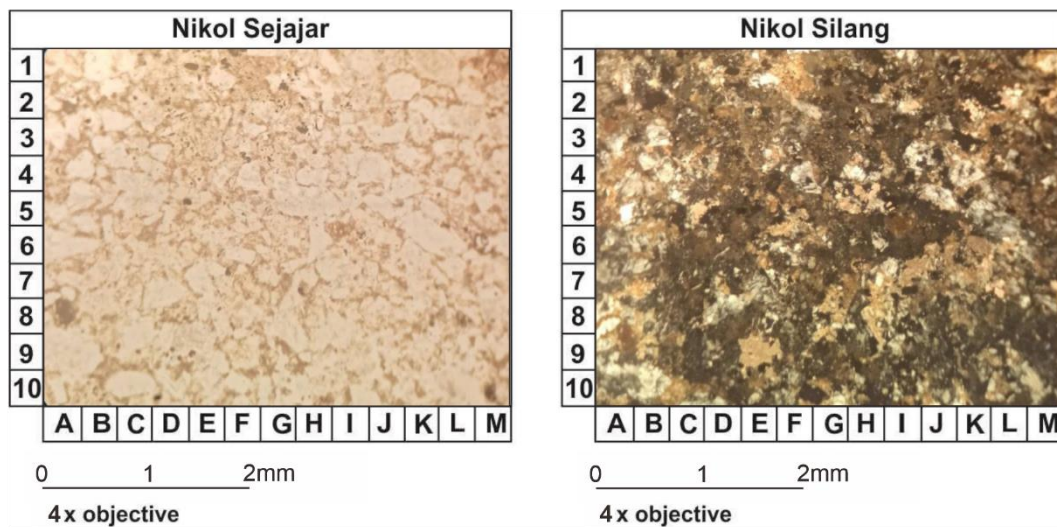
Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur tersusun oleh dominasi perselingan batulempung karbonatan dan batupasir (Gambar 5.5.).

Secara megaskopis, batulempung karbonatan mempunyai ciri litologi berwarna abu-abu, mempunyai struktur perlapisan, berukuran butir lempung (<0,004 mm), bersifat karbonatan, mempunyai kedudukan N348°E/49°. Penamaan batulempung karbonatan didapatkan dari analisis kalsimetri untuk penentuan kadar CaCO₃ pada batulempung dan didapatkan persentase kadar CaCO₃ sebesar 10,6%.

Menurut klasifikasi campuran lempung-gamping Koesoemadinata (1987) dan Barth et a.l. (1939), termasuk dalam lempung napalan.



Gambar 5.5. A) Foto singkapan Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur LP12, Azimuth foto N90°E; B) *Close up* litologi batulempung karbonatan dan batupasir pada Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur.



Gambar 5.6. Hasil analisis petrografi nikol sejajar dan nikol silang batupasir Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur didapatkan mineral kuarsa, plagioklas, mineral oksida, mineral opak, litik, dan matriks.

Batupasir secara deskripsi megaskopis mempunyai ciri litologi berwarna putih kekuningan, mempunyai struktur perlapisan, ukuran butir sangat halus – pasir sedang (0,0625-0,5 mm), pemilahan buruk, menyudut, kemas terbuka, fragmen berupa kuarsa, plagioklas, opak, dan semen silika, dengan kedudukan N348°E/49°.

Deskripsi secara petrografis yang dilakukan pada batupasir menunjukkan batuan sedimen silisiklastik; warna putih; bertekstur klastik; ukuran

butir <0,03 - 0,4 mm; didukung oleh matriks; bentuk butir menyudut; terpilah buruk; kontak butiran *float contact*; disusun oleh mineral kuarsa (18%), plagioklas (6%), mineral oksida (4%), mineral opak (7%), litik (27%), dan matriks (38%). Berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1975), didapatkan nama batuan *Lithic Wacke*. (Gambar 5.6.).

5.3.1.3. Persebaran Litologi

Satuan batuan ini menempati bagian utara dan bagian tengah dari kavling daerah penelitian dengan arah pelamparan tenggara - barat laut, memiliki luasan 35% dari total luasan daerah telitian. Satuan ini merupakan satuan tertua pada daerah penelitian.

5.3.1.4. Umur dan Lingkungan Pengendapan

Penentuan umur relatif pada Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur berdasarkan analisis mikrofosil foraminifera planktonik. Pada satuan ini ditemukan adanya fosil *Globigerina venezuelana*, *Globorotalia siakensis*, *Globorotalia pseudomiocenica*, *Globigerinoides immaturus*, *Globigerinoides trilobus*, *Globigerinoides obliquus*, *Cassigerinella chipolensis*. Fosil yang terdapat pada batuan tersebut menunjukkan kisaran umur N14 (Miosen Tengah) mengacu pada Zonasi Blow (1969).

Penentuan Lingkungan Pengendapan didasarkan pada analisis mikrofosil foraminifera bentonik. Pada satuan ini ditemukan adanya fosil *Tubinella funalis* (91,5-274,5m), *Notorotalia patagonica* (219,6m), *Saccamina sphaerica*. Fosil yang terdapat pada batuan tersebut menunjukkan lingkungan pengendapan Batial Tepi (91,5-274,5 m) mengacu pada Barker (1970).

5.3.1.5. Hubungan Stratigrafi

Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur merupakan satuan batuan yang paling tua pada daerah telitian. Berdasarkan analisis umur relatif berdasarkan foraminifera planktonik, didapatkan umur relatif N14 (Miosen Tengah) yang berbeda dengan Satuan Breksi Vulkanik yang berumur Kuarter. Berdasarkan hal tersebut, Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur tidak selaras dengan satuan

beksi vulkanik.

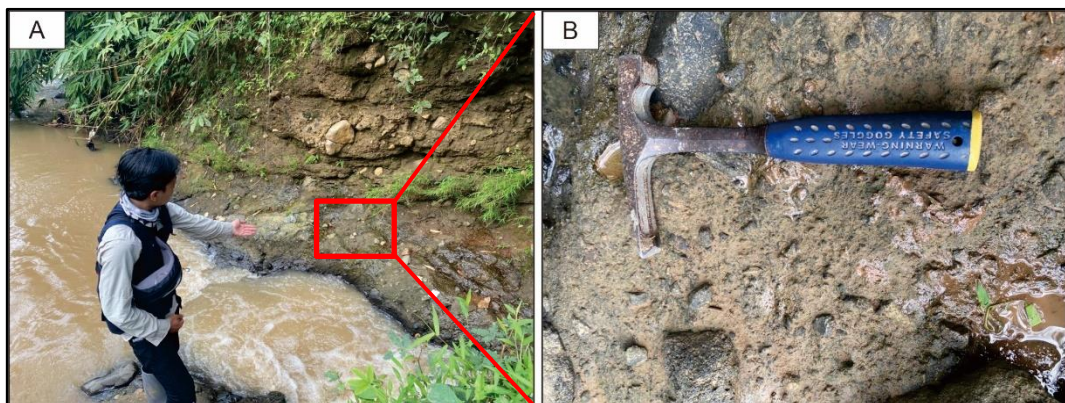
5.3.2. Satuan Breksi Vulkanik

5.3.2.1. Dasar Penamaan

Penamaan Satuan Breksi Vulkanik mengacu pada Sandi Stratigrafi Indonesia (SSI) tahun 1996. Berdasarkan ciri fisik pada lapangan, litologi utama Satuan Breksi Vulkanik adalah breksi. Dengan ciri litologi dan posisi stratigrafi regional, ditentukan bahwa satuan ini termasuk ke dalam satuan vulkanik menurut (Martodjogo, 2003) dan Peta Geologi Lembar Cianjur (Sudjatmiko, 2003).

5.3.2.2. Ciri Litologi

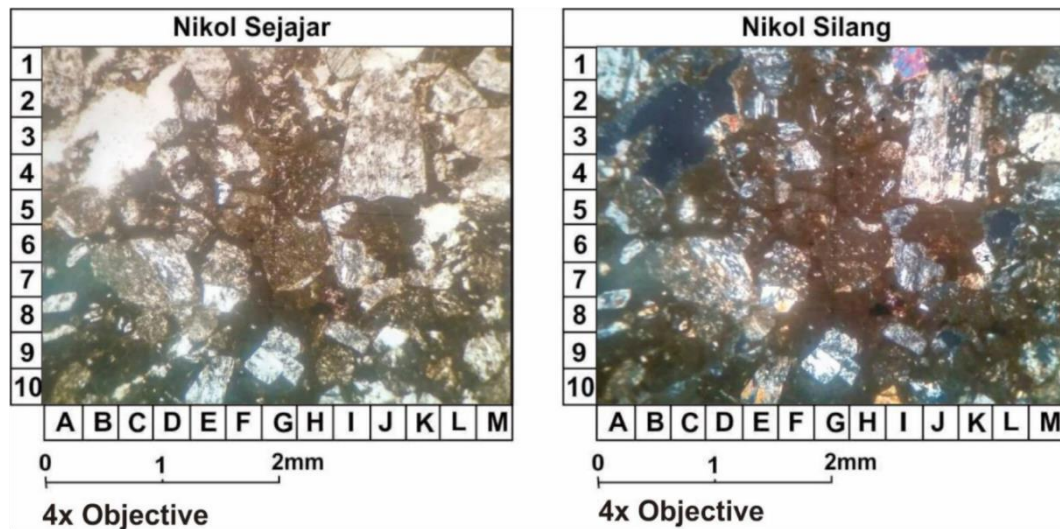
Satuan ini disusun oleh litologi breksi vulkanik dengan struktur masif. Secara megaskopis, Breksi Vulkanik mempunyai ciri litologi berwarna abu-abu, ukuran butir 0,5–20 cm (kerikil-bongkah), derajat pembundaran menyudut, kemas terbuka, sortasi sangat buruk, fragmen berupa andesit, matriks berupa litik, pasir berukuran pasir halus-sedang, dengan semen silika (Gambar 5.7.).



Gambar 5. 7. Foto singkapan Satuan Breksi Vulkanik LP30, Azimuth foto N70°E (A); *Close up* litologi breksi pada Satuan Breksi Vulkanik.

Deskripsi fragmen breksi secara petrografis LP30, merupakan batuan beku vulkanik intermediet; warna coklat.; indeks warna 15 %; kristalinitas hipokristalin; granularitas afanitik - fanerik sedang; bentuk kristal subhedral - euhedral; ukuran kristal 0,03 – 1,7 mm; relasi inequigranular vitroverik, disusun oleh mineral plagioklas (32%), piroksen (5%), kuarsa (3%), opak (5%), mineral oksida (15%),

dan massa dasar gelas (40%), dengan nama batuan andesit (streckeisen, 1978). berdasarkan analisis plagioklas didapatkan fenokris dan mikrolit plagioklas jenis andesine (Gambar 5.8.).



Gambar 5. 8. Hasil analisis petrografi nikol sejajar dan nikol silang fragmen andesit pada Satuan Breksi Vulkanik LP30 didapatkan mineral plagioklas, piroksen, kuarsa, mineral opak, mineral oksida, dan massa dasar gelas.

5.3.2.3. Sebaran Litologi

Satuan Breksi Vulkanik menempati $\pm 65\%$ dari total luasan daerah penelitian. Satuan ini tersebar dominan di bagian timur, selatan, dan bagian barat kavling daerah penelitian, yang menutupi secara tidak selaras Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur di bawahnya.

5.3.2.4. Umur dan Lingkungan Pengendapan

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Cianjur (Sudjatmiko, 2003), nama satuan ini adalah *Quarter old breccia* (Qob) dan termasuk ke dalam satuan vulkanik (Martodjojo, 20013). Satuan ini disusun oleh endapan-endapan gunung api, berupa lava, lahar, dan breksi dengan umur Kuartar. Mengacu hal tersebut di atas, umur Satuan Breksi Vulkanik adalah Kuartar. Lingkungan pengendapan dari Satuan Breksi Vulkanik adalah lingkungan darat, berupa lingkungan vulkanik.

5.3.2.5. Hubungan Stratigrafi

Satuan Breksi Vulkanik merupakan satuan batuan yang paling muda pada

daerah telitian. Berdasarkan analisis umur dan lingkungan pengendapan mengacu pada stratigrafi Martodjojo (2003) dan Peta Geologi Lembar Cianjur (Sudjatmiko, 2003), disimpulkan bahwa satuan ini tidak selaras dengan Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur di bawahnya.

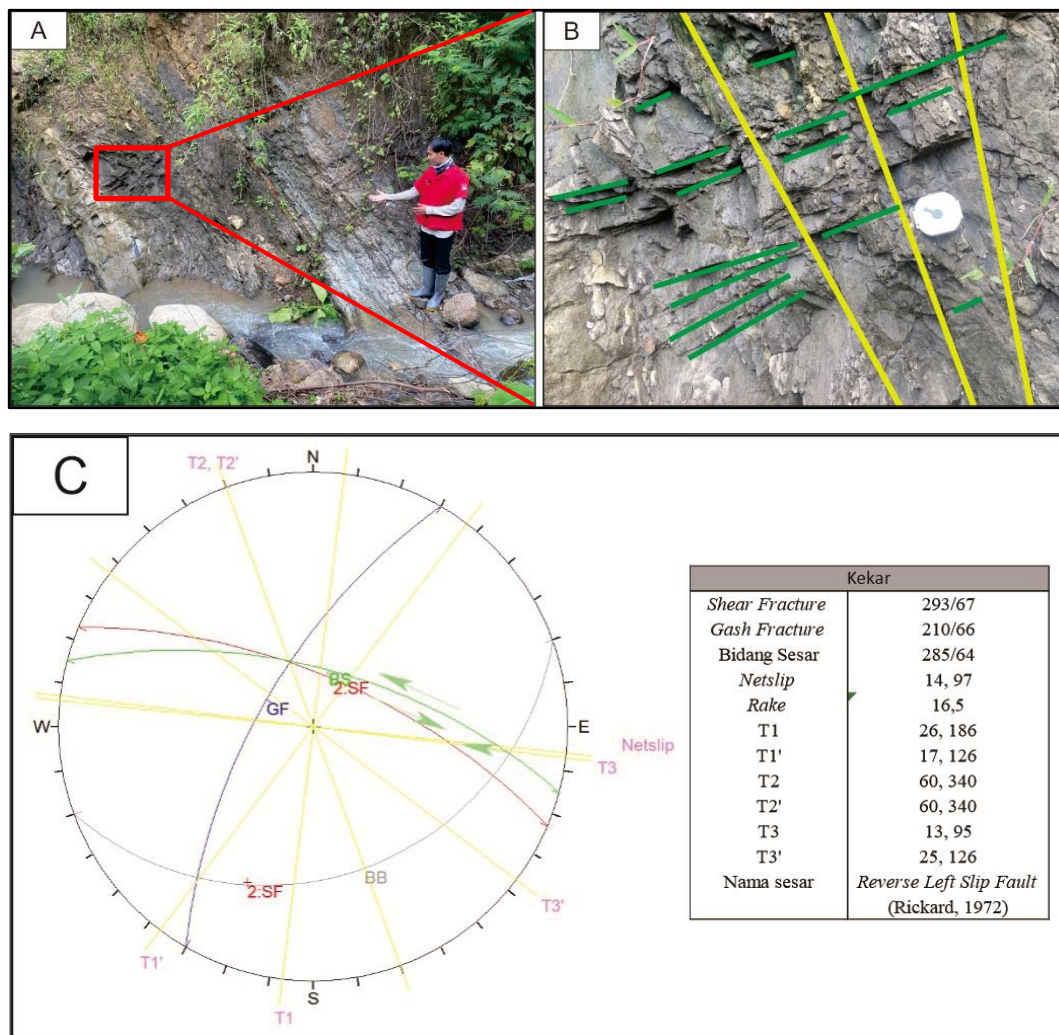
5.4. Struktur Geologi Daerah Penelitian

Struktur geologi yang bisa didapatkan di lapangan berupa kekar dan sesar. Hal ini dapat membuktikan bahwa daerah penelitian sudah terdampak oleh aktivitas tektonik. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, dijumpai bidang perlapisan batuan dan kekar-kekar, namun tidak dijumpai adanya bidang sesar. Terdapat beberapa jenis struktur kekar yang berkembang, seperti: kekar gerus (*shear fracture*) dan kekar tarik (*gash fracture*), dan terdapat juga pola kelurusan berdasarkan interpretasi kontur. Data struktur geologi selanjutnya dianalisis.

5.4.1. Kekar

Kekar-kekar yang ditemukan di lapangan berupa kekar gerus (*shear fracture*) dan kekar tarik (*gash fracture*). Kekar gerus relatif lebih halus dan kekar tarik lebih kasar. Kekar-kekar ini bisa menjadi struktur penyerta adanya sesar dan selanjutnya dianalisis untuk mengetahui arah pergerakan sesar, tegasan, dan penamaan sesar.

Kekar ini berlokasi di LP 14 dengan titik koordinat X: 765872, Y: 9258000. Kekar ini berada pada litologi batulempung karbonatan satuan batulempung Jatiluhur dengan kedudukan batulempung karbonatan N15°E/75°. Berdasarkan data lapangan dan analisis stereografis didapatkan kedudukan kekar gerus N293°E/67°, kekar tarik N210°E/66°, nilai tegasan T1 = 26°, N186°E, T2 = 60°, N340°E, dan T3 = 13°, N095°E. Hasil analisis stereonet dan mengacu pada klasifikasi sesar Rickard (1972) didapatkan penamaan sesar *Reverse Left Slip Fault* (Gambar 5.9.).



Gambar 5. 9. A) Singkapan kekar di LP14; B) *Close up* kekar LP14; Azimuth foto N325°E C) Hasil analisis stereonet didapatkan jenis sesar *Reverse Left Slip Fault*.

5.5. Sejarah Geologi Daerah Penelitian

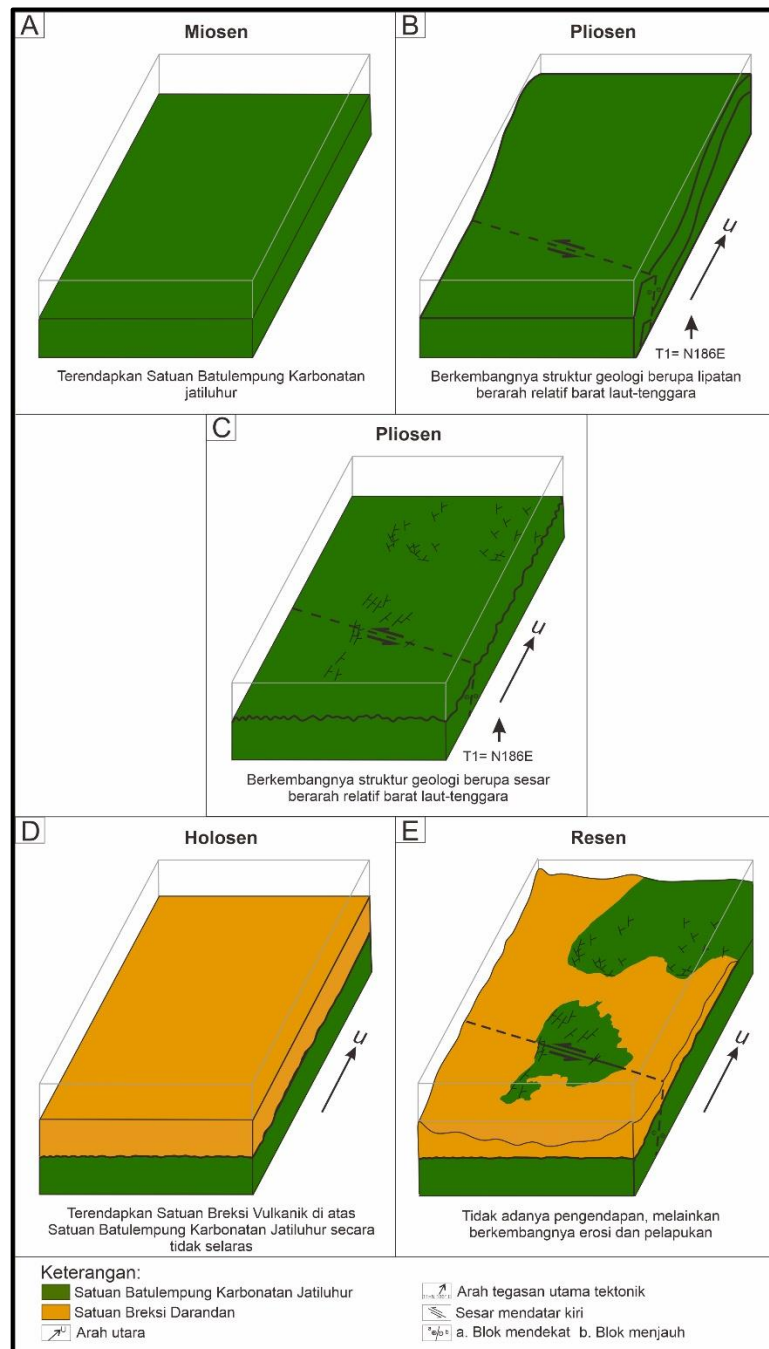
Sejarah geologi daerah penelitian dimulai dengan terendapkannya satuan lempung karbonatan Formasi Jatiluhur pada kala Miosen Tengah (N14). Penentuan umur relatif pada Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur berdasarkan analisis mikrofosil foraminifera planktonik mengacu pada Zonasi Blow (1969). Satuan ini didominasi oleh perselingan batulempung karbonatan dan batupasir Dengan lingkungan pengendapannya berada pada neritik luar – batial tepi mengacu pada (Barker, 1970).

Tektonik mulai berkembang pada kala Pliosen-Pleistosen. Aktivitas tektonik

ini mengakibatkan satuan lempung karbonatan Formasi Jatiluhur terangkat dan menghasilkan struktur geologi berupa lipatan, kekar-kekar dan sesar. Pola sesar yang ada mengikuti pola sesar di Pulau Jawa yang berarah baratlaut-tenggara (Martodjojo, 1984). Proses pengangkatan karena aktivitas tektonik ini juga membuat perubahan lingkungan pengendapan yang semula laut menjadi darat.

Perubahan lingkungan menjadi darat dilanjutkan dengan terendapkan Satuan Breksi Vulkanik pada kala Holosen. Satuan ini disusun oleh litologi breksi vulkanik dengan struktur masif diperkirakan berdasarkan aktivitas vulkanik yang berasal dari letusan gunung api tua berumur Pleistosen akhir (Martodjojo, 1984). Satuan Breksi Vulkanik tidak selaras dengan Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur karena perbedaan lingkungan pengendapan.

Sejarah geologi daerah penelitian diakhiri dengan semakin berkurangnya aktivitas tektonik dan tidak adanya pengendapan lagi, tetapi berkembang proses terjadi pelapukan dan erosi (Gambar 5.10.).



Gambar 5. 10. Sejarah geologi daerah penelitian.

5.6. Potensi Geologi Daerah Penelitian

Potensi yang terdapat pada daerah penelitian terbagi menjadi dua yakni potensi positif dan potensi negatif. Potensi positif daerah penelitian terdiri dari potensi hasil pertanian, potensi hasil tambang, dan potensi geowisata, sedangkan potensi negatif daerah penelitian berupa gerakan tanah atau longsor.

5.6.1. Potensi Positif

5.6.1.1. Potensi Hasil Tambang

Daerah penelitian juga merupakan daerah yang dapat dijadikan lokasi pertambangan berupa batu. Penambangan dilakukan dalam skala kecil oleh warga sekitar dengan memanfaatkan hasil yang sudah jadi seperti menambang batu di sungai (Gambar 5.11.).



Gambar 5. 11. Potensi hasil tambang batu berada di sungai.

5.6.1.2. Potensi Geowisata

Morfologi perbukitan pada daerah penelitian dapat dijadikan sebagai potensi wisata alam, seperti pemandangan alam. Potensi wisata alam ini melampar luas pada daerah penelitian. Selain potensi wisata alam, daerah penelitian juga mempunyai sumber mata air yang diasumsikan akibat adanya pergerakan sesar yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar maupun dijadikan sebagai tempat wisata (Gambar 5.12.).



Gambar 5. 12. Potensi geowisata berupa pemandangan alam.

5.6.2. Potensi Negatif

Daerah penelitian memiliki potensi negatif berupa beberapa lokasi yang mengalami longsor atau terjadinya gerakan massa tanah yang terjadi akibat faktor kemiringan lereng curam, intensitas curah hujan tinggi, pelapukan batuan, dan penggunaan tataguna lahan yang kurang tepat akibat aktivitas manusia (Gambar 5.13.).



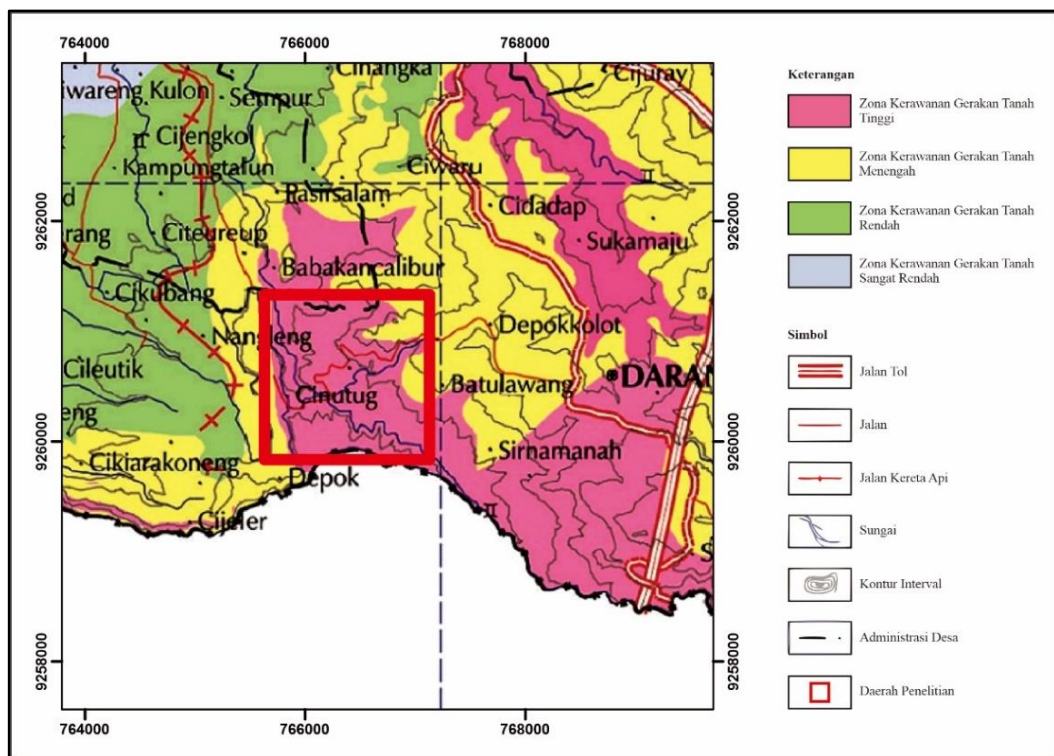
Gambar 5. 13. Potensi gerakan tanah atau longsor.

BAB 6

ZONASI KERAWANAN GERAKAN TANAH DAERAH PENELITIAN

6.1. Kondisi dan Karakteristik Gerakan Tanah Daerah Penelitian

Daerah penelitian masuk ke dalam administrasi Desa Depok dan sekitarnya, Kecamatan Darangdan, Kabupaten Purwakarta termasuk dalam wilayah dengan tingkat kerawanan gerakan tanah rendah hingga tinggi. Hal ini mengacu pada Peta Zona Kerawanan Gerakan Tanah Kabupaten Purwakarta dan Kabupaten Bandung Barat yang diterbitkan oleh PVMBG (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi) (Gambar 6.1).



Gambar 6. 1. Daerah penelitian dalam Peta Zonasi Gerakan Tanah (PVMBG, 2014).

Kondisi gerakan tanah dengan dominasi menengah hingga tinggi ini salah satunya disebabkan karena aspek geomorfologi daerah penelitian didominasi oleh kelerengan dengan tingkat kemiringan tinggi. Faktor lain yang mempengaruhi

gerakan tanah ialah curah hujan. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan terjadinya gerakan tanah. Data terbaru yang dihimpun oleh Geoportall Data Bencana Indonesia, terdapat 8 kejadian tanah longsor sepanjang tahun 2022 di Kabupaten Purwakarta yang diakibatkan oleh intensitas hujan yang tinggi.

Karakteristik tanah longsor yang ditemukan pada daerah penelitian berupa longsor rotasi (Varnes, 1988). Longsor rotasi umumnya dijumpai pada kemiringan lereng curam dengan ciri-ciri bentuk mahkota melengkung. Lebar mahkota longsor rotasi pada daerah penelitian sekitar 3 – 10 m. Longsor ini pada beberapa lokasi berdampak merusak pondasi rumah warga dan menutup akses jalan. (Gambar 6.2).



Gambar 6. 2. A) Longsor rotasi pada rumah warga; B) Longsor rotasi pada akses jalan.

6.2. Lokasi Pengambilan Sampel Sampel

Lokasi pengambilan sampel tanah longsor ini tepat pada lereng yang telah mengalami longsor dengan koordinat $x: 769061$, $y: 9258728$. Longsoran ini berada pada lapukan breksi Satuan Breksi Vulkanik, dimana memiliki *slope* 75° yang termasuk ke dalam kemiringan lereng terjal dengan azimuth longsoran $N98^\circ E$ dan tinggi sekitar 5 m. Terdapat satu sampel yang diuji sifat mekanik tanahnya, yaitu sampel DA-1 yang berada di Desa Depok, Kecamatan Darangdan.

6.3. Hasil Uji Sampel

Sampel tanah yang sudah diambil kemudian dilakukan uji mekanika tanah yaitu, analisis berat isi, permeabilitas dan triaksial dengan metode CU (*Undrained Consolidated*). Hasil analisis laboratorium didapatkan sifat-sifat mekanika tanah di lokasi LP 63, memiliki berat isi tanah basah 13597.004 N/m^3 , nilai permeabilitas 0.0000012 m/dtk , mengacu pada Das, 1988 tanah pada lokasi ini termasuk jenis lanau (Das, 1988), nilai berat jenis $2,8513 \text{ gr/cm}^3$ termasuk jenis mineral illit (Das, 1998). Nilai kohesi $22863,310 \text{ Pa}$, dan sudut geser dalam $18,796^\circ$, kemudian ketebalan tanah saat diambil pada kedalaman 5 meter.

6.4. Pengaruh Geomorfologi Terhadap Gerakan Tanah

Gerakan tanah merupakan gerakan massa tanah yang bergerak turun dan mengganggu kestabilan suatu lereng, yang dapat terjadi karena faktor alam dan manusia. Salah satu faktor alam merupakan faktor utama yang menyebabkan terjadinya longsoran yaitu kondisi geomorfologi. Kondisi geomorfologi dipengaruhi oleh morfologi dan morfogenesis. Aspek morfografi dibagi menjadi dua, yaitu morfografi dan morfometri.

Morfografi sebagai suatu bentuk lahan yang mana pada lokasi gerakan tanah umumnya memiliki unsur morfografi berupa perbukitan tinggi, sedangkan pada lokasi yang stabil umumnya memiliki unsur morfografi relatif dataran, sehingga unsur morfografi berupa akan lebih berpotensi terjadi gerakan tanah. Kondisi morfografi daerah penelitian didominasi oleh perbukitan tinggi.

Morfometri merupakan nilai aspek geomorfologi daerah penelitian, seperti kemiringan lereng, titik ketinggian, panjang lereng dan kekerasan relief. Kondisi

bentuk lahan dengan kemiringan curam akan berisiko terjadi gerakan tanah. Kondisi morfometri daerah penelitian didominasi oleh kelerengan yang curam.

Morfogenesis berkaitan dengan proses yang berkembang terhadap pembentukan bentang alam melalui proses endogen dan eksogen. Lokasi yang rentan akan gerakan tanah umumnya dipengaruhi oleh morfostruktur pasif, yaitu: pelapukan dan erosi. Proses pelapukan batuan menghasilkan butiran tanah sebagai bahan material gerakan tanah akibat dari kondisi iklim dan proses erosi sebagai faktor pendukung terjadinya gerakan tanah. Proses erosi dipengaruhi oleh curah hujan yang tinggi dapat memicu kenaikan tekanan air pori tanah, pada saat air masuk ke dalam tanah, maka kekuatan tanahnya berkurang dan berpotensi terjadi gerakan tanah dan sebagian air yang mengalir di atas permukaan dapat menimbulkan erosi pada lereng yang terjal, sehingga lereng bagian bawah menjadi terkikis dan kekuatan lerengnya berkurang berpotensi menyebabkan gerakan tanah. Daerah penelitian memiliki proses pelapukan dan erosi yang tinggi.

6.5. Pengaruh Curah Hujan Terhadap Gerakan Tanah

Intensitas curah hujan sangat mempengaruhi perubahan zonasi kerawanan gerakan tanah pada hasil pemodelan TRIGRS. Pemodelan TRIGRS menghasilkan peta zonasi kerawanan gerakan tanah dengan 4 tingkat kerawanan gerakan tanah, yaitu: tinggi, menengah, rendah, dan sangat rendah berdasarkan klasifikasi Ward (1976). Perubahan zona kerawanan diasumsikan dengan periode tertentu, disimulasikan pada waktu $t=0$ artinya belum mengalami hujan, pada waktu $t=1$ artinya sudah mengalami hujan sebesar 10 mm/hari, dan waktu $t=2$ artinya sudah mengalami hujan sebesar 25 mm/hari.

6.6. Pemodelan Zonasi Kerawanan Gerakan Tanah TRIGRS

Pemodelan *Transient Rainfall Infiltration and Grid-based Regional Slope-Stability* (TRIGRS) dibuat menggunakan parameter, yaitu: data keteknikan tanah (kohesi, sudut geser dalam, permeabilitas, berat isi tanah), data kemiringan lereng, data model ketinggian digital, data arah kemiringan lereng, dan data curah hujan harian, dalam hal ini disimulasikan curah hujan harian sebanyak 2 hari.

Pemodelan zonasi kerawanan gerakan tanah menggunakan TRIGRS,

menghasilkan 4 tingkat kerawanan gerakan tanah kelompok berdasarkan pada nilai faktor keamanannya (FK), yaitu: zona kerawanan tinggi ($<1,2$), zona kerawanan menengah ($1,2 - 1,7$), zona kerawanan rendah ($1,7 - 2,0$), dan zona kerawanan sangat rendah ($>2,0$) (Tabel 6.1.).

Tabel 6. 1. Perubahan luas daerah tingkat kerawanan gerakan tanah akibat curah hujan.

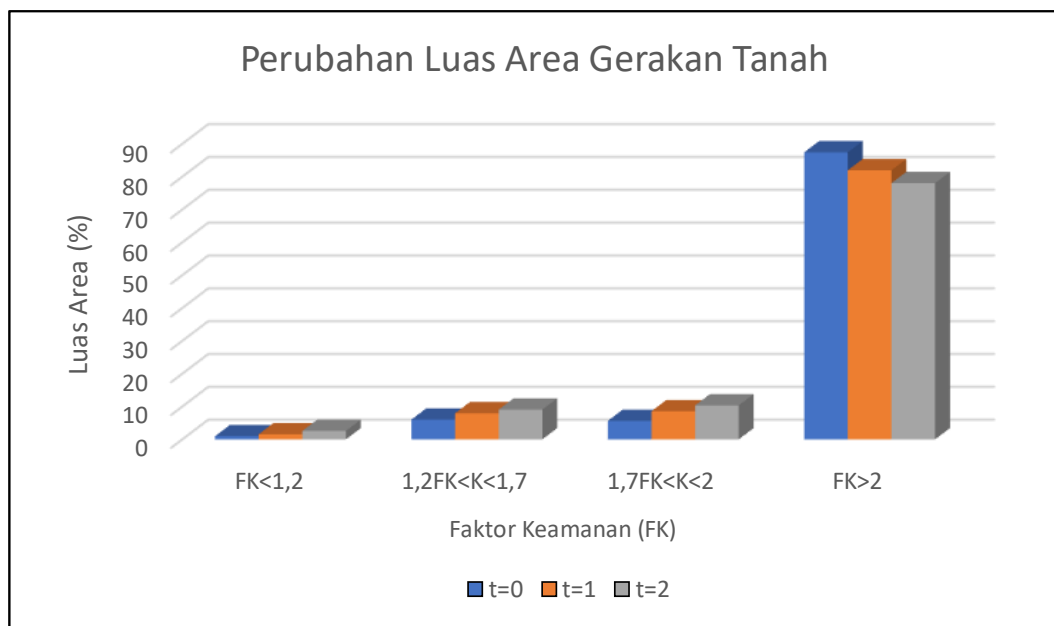
| Faktor Keamanan (FK) | Perubahan Intensitas Waktu Curah Hujan | | | | | |
|----------------------|--|--------|------------------------|--------|------------------------|--------|
| | t=0 | | t=1 | | t=2 | |
| | Luas (m ²) | % | Luas (m ²) | % | Luas (m ²) | % |
| FK<1,2 | 21516 | 0,956 | 27088 | 1,547 | 57745 | 2,566 |
| 1,2FK<K<1,7 | 135370 | 6,016 | 157033 | 7,941 | 203907 | 9,063 |
| 1,7FK<K<2 | 126413 | 5,618 | 157173 | 8,560 | 232497 | 10,333 |
| FK>2 | 1966701 | 87,409 | 1908706 | 81,952 | 1755851 | 78,038 |

Hasil pemodelan TRIGRS menunjukkan yang memiliki $FK < 1,2$ (tinggi) pada saat curah hujan $t=0$ memiliki presentase luasan terkecil, lalu mengalami peningkatan saat mengalami hujan $t=1$ sebesar 0,12%, dan meningkat lagi saat $t=2$ sebesar 0,2%, hal ini disebabkan oleh intensitas curah hujan yang lama membuat presentasi luasan dari yang memiliki kerawanan yang tinggi meningkat. Curah hujan ini menyebabkan tanah memiliki tekanan pori yang lebih tinggi, sehingga membuat kekuatan tanah menurun. Pada kondisi $1,2 < FK < 1,7$, $1,7 < FK < 2$, dan $FK > 2$ memiliki kasus yang sama, dimana terjadi peningkatan luasan zonasi gerakan tanah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa intensitas curah hujan yang tinggi dengan waktu yang lama dapat mempengaruhi luasan zona kerawanan gerakan tanah menjadi lebih luas. Hal ini menjadikan curah hujan sebagai salah satu faktor pengontrol pada perubahan zonasi gerakan tanah.

Hasil pemodelan TRIGRS saat kondisi $FK < 1,2$ (kerawanan tinggi) saat $t=0$ memiliki persentase terkecil, lalu mengalami peningkatan saat $t=1$, dan meningkat lagi saat $t=2$, hal ini disebabkan oleh intensitas curah hujan yang lama membuat persentase luas daerah yang kerentanannya tinggi menjadi meningkat. Infiltrasi air hujan menyebabkan tekanan air pori tanah meningkat sehingga membuat kekuatan tanah menurun, hal ini meningkatkan luasan area kerawanan gerakan tanah.

Kondisi $1,2 < FK < 1,7$ (kerawanan menengah) dan $1,7 < FK < 2$ (kerawanan rendah) saat $t=0$ memiliki persentase terkecil, lalu mengalami peningkatan saat $t=1$,

dan meningkat lagi saat $t=2$, sedangkan kondisi $FK > 2$ (kerawanan sangat rendah) saat $t=0$ memiliki persentase luas daerah rentan yang terbesar, lalu mengalami penurunan saat $t=1$, dan menurun lagi saat $t=2$, hal ini disebabkan pada zona tersebut telah berubah menjadi zona yang lebih rentan akibat infiltrasi air hujan. Peningkatan Intensitas curah hujan menjadi faktor pengontrol yang membuat zona kerawanan gerakan tanah menjadi lebih luas (Gambar 6.3.).



Gambar 6. 3. Perubahan luasan area gerakan tanah akibat curah hujan.

6.7. Zonasi Tingkat Kerawanan Gerakan Tanah TRIGRS

Tingkat kerawanan gerakan tanah berdasarkan nilai Faktor Keamanannya (FK) dibagi menjadi 4 zona (Gambar 6.4.), yaitu:

6.7.1. Zonasi Kerawanan Tinggi

Pada zona kerawanan gerakan tanah tinggi memiliki beberapa ciri-ciri dan faktor penyebabnya, diantaranya:

1. Ditandai dengan warna merah pada peta. Memiliki nilai faktor keamanan ($FK < 1.2$). Nilai ketahanan atau kekuatan tanahnya kecil dibandingkan nilai tegangan tanahnya, akibatnya tanah tidak mampu menahan bebannya dan potensi terjadinya gerakan tanah menjadi relatif tinggi. Zonasi ini tersebar sangat sempit pada daerah telitian.

2. Memiliki luasan sebesar 2,566% atau 57.745 m² pada daerah penelitian. Menempati bentuk lahan berupa lereng perbukitan sangat curam dengan ketinggian reliefnya berkisar 300 – 475 mdpl, dipengaruhi dengan variasi kemiringan lereng > 55⁰.
3. Zona ini tersebar pada satuan litologi breksi dan satuan perbukitan struktural. Terdapat longsoran rotasi pada zonasi ini. Longsoran terbentuk di lereng yang memiliki kontur sangat curam.
4. Potensi terjadinya gerakan tanah di zona ini mudah terjadi pada kondisi tanah dimana nilai kohesi dan sudut geser dalam kecil, permeabilitas dan infiltrasi tinggi, intensitas curah hujan tinggi, kelerengan yang curam dapat mengakibatkan gerakan tanah.

6.7.2. Zonasi Kerawanan Menengah

Pada zona kerawanan gerakan tanah menengah memiliki beberapa ciri-ciri dan faktor penyebabnya, diantaranya:

1. Ditandai dengan warna kuning pada peta. Memiliki nilai faktor keamanan (FK 1,2 – 1,7). Nilai ketahanan atau kekuatan tanahnya relatif seimbang dibandingkan nilai tegangan tanahnya, maka potensi terjadinya gerakan tanah menjadi relatif sedang. Zonasi ini tersebar cukup luas pada daerah telitian.
2. Memiliki luasan sebesar 9,063% atau 203.907 m² pada daerah penelitian. Menempati bentuk lahan berupa lereng perbukitan yang memiliki kemiringan curam dengan ketinggian reliefnya berkisar 300 – 475 mdpl, dipengaruhi dengan variasi kemiringan lereng 35⁰ – 55⁰.
3. Zona ini tersebar pada satuan litologi breksi dan satuan perbukitan struktural. Terdapat longsoran rotasi pada zonasi ini. Longsoran terbentuk di lereng yang memiliki kontur curam.
4. Potensi terjadinya gerakan tanah di zona ini dapat terjadi pada kondisi tanah dimana nilai kohesi dan sudut geser dalam kecil, permeabilitas dan infiltrasi tinggi, intensitas curah hujan tinggi, kelerengan yang curam dapat mengakibatkan gerakan tanah.

6.7.3. Zonasi Kerawanan Rendah

Pada zona kerawanan gerakan tanah rendah memiliki beberapa ciri-ciri dan faktor penyebabnya, diantaranya:

1. Ditandai dengan warna hijau pada peta. Memiliki nilai faktor keamanan (FK 1,7 – 2). Nilai ketahanan atau kekuatan tanahnya relatif besar dibandingkan nilai tegangan tanahnya, maka tanah mampu menahan bebannya dan potensi terjadinya gerakan tanah menjadi relatif rendah. Zonasi ini tersebar cukup luas pada daerah telitian.
2. Memiliki luasan sebesar 10,333% atau 232.497 m² pada daerah penelitian. Menempati bentuk lahan berupa lereng perbukitan yang memiliki kemiringan agak curam dengan ketinggian reliefnya berkisar 287,5 – 475 mdpl, dipengaruhi dengan variasi kemiringan lereng 16⁰ – 35⁰.
3. Zona ini tersebar pada satuan litologi breksi dan satuan perbukitan struktural. Menempati tata guna lahan berupa persawahan, perkebunan, dan permukiman penduduk.
4. Potensi terjadinya gerakan tanah di zona ini jarang terjadi, karena kondisi kemiringan lerengnya relatif datar menjadi zona yang aman, walaupun nilai kohesi dan sudut geser dalamnya relatif kecil, permeabilitas dan infiltrasinya tinggi, intensitas curah hujan tinggi kecil kemungkinan gerakan tanah terjadi. Gerakan tanah dapat terjadi akibat dari faktor eksternal, seperti gangguan pada lereng dan penggunaan tataguna lahan yang kurang tepat akibat aktivitas manusia.

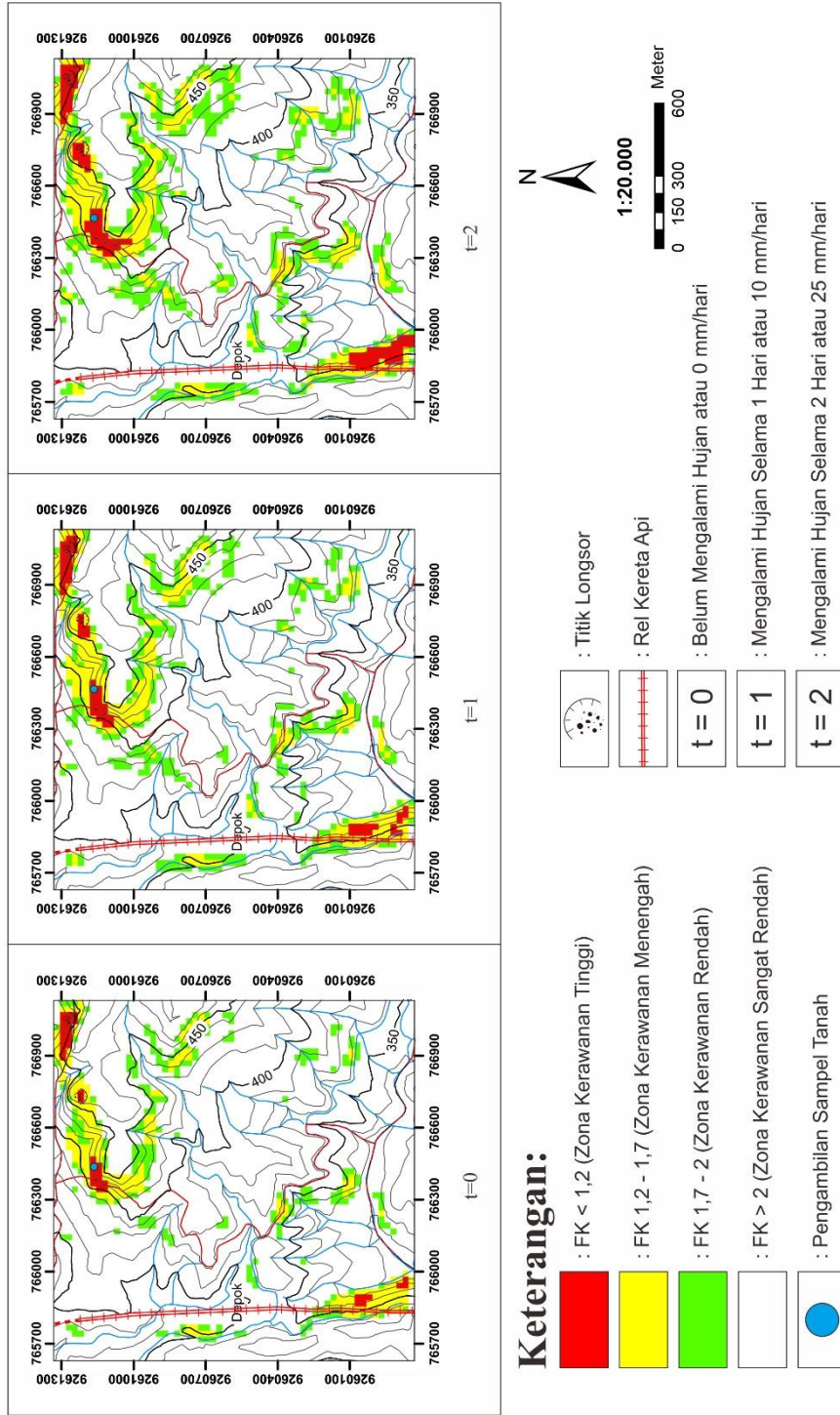
6.7.4. Zonasi Kerawanan Sangat Rendah

Pada zona kerawanan gerakan tanah sangat rendah memiliki beberapa ciri-ciri dan faktor penyebabnya, diantaranya:

1. Ditandai dengan warna putih pada peta. Memiliki nilai faktor keamanan (FK > 2). Nilai ketahanan atau kekuatan tanahnya relatif besar dibandingkan nilai tegangan tanahnya, maka tanah mampu menahan bebannya dan potensi terjadinya gerakan tanah menjadi relatif rendah. Zonasi ini tersebar sangat luas pada daerah telitian.

2. Memiliki luasan sebesar 78,038% atau 1.755.851 m² pada daerah penelitian. Menempati bentuk lahan berupa dataran hingga lereng perbukitan yang memiliki kemiringan landai hingga agak curam dengan ketinggian reliefnya berkisar 250 – 475 mdpl, dipengaruhi dengan variasi kemiringan lereng 0⁰ – 16⁰.
3. Zona ini tersebar pada satuan litologi breksi dan satuan perbukitan struktural. Menempati tata guna lahan berupa persawahan, perkebunan, dan permukiman penduduk.
4. Potensi terjadinya gerakan tanah di zona ini sulit terjadi, karena kondisi kemiringan lerengnya relatif datar menjadi zona yang aman, walaupun nilai kohesi dan sudut geser dalamnya relatif kecil, permeabilitas dan infiltrasinya tinggi, intensitas curah hujan tinggi kecil kemungkinan gerakan tanah terjadi. Gerakan tanah dapat terjadi akibat dari faktor eksternal, seperti gangguan pada lereng dan penggunaan tataguna lahan yang kurang tepat akibat aktivitas manusia.

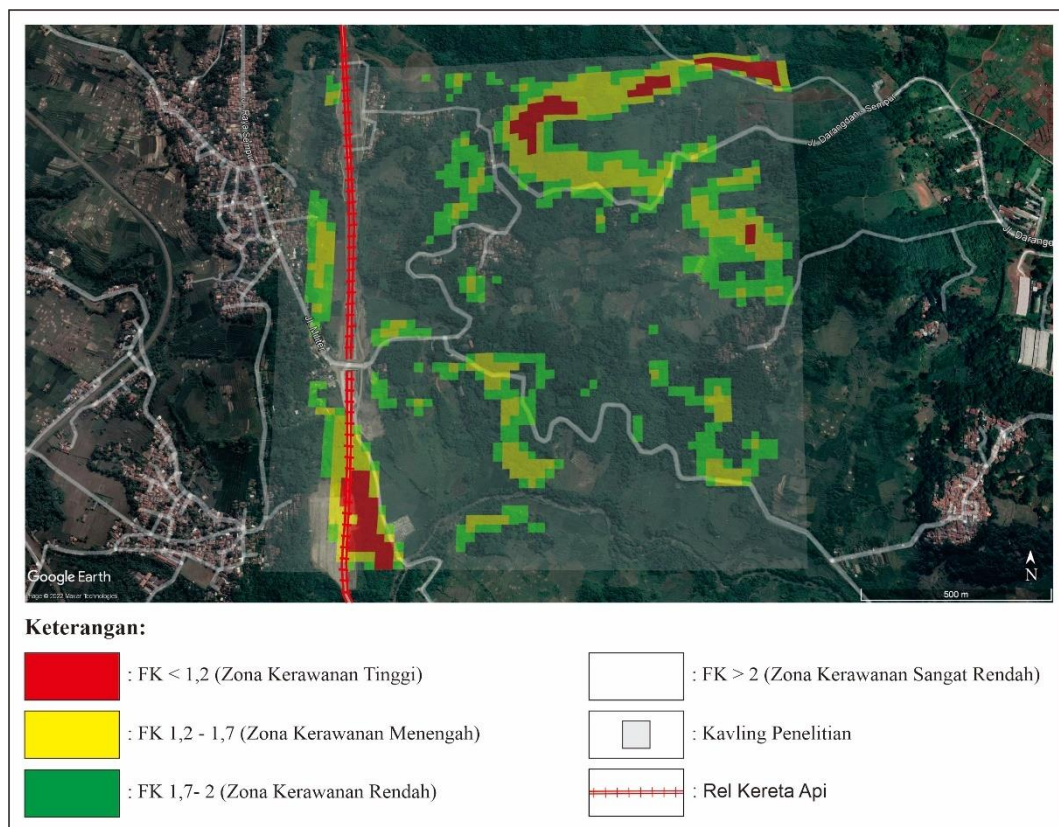
Peta Perubahan Zonasi Tingkat Kerawanan Gerakan Tanah



Gambar 6. 4. Peta Perubahan Zonasi Tingkat Kerawanan Gerakan Tanah yang diakibatkan Curah Hujan.

6.8. Kajian Zona Bahaya Gerakan Tanah TRIGRS

Zona bahaya gerakan tanah TRIGRS bertujuan mengkaji wilayah yang berpotensi tinggi terkena dampak dari bencana gerakan tanah yang dilakukan dengan cara overlay hasil pemodelan TRIGRS pada intensitas hujan $t=2$, dimana mengalami hujan selama 2 hari atau 25 mm/hari dengan kondisi muka bumi menggunakan aplikasi *google earth*. Kajian ini didasarkan pada faktor-faktor fisik alami seperti kemiringan lereng, karakteristik tanah (soil) dan lapisan batuan (litosfir), struktur geologi, curah hujan, dan hidrologi lereng; serta faktor-faktor aktifitas manusianya sendiri seperti kepadatan penduduk, jenis kegiatan dan intensitas penggunaan lahan/lereng. Kajian bahaya gerakan tanah ini diinterpretasikan 2 wilayah (Gambar 6.5.) yaitu:



Gambar 6. 5. Overlay zonasi kerawanan gerakan tanah dengan *google earth* pada daerah penelitian.

6.8.1. Wilayah Kerawanan Tinggi Desa Depok dan Sekitarnya

Kawasan ini merupakan kawasan dengan potensi yang tinggi untuk mengalami gerakan tanah dengan kondisi permukiman tidak padat. Lokasi berada di sekitar Desa Depok dan sekitarnya, Kecamatan Darangdan. Area yang berpotensi mengalami kejadian gerakan tanah ini berada pada lereng yang curam ($>40^\circ$). Batuan dasarnya tersusun atas litologi breksi Satuan Breksi Vulkanik yang sudah lapuk dan menjadi tanah secara tidak selaras menumpang di atas batulempung karbonatan Formasi Jatiluhur. Jenis gerakan tanah termasuk jenis *rotational slide* (longsoran rotasi) dengan ciri-ciri bentuk mahkota melengkung (Crude dan Varnes, 1978). Kondisi tutup lahannya terdiri atas lahan kosong yang berisi vegetasi, semak belukar, perkebunan, dan pesawahan sehingga tidak ada daerah serapan air hujan.

Tingkat kerawanan daerah ini termasuk ke dalam zona kerawanan menengah hingga tinggi yang memiliki nilai faktor keamanan antara $< 1,2$ sampai dengan $1,7$. Kerawanan menengah ditunjukkan oleh warna kuning dan kerawanan tinggi ditunjukkan oleh warna merah.

Area gerakan tanah berada di lereng bukit dengan kemiringan lereng curam. Perkiraan luas area gerakan tanah seluas 66.869 m^2 (kerawanan menengah) dan 36.502 m^2 (kerawanan tinggi) dengan beberapa arah pergerakan. Pergerakan gerakan tanah relatif ke utara, barat dan selatan menuju wilayah pemukiman warga, hal ini menjadi resiko bencana yang dapat menimbulkan kerugian korban jiwa dan materiil bagi wilayah tersebut.

Pengaruh air hujan menjadi faktor pemicu terjadinya gerakan tanah, karena membuat muka air tanah menjadi naik, dan tanah menjadi jenuh, maka berakibat tekanan air pori meningkat, serta nilai keteknikan tanah yang meliputi nilai bobot isi tanah basah yang besar, kohesi dan sudut geser dalam yang rendah, maupun nilai infiltrasi yang besar membuat hubungan ikatan butiran antar tanahnya menjadi berkurang, sehingga kuat geser tanahnya menurun dan terjadi gerakan tanah (Gambar 6.6.)



Gambar 6. 6. Perkiraan zona kerawanan gerakan tanah yang mengarah ke wilayah pemukiman warga di Desa Depok dan sekitarnya.

6.8.2. Wilayah Kerawanan Tinggi Area Proyek KCIC

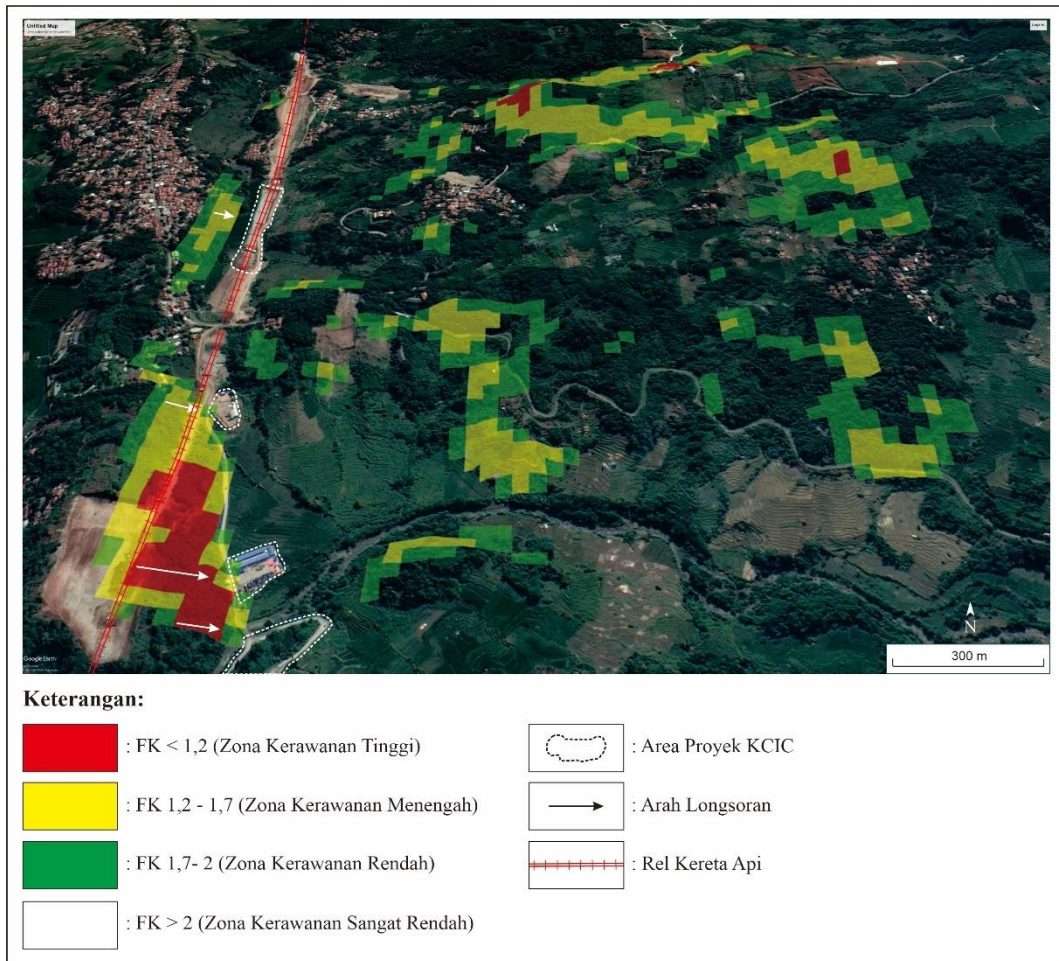
Kawasan ini merupakan kawasan dengan potensi yang tinggi untuk mengalami gerakan tanah. Lokasi berada di sekitar Desa Depok dan sekitarnya, Kecamatan Darangdan dan mencakup area proyek Kereta Api Cepat Indonesia – China (KCIC). Area yang berpotensi mengalami kejadian gerakan tanah ini berada pada lereng yang curam ($>40^\circ$) yang nantinya akan dibangun pondasi tiang-tiang pancang dan konstruksi akses jalan proyek Kereta Api Cepat Indonesia – China. Litologi penyusun lereng merupakan breksi Satuan Breksi Vulkanik yang sudah lapuk dan menjadi tanah secara tidak selaras menumpang di atas batulempung karbonatan Formasi Jatiluhur.

Tingkat kerawanan daerah ini termasuk ke dalam zona kerawanan

menengah hingga tinggi yang memiliki nilai faktor keamanan antara $< 1,2$ sampai dengan $1,7$. Kerawanan menengah ditunjukkan oleh warna kuning dan kerawanan tinggi ditunjukkan oleh warna merah (Gambar 6.9). Perkiraan luas area gerakan tanah seluas 35.756 m^2 (kerawanan menengah) dan 20.399 m^2 (kerawanan tinggi) dengan beberapa arah pergerakan. Potensi pergerakan gerakan tanah relatif ke timur menuju area wisma proyek pekerja Kereta Api Cepat Indonesia - China, hal ini akan menjadi resiko bencana yang dapat menimbulkan kerugian korban jiwa dan materiil.

Tata guna lahan terdiri atas pemukiman, jalan lokal, perkebunan, dan pesawahan. Litologi penyusun berupa breksi Satuan Breksi Vulkanik yang sudah lapuk dan menjadi tanah, sehingga daerah ini termasuk kedalam Kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi dan sangat berpotensi mengalami kejadian gerakan tanah.

Pengaruh air hujan menjadi faktor pemicu terjadinya gerakan tanah, karena membuat muka air tanah menjadi naik, dan tanah menjadi jenuh, maka berakibat tekanan air pori meningkat, serta nilai keteknikan tanah yang meliputi nilai bobot isi tanah basah yang besar, kohesi dan sudut geser dalam yang rendah, maupun nilai infiltrasi yang besar membuat hubungan ikatan butiran antar tanahnya menjadi berkurang, sehingga kuat geser tanahnya menurun dan terjadi gerakan tanah (Gambar 6.7.).



Gambar 6. 7. Perkiraan zona kerawanan gerakan tanah yang mengarah e area proyek KCIC.

BAB 7

KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan berdasarkan data dan interpretasi ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pola pengaliran pada daerah pengaliran terdiri dari pola pengaliran *subparallel* dan *subtrellis*.
2. Geomorfologi pada daerah penelitian yakni bentuk asal struktural terdiri dari satuan bentuklahan perbukitan struktural, satuan bentuklahan lereng struktural dan bentuk asal fluvial, yakni satuan bentuklahan tubuh sungai.
3. Stratigrafi daerah penelitian disusun oleh dua satuan batuan, yakni Satuan Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur berumur Miosen Tengah dan Satuan Breksi Vulkanik berumur Kuartar. Kedua satuan ini diendapkan secara tidak selaras.
4. Struktur daerah penelitian dikontrol oleh struktur berupa kekar dan sesar dimana sesar relatif berarah Barat Laut - Tenggara (*NW - SE*) dengan nama sesar *Reverse Left Slip Fault* (Rickard, 1972).
5. Daerah penelitian terdapat 2 potensi geologi, yaitu potensi positif (hasil tambang, dan geowisata) dan potensi negatif (gerakan tanah atau longsor).
6. Hasil Pemodelan TRIGRS menghasilkan 4 tingkat zonasi kerawanan gerakan tanah yang berdasarkan nilai faktor keamanannya (*fk*) yaitu: zona kerawanan tinggi (<1.2), zona kerawanan menengah (1.2 – 1.7), zona kerawanan rendah (1.7 – 2.0), dan zona kerawanan sangat rendah (>2.0).
7. Faktor yang mempengaruhi tingkat kerawanan gerakan tanah, yaitu: kondisi geomorfologi, geologi, sifat keteknikan tanah (bobot isi, permeabilitas, kohesi, sudut geser dalam), dan curah hujan sebagai pengontrol.
8. Tingkat kerawanan gerakan tanah daerah penelitian dibagi menjadi 2 wilayah, yaitu: kawasan kerawanan tinggi Desa Depok dan sekitarnya serta kawasan kerawanan tinggi area proyek Kereta Api Cepat Indonesia - China (KCIC).

REKOMENDASI

Hasil pemodelan zonasi kerawanan gerakan tanah di lokasi studi khusus daerah Depok dan sekitarnya serta area proyek Kereta Cepat Indonesia – China (KCIC) termasuk ke dalam zona kerawanan gerakan tanah menengah hingga tinggi, maka dalam upaya mencegah terjadinya bencana yang lebih lanjut, penulis merekomendasikan beberapa alternatif penanggulangan yang dapat dilakukan pada lereng-lereng yang berpotensi gerakan tanah, sebagai berikut:

1. Pembuatan mitigasi bencana struktural, yaitu:
 - a. Pembuatan penanganan penataan lereng (*benching*).
 - b. Pembuatan drainase yang *impermeable*.
 - c. Membuat kemiringan lereng lebih landai.
 - d. Mengendalikan air permukaan.
 - e. Mengurangi beban pada bagian atas lereng.
 - f. Penanaman pohon di lajur rawan gerakan tanah.
 - g. Pembuatan dinding penahan (*retaining wall*).
2. Pembuatan mitigasi nonstruktural, yaitu:
 - a. Sosialisasi kepada warga dapat dilakukan dengan cara peningkatan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana gerakan tanah.
 - b. Pemasangan sistem peringatan dini gerakan tanah.
 - c. Memasang rambu-rambu rawan gerakan tanah pada ruas jembatan maupun jalur jalan nasional, agar pengguna jalan dapat meningkatkan kewaspadaan terutama pada saat turun hujan.
 - d. Himbauan dan peninjauan kembali zonasi untuk pemukiman zonasi rawan gerakan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrokhim. 2013. Stratigrafi Sikuen Formasi Jatiluhur di Cekungan Bogor, Jawa Barat. Bandung : Universitas Padjajaran
- Baum, R. L ., Savage, W. Z., dan Dodt, J. W., 2002. TRIGRS-A fortran program for transient rainfall infiltration and grid-based regional slope-stability analysis. *U.S. Geological Suevey Open-File Reoport* 02-0424, 27 pp.
- Blow, W.H. 1969. Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy. 1 st International Conference on Planktonic Microfossils. Geneva.
- BNPB. 2017. *Data & Informasi Bencana Indonesia. (Online)*, (<http://dibi.bnpb.go.id/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=2900&nStart=0>, Diakses tanggal 24 Oktober 2022) BPPT. Jakarta.
- Cruden, D. M. and Vernes, D. J. 1996. Landslide Types and Processes. *In Landslides, Investigation and Mitigation*. Special Report 247, Transportation Research Board, Washington D.C.
- Darsoatmojo, A. Dan Soedrajat, G. M. 2002. Bencana Tanah longsor Tahun 2001. Year Book Mitigasi Bencana Tahun 2001.
- Das, Braja M., Noor endah Mochtar. Indrasurya B. Mochtar. 1998. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)* (Jilid 1). Erlangga: Jakarta.
- Hardiyatmo, H., C. 2002. *Mekanika Tanah II*. Yogyakarta: Gajahmada University
- Karnawati, D., 2001. Tanah Longsor di Indonesia, Penyebab dan Upaya Mitigasinya, *Prosiding Stadium General Pencegahan dan Pengangan Bahaya Tanah longsor, Prosiding Kumpulan Makalah*, KMTS UGM,
- Martodjojo, S. 1984. Evolusi Cekungan Bogor, Jawa Barat. Bandung: Penerbit ITB Bandung.
- Martodjojo, S., dan Djuhaeni, 1996. Sandi Stratigrafi Indonesia. Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia, Ikatan Ahli Geologi Indonesia, Jakarta, 55 hal.

- Mohr, O. 1900. The Elastic Unit and the Failure of a Material. *Zeitschrift Veneins Deutsche Ingenieure*, Vol 4.
- Pettijohn, F. J. 1972. *Sedimentary Rocks*. New York: Harper & Brothers.
- Pulonggono, A.,S. Martodjojo. 1995. Perubahan Tektonik Paleogen dan Neogen Merupakan Peristiwa Tektonik Terpenting di Jawa. *Proceeding geologi dan geoteknik Pulau Jawa sejak akhir Mesozoik hingga Kuartar.*, h.37-50.
- Punmia, B. C., 1973. *Soil Mechanics And Foundations*. Delhi: Standard Book House.
- Rickard, M. 1972. Fault Classification – Discussion. *Bulletin Geology Society of America*, vol. 83 p. 2545 -2546.
- Sampurno.,1976, Geologi Daerah Longsor Jawa Barat, *Geologi Indonesia*, V 3(1)
- Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 2455:2015. Cara uji *triaksial* untuk tanah dalam keadaan terkondolidasi tidak terdrainase (CU) dan terkonsolidasi terdrainase (CD).
- Sudjatmiko, 1972. *Peta Geologi Lembar Cianjur 1;100.000*. Direktorat Geologi, Bandung.
- Tohari, Adrin, dkk., 2016. Sistem Pemantauan Berbasis Jejaring Sensor Nirkabel (*Wiseland*). *Prosiding Geotek Expo Puslit Geoteknologi LIPI*, Desember 2016 ISBN: 978-979-8636- 32-5
- Van Bemmelen, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia*, Vol. 1A. Government Printing Office, The Hague.
- Van Zuidam, R. A. 1985. *Guide to Geomorphic. Aerial Photographic Interpretation and Mapping*. Enschede, Belanda: ITC.
- Varnes, D. J. 1978. Slope movement types and processes, p. 11-33, in *Schuster, R. L., and Krizek, R. J. (editors), Landslide analysis and control: Transportation Research Board*, National Academy of Sciences, National Research Council. Washington D.C.

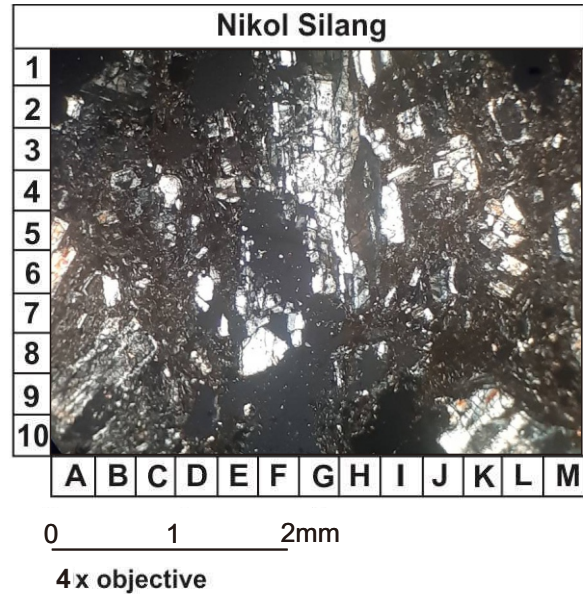
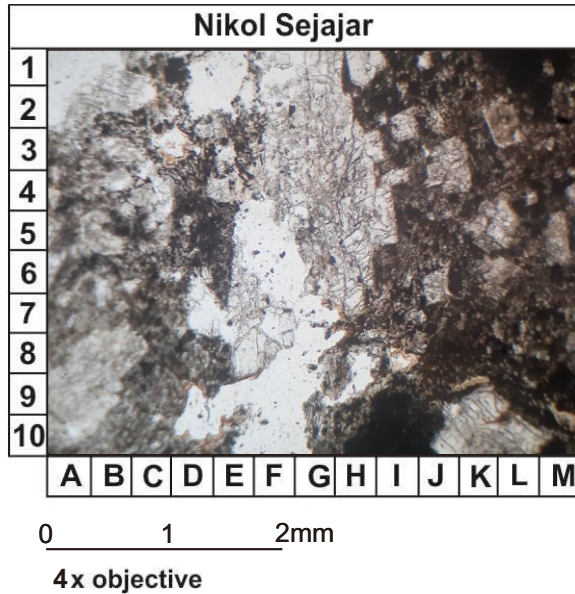
Ward, T., S. 1976. *Factor Safety Approach to Landslide Potential Delineation*.
Ph.D Dissertation. Department of Civil Engineering, Colorado State
University, Fort Collins, Colorado.

Williams, H., Turner, F.J., dan Gilbert, C.M., (1982) : *Petrography, An Introduction
to Study of Rock in Thin Section*. University of California, Barkeley, W.H,
freeman and Company, San Fransisco, 406 p.

LAMPIRAN



Nomor Sampel : LP4



Pemerian Petrografis

Sayatan tipis batuan beku intermediet vulkanik ; warna coklat muda ; indeks warna 26% ; kristalinitas hipokristalin : granularitas afanitik- fanerik sedang; bentuk kristal euhedral - anhedral; ukuran kristal 0,1-4 mm ; relasi inequigranular vitroverik ; tekstur khusus inequigranulat ; disusun oleh Plagioklas, Piroksen, Mineral Opak, Massa Dasar Gelas

Komposisi Mineral

1. Plagioklas (A9, G4, K10)

(38 %) ; berwarna putih; relief tinggi; bentuk kristal euhedral ; indeks bias $N_m > N_{kb}$ menunjukkan kembaran Albit; pada Fenokris berukuran 1,1 mm; dengan An-36,5; jenis andesine; dan pada Mikrolit berukuran 0,5 mm; dengan An-48,5; jenis andesine; hadir menyebar dalam sayatan

2. Piroksen (A6)

(5 %) ; berwarna coklat muda; relief tinggi; menunjukkan adanya belahan 2 arah; bentuk kristal subhedral ; hadir setempat dalam sayatan

3. Hornblende

(9 %) ; berwarna coklat tua; relief agak tinggi; menunjukkan adanya belahan 2 arah; bentuk kristal subhedral ; hadir setempat dalam sayatan

4. Mineral Opak (C1, I10)

(4 %) ; berwarna hitam; relief tinggi; tidak menunjukkan adanya belahan; bentuk kristal euhedral ; hadir setempat dalam sayatan

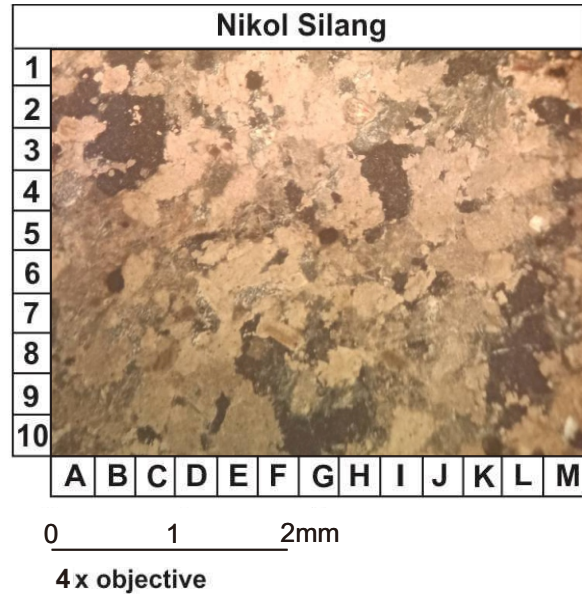
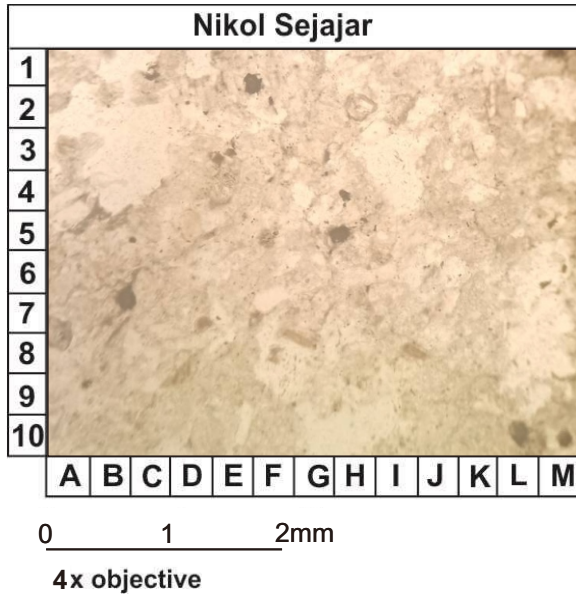
5. Massa Dasar Gelas

(44 %) ; berwarna coklat; hadir menyebar dalam sayatan

Nama Batuan : Andesit (Streckeisen, 1978)



Nomor Sampel : LP9



Pemerian Petrografis

Sayatan tipis batuan sedimen silisiklastik ; warna putih ; bertekstur klastik ; ukuran butir <0,03 - 0,8 mm ; didukung oleh matriks ; bentuk butir menyudut; terpilah buruk ; kontak butiran *float contact* ; disusun oleh mineral kuarsa, hornblende, plagioklas, mineral opak, lithic, dan matriks.

Komposisi Mineral:

1. **Kuarsa (L5)**
 (12 %) ; berwarna putih ; bentuk butir menyudut ; ukuran butir 0,1 - 0,2 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
2. **Plagioklas (F7)**
 (5 %) ; berwarna coklat ; bentuk butir menyudut ; ukuran butir 0,1 - 0,3 mm ; hadir setempat dalam sayatan sebagai fragmen
3. **Lithic (B2)**
 (8 %) ; berwarna coklat ; bentuk butir menyudut ; ukuran butir <0,8 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai matriks
4. **Hornblende (H2)**
 (3 %) ; berwarna coklat tua ; relief tinggi, tidak mempunyai belahan ; bentuk butir subhedral ; ukuran butir 0,15 mm ; hadir setempat dalam sayatan sebagai fragmen
5. **Mineral Opak (B7)**
 (8 %) ; berwarna hitam ; relief tinggi, tidak mempunyai belahan ; bentuk butir subhedral ; ukuran butir 0,2 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
6. **Matriks**
 (64 %) ; berwarna cokelat tua ; hadir merata dalam sayatan sebagai matriks

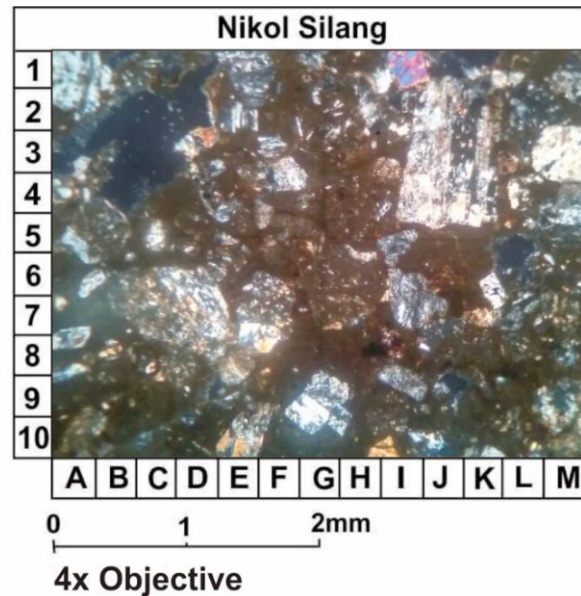
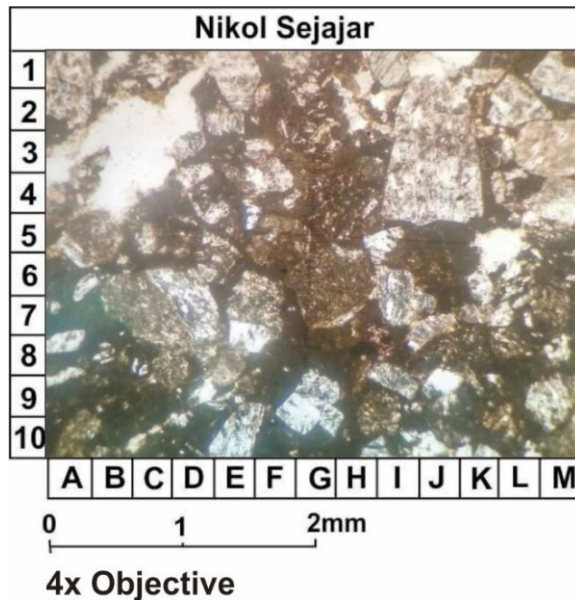
Nama Batuan : Lithic Wacke (Pettijohn, 1975)



PETROGRAPHY LABORATORY

LABORATORIUM BAHAN GALIAN SIE PETROGRAFI
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Nomor Sampel : Lp30



Pemerian Petrografis

Sayatan tipis batuan Beku Vulkanik Intermediet ; warna Coklat.; indeks warna 15 %; kristalinitas Hipokristalin; granularitas Afanitik-Fanerik Sedang ; bentuk kristal Subhedral - Euhedral; ukuran kristal 0,03 – 1,7 mm; relasi Inequigranular Vitroverik, disusun oleh Plagioklas, Piroksen, Kuarsa, Opak, Mineral Oksida, dan Massa Dasar Gelas

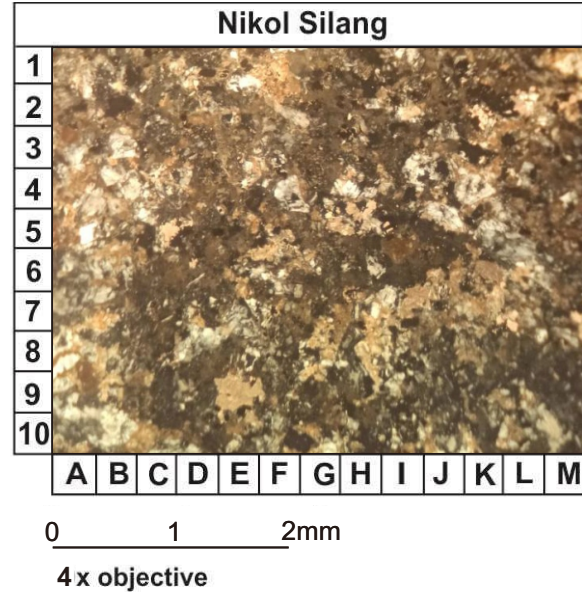
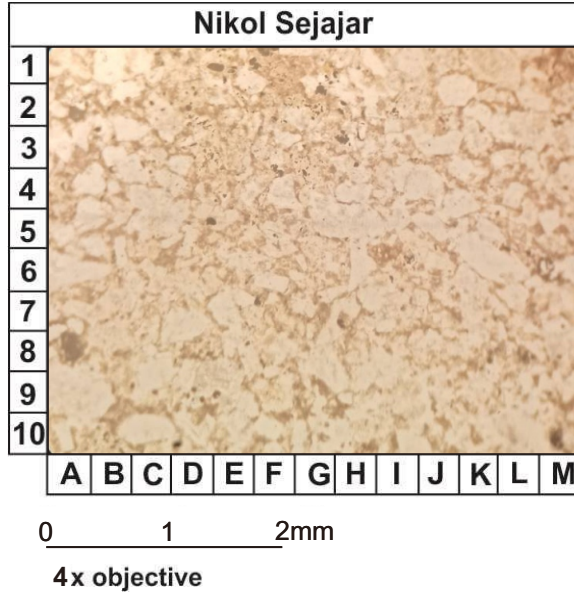
Komposisi Mineral

1. Plagioklas (G9)
 (32%); tidak berwarna; relief Lemah; bentuk kristal Euhedral- Anhedral ; indeks bias; $n_m > n_{kb}$, menunjukkan kembaran Albit; pada Fenokris berukuran 0,7 mm; dengan An -45; jenis Andesine; dan pada Mikrolit berukuran 0,2 mm; dengan An -38; jenis Andesine; hadir menyebar dalam sayatan.
2. Piroksen (I1)
 (5%); berwarna Krem; relief Tinggi; menunjukkan adanya belahan 1 arah, bentuk Kristal Anhedral; hadir setempat dalam sayatan.
3. Kuarsa (C5)
 (3%); berwarna Tidak Berwarna; relief Lemah; Tidak menunjukkan adanya belahan, bentuk Kristal Subhedral; hadir Setempat dalam sayatan.
4. Mineral Opak (H8)
 (5 %); berwarna Hitam; relief Tinggi; Tidak menunjukkan adanya belahan , bentuk Kristal Anhedral; hadir Setempat dalam sayatan.
5. Mineral Oksida (G6,F5)
 (15%) berwarna coklat, relief tinggi, tidak menunjukkan ada belahan bentuk kristal anhedral, hadir menyebar dalam sayatan.
6. Massa Dasar Gelas
 (40%) berwarna coklat, hadir merata dalam sayatan.

Nama Batuan : Andesit (Streckeisen, 1978)



Nomor Sampel : LP12



Pemerian Petrografis

Sayatan tipis batuan sedimen silisiklastik ; warna putih ; bertekstur klastik ; ukuran butir <0,03 - 0,4 mm ; didukung oleh matriks ; bentuk butir menyudut; terpilah buruk ; kontak butiran *float contact* ; disusun oleh mineral kuarsa, plagioklas, mineral opak, lithic, mineral oksida, dan matriks.

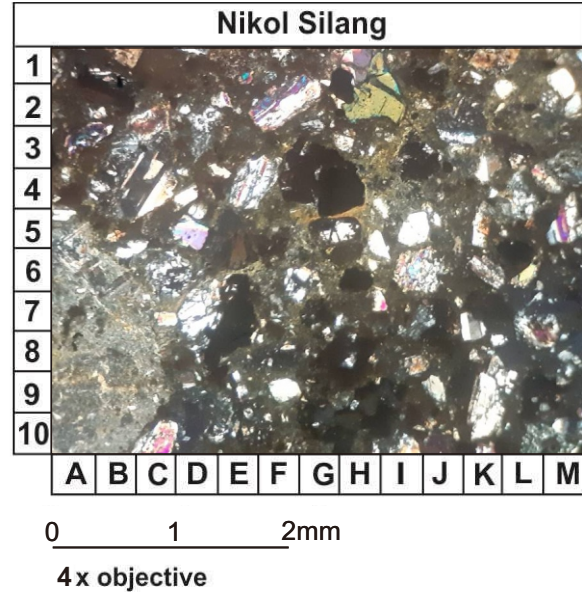
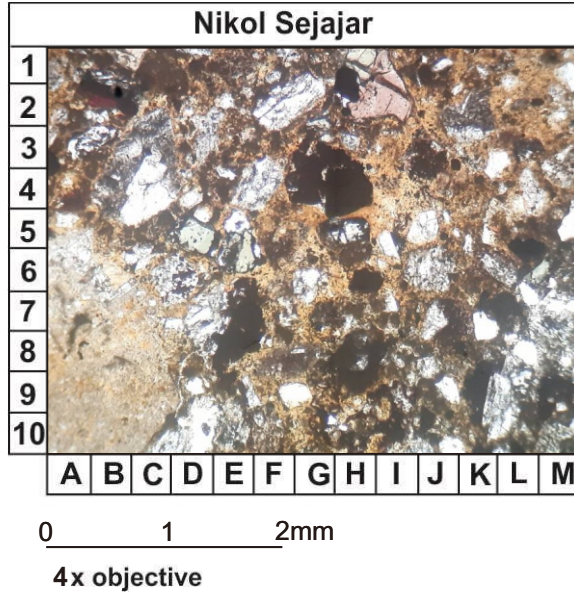
Komposisi Mineral:

1. **Kuarsa (A5)**
(18 %); berwarna putih ; bentuk butir menyudut ; ukuran butir 0,1 - 0,4 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
2. **Plagioklas (K6)**
(6 %); berwarna coklat ; bentuk butir menyudut ; ukuran butir 0,2 - 0,4 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
3. **Mineral Oksida (M2)**
(4 %); berwarna coklat tua ; relief tinggi, tidak mempunyai belahan ; bentuk butir ; subhedral ; ukuran butir 0,3 mm ; hadir setempat dalam sayatan sebagai fragmen
4. **Mineral Opak (F1)**
(7 %); berwarna hitam ; relief tinggi, tidak mempunyai belahan ; bentuk butir ; subhedral ; ukuran butir 0,2 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
5. **Lithic (K10)**
(27 %); berwarna cokelat ; bentuk butir menyudut ; ukuran butir 0,3 mm ; hadir setempat dalam sayatan sebagai fragmen
6. **Matriks**
(38 %); berwarna cokelat tua ; hadir merata dalam sayatan sebagai matriks

Nama Batuan : Lithic Wacke (Pettijohn, 1975)



Nomor Sampel : LP26



Pemerian Petrografis

Sayatan tipis batuan sedimen silisiklastik ; warna cokelat ; bertekstur klastik ; ukuran butir 0,1 - 2,2 mm ; didukung oleh matriks ; bentuk butir angular - rounded ; terpilah buruk ; kontak butiran floating ; disusun oleh mineral plagioklas, kuarsa, piroksen, mineral opak, lithic

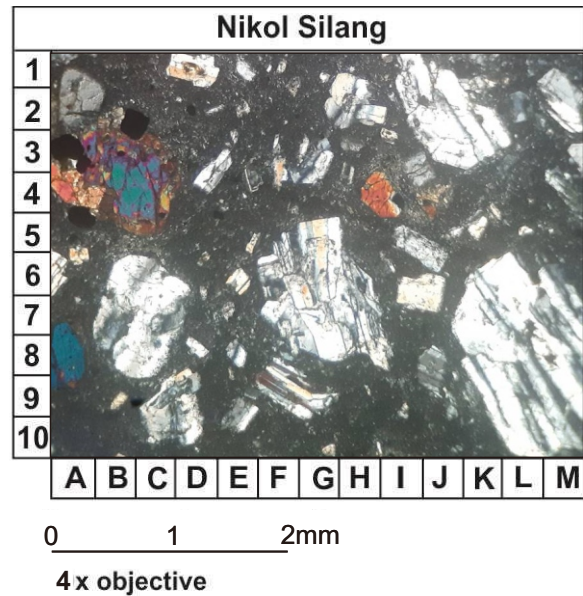
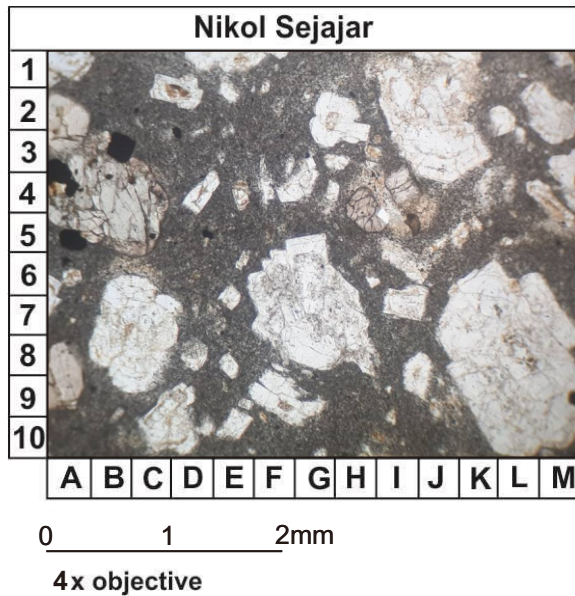
Komposisi Mineral:

1. **Plagioklas (E4, F2, M5)**
(18 %); berwarna putih ; bentuk butir angular ; ukuran butir 0,2 - 0,9 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
2. **Kuarsa (F9, I5, M2)**
(10 %); berwarna putih ; bentuk butir angular ; ukuran butir 0,05 - 0,1 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
3. **Piroksen (C10)**
(8 %); berwarna putih ; bentuk butir sub rounded ; ukuran butir 0,05 - 0,2 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
4. **Mineral Opak (E8, G4, H6)**
(19 %); hitam ; bentuk butir sub angular ; ukuran butir 0,1 - 0,3 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
5. **Lithic (B8, M8)**
(24 %); berwarna cokelat muda ; bentuk butir rounded ; ukuran butir 1 - 2,1 mm ; hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen
6. **Matriks**
(23 %); berwarna cokelat tua ; hadir merata dalam sayatan sebagai matriks

Nama Batuan : Lithic Wacke (Pettijohn, 1975)



Nomor Sampel : LP 58



Pemerian Petrografis

Sayatan tipis batuan beku intermediet vulkanik ; warna cokelat muda ; indeks warna 25% ; kristalinitas hipokristalin : granularitas afanitik- fanerik sedang; bentuk kristal euhedral - anhedral; ukuran kristal 0,1-2,7 mm ; relasi inequigranular vitroverik ; disusun oleh Plagioklas, Piroksen, Kuarsa Mineral Opak, Massa Dasar Gelas

Komposisi Mineral

1. Plagioklas (F9, G7, L8)

(42,5 %); berwarna putih; relief tinggi; bentuk kristal euhedral ; indeks bias $N_m > N_{kb}$ menunjukkan kembaran Albit; pada Fenokris berukuran 1,9 mm; dengan An-47; jenis andesit; dan pada Mikrolit berukuran 0,05 mm; dengan An-61; jenis labradorit; hadir menyebar dalam sayatan

2. Piroksen (B4, I4)

(7 %): berwarna cokelat; relief tinggi; menunjukkan adanya belahan 2 arah; bentuk kristal euhedral ; hadir setempat dalam sayatan

3. Kuarsa (D8, G10, E5)

(3 %): berwarna putih; relief rendah; tidak menunjukkan adanya belahan; bentuk kristal euhedral ; hadir setempat dalam sayatan

4. Mineral Opak (A3, A5, C2)

(5 %): berwarna hitam; relief tinggi; tidak menunjukkan adanya belahan; bentuk kristal euhedral ; hadir setempat dalam sayatan

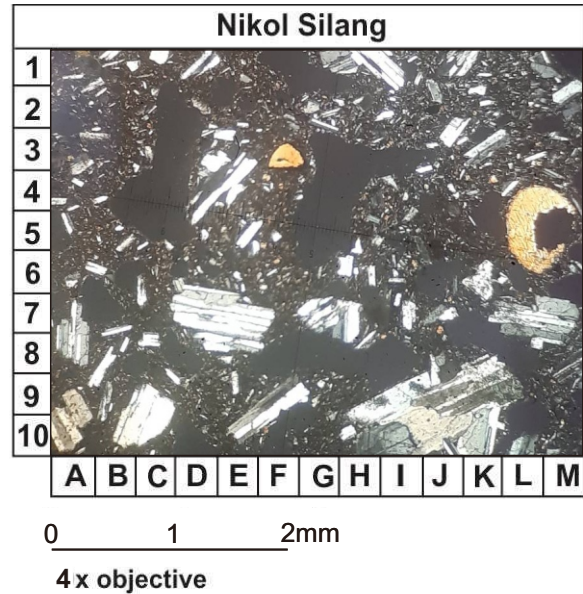
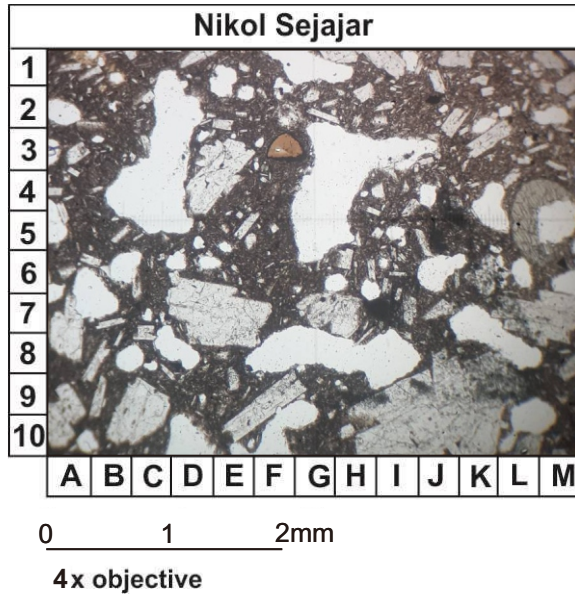
5. Massa Dasar Gelas

(42,5 %): berwarna cokelat; hadir merata dalam sayatan

Nama Batuan : Andesit (Streckeisen, 1978)



Nomor Sampel : LP59



Pemerian Petrografis

Sayatan tipis batuan beku intermediet vulkanik ; warna coklat muda ; indeks warna 26% ; kristalinitas hipokristalin : granularitas afanitik- fanerik sedang; bentuk kristal euhedral - anhedral; ukuran kristal 0,1-1,6 mm ; relasi inequigranular vitroverik ; tekstur khusus inequigranulat ; disusun oleh Plagioklas, Piroksen, Hornblende, Mineral Opak, Massa Dasar Gelas

Komposisi Mineral

1. Plagioklas (D4, F9, L7)

(37 %) ; berwarna putih; relief tinggi; bentuk kristal euhedral ; indeks bias $N_m > N_{kb}$ menunjukkan kembaran Albit; pada Fenokris berukuran 0,9 mm; dengan An-46,5; jenis andesine; dan pada Mikrolit berukuran 0,4 mm; dengan An-57; jenis labradorit; hadir menyebar dalam sayatan

2. Piroksen (L5)

(6 %) ; berwarna coklat muda; relief tinggi; menunjukkan adanya belahan 2 arah; bentuk kristal subhedral ; hadir setempat dalam sayatan

3. Hornblende (F3)

(9 %) ; berwarna coklat tua; relief agak tinggi; menunjukkan adanya belahan 2 arah; bentuk kristal subhedral ; hadir setempat dalam sayatan

4. Mineral Opak (I8, J2)

(4 %) ; berwarna hitam; relief tinggi; tidak menunjukkan adanya belahan; bentuk kristal euhedral ; hadir setempat dalam sayatan

5. Massa Dasar Gelas

(44 %) ; berwarna coklat; hadir merata dalam sayatan

Nama Batuan : Andesit (Streckeisen, 1978)

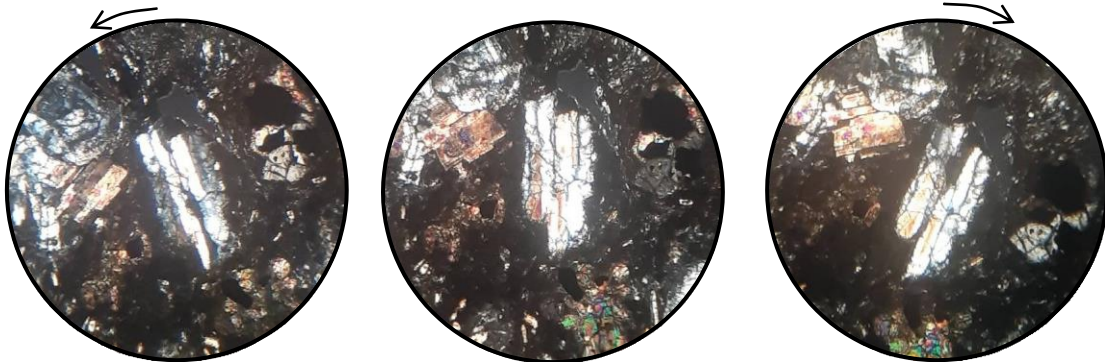
Nomor Preparat : LP 4 Fenokris



LABORATORIUM MINERALOGI OPTIK
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
 Gedung: Teknik Geologi Lt. II

ANALISIS PLAGIOKLAS

- Jenis kembaran yang dipakai : Albit
- Indeks bias mineral : $N_m > K_b$

Posisi $X_1 = 248$ Posisi $X_0 = 265$ Posisi $X_2 = 286$

$$P = |X_0 - X_1| = 17$$

$$Q = |X_0 - X_2| = 21$$

Catatan : - Posisi X_0 merupakan posisi saat kembaran menunjukkan warna interferensi yang sama.
 - Selisih P dan $Q \leq 6^\circ$

- Sudut pemadaman : 19
- Harga An – Plagioklas : 36,5
- Jenis Plagioklas : Andesine

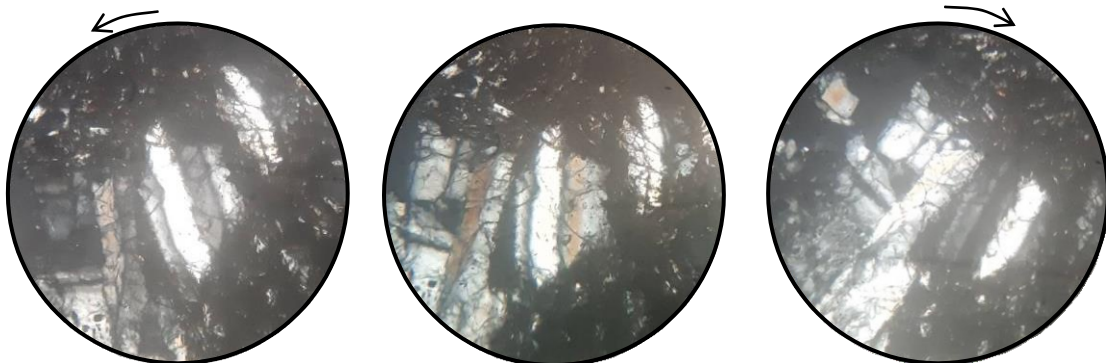
Nomor Preparat : LP 4 Mikrolit



LABORATORIUM MINERALOGI OPTIK
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
 Gedung: Teknik Geologi Lt. II

ANALISIS PLAGIOKLAS

- Jenis kembaran yang dipakai : Albit
- Indeks bias mineral : $N_m > K_b$

Posisi $X_1 = 249$ Posisi $X_0 = 275$ Posisi $X_2 = 296$

$$P = |X_0 - X_1| = 26$$

$$Q = |X_0 - X_2| = 21$$

Catatan : - Posisi X_0 merupakan posisi saat kembaran menunjukkan warna interferensi yang sama.
 - Selisih P dan Q $\leq 6^\circ$

- Sudut pemadaman : 23,5
- Harga An – Plagioklas : 33
- Jenis Plagioklas : Andesine

Nomor Preparat : LP 30 Fenokris



LABORATORIUM MINERALOGI OPTIK
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
 Gedung: Teknik Geologi Lt. II

ANALISIS PLAGIOKLAS

- Jenis kembaran yang dipakai : Albit
- Indeks bias mineral : $N_m > K_b$

Posisi $X_1 = 247$ Posisi $X_0 = 272$ Posisi $X_2 = 297$

$$P = |X_0 - X_1| = 25$$

$$Q = |X_0 - X_2| = 25$$

Catatan : - Posisi X_0 merupakan posisi saat kembaran menunjukkan warna interferensi yang sama.
 - Selisih P dan Q $\leq 6^\circ$

- Sudut pemadaman : 25
- Harga An – Plagioklas : 45
- Jenis Plagioklas : Andesine

Nomor Preparat : LP 30 Mikrolit



LABORATORIUM MINERALOGI OPTIK
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
Gedung: Teknik Geologi Lt. II

ANALISIS PLAGIOKLAS

- Jenis kembaran yang dipakai : Albit
- Indeks bias mineral : $N_m > K_b$

Posisi $X_1 = 311$ Posisi $X_0 = 331$ Posisi $X_2 = 351$

$$P = |X_0 - X_1| = 20$$

$$Q = |X_0 - X_2| = 20$$

Catatan : - Posisi X_0 merupakan posisi saat kembaran menunjukkan warna interferensi yang sama.
 - Selisih P dan Q $\leq 6^\circ$

- Sudut pemadaman : 20
- Harga An – Plagioklas : 38
- Jenis Plagioklas : Andesine

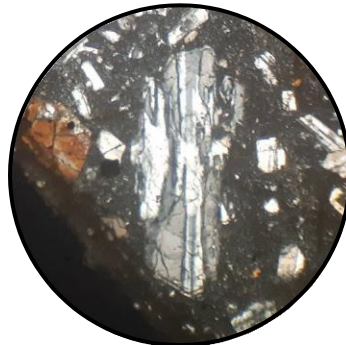
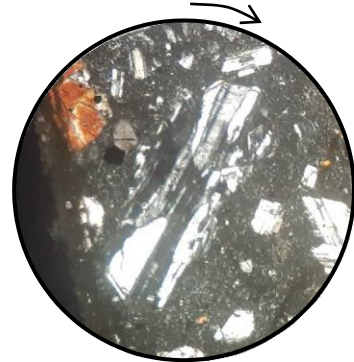
Nomor Preparat : LP 58 Fenokris



LABORATORIUM MINERALOGI OPTIK
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
Gedung: Teknik Geologi Lt. II

ANALISIS PLAGIOKLAS

- Jenis kembaran yang dipakai : Albit
- Indeks bias mineral : $N_m > K_b$

Posisi $X_1 = 25$ Posisi $X_0 = 50$ Posisi $X_2 = 77$

$$P = |X_0 - X_1| = 25$$

$$Q = |X_0 - X_2| = 27$$

Catatan : - Posisi X_0 merupakan posisi saat kembaran menunjukkan warna interferensi yang sama.
 - Selisih P dan $Q \leq 6^\circ$

- Sudut pemadaman : 26
- Harga An – Plagioklas : 47
- Jenis Plagioklas : Andesine

Acc. Assisten Mineralogi Optik

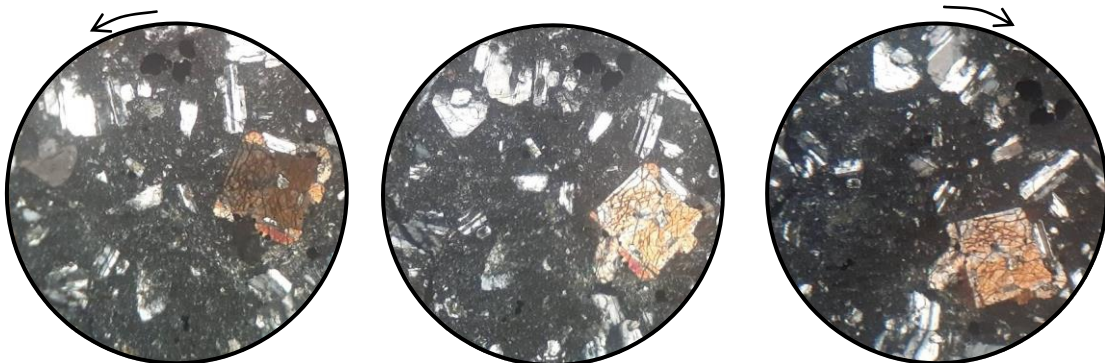
Nomor Preparat : LP 58 Mikrolit



LABORATORIUM MINERALOGI OPTIK
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
 Gedung: Teknik Geologi Lt. II

ANALISIS PLAGIOKLAS

- Jenis kembaran yang dipakai : Albit
- Indeks bias mineral : $N_m > K_b$

Posisi $X_1 = 170$ Posisi $X_0 = 204$ Posisi $X_2 = 240$

$$P = |X_0 - X_1| = 34$$

$$Q = |X_0 - X_2| = 36$$

Catatan : - Posisi X_0 merupakan posisi saat kembaran menunjukkan warna interferensi yang sama.
 - Selisih P dan $Q \leq 6^\circ$

- Sudut pemadaman : 35
- Harga An – Plagioklas : 61
- Jenis Plagioklas : Labradorite

Acc. Assisten Mineralogi Optik

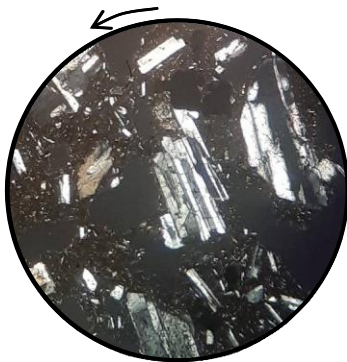
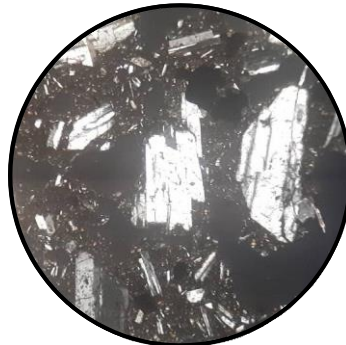
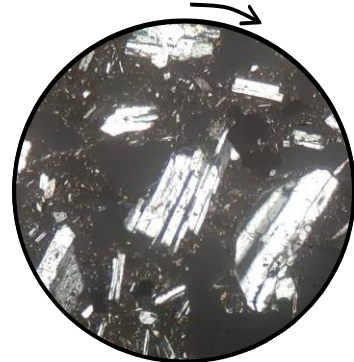
Nomor Preparat : LP 59 Fenokris



LABORATORIUM MINERALOGI OPTIK
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
 Gedung: Teknik Geologi Lt. II

ANALISIS PLAGIOKLAS

- Jenis kembaran yang dipakai : Albit
- Indeks bias mineral : $N_m > K_b$

Posisi $X_1 = 218$ Posisi $X_0 = 245$ Posisi $X_2 = 270$

$$P = |X_0 - X_1| = 27$$

$$Q = |X_0 - X_2| = 25$$

- Catatan :
- Posisi X_0 merupakan posisi saat kembaran menunjukkan warna interferensi yang sama.
 - Selisih P dan $Q \leq 6^\circ$

- Sudut pemadaman : 26
- Harga An – Plagioklas : 46,5
- Jenis Plagioklas : Andesine

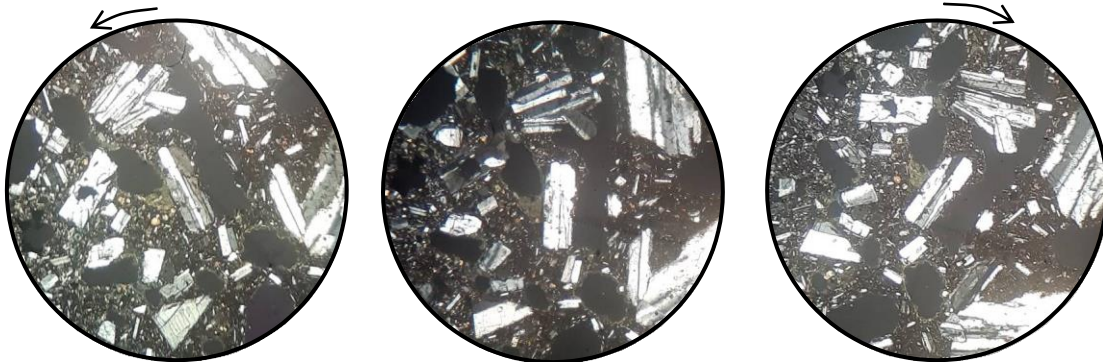
Nomor Preparat : LP 59 Mikrolit



LABORATORIUM MINERALOGI OPTIK
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
 Gedung: Teknik Geologi Lt. II

ANALISIS PLAGIOKLAS

- Jenis kembaran yang dipakai : Albit
- Indeks bias mineral : $N_m > K_b$


Posisi $X_1 = 295$ Posisi $X_0 = 329$ Posisi $X_2 = 0$

$$P = |X_0 - X_1| = 34$$

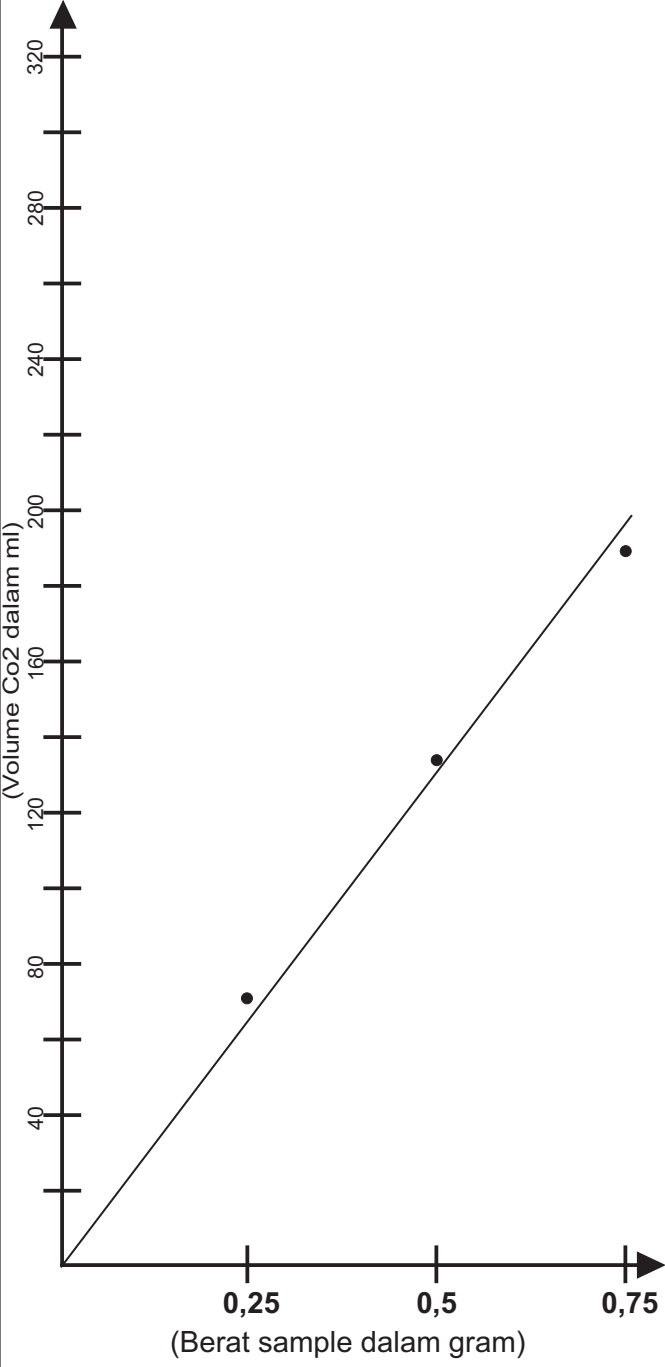
$$Q = |X_0 - X_2| = 31$$

Catatan : - Posisi X_0 merupakan posisi saat kembaran menunjukkan warna interferensi yang sama.
 - Selisih P dan $Q \leq 6^\circ$

- Sudut pemadaman : 32,5
- Harga An – Plagioklas : 57
- Jenis Plagioklas : Labradorite

| | | |
|---|---|---|
| LABORATORIUM SEDIMENTOLOGI JURUSAN TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL UPN "VETERAN" YOGYAKARTA 2021  | KALSIMETRI NO CONTOH : Lp. 9 LOKASI : FORMASI : UMUR : | TANGGAL : 16 Januari 2022 DIANALISIS OLEH : Asisten Laboratorium KETERANGAN : |
|---|---|---|

KURVA STANDAR



Hasil uji kalsimetri CaCO₃ murni :
 X1 (0,25 gr) = 71 ml (Y1)
 X2 (0,5 gr) = 134 ml (Y2)
 X3 (0,75 gr) = 189 ml (Y3)

Dari kurva standar didapatkan nilai :
 X1 (0,25 gr) --> Y1 = 64 ml
 X2 (0,5 gr) --> Y2 = 130 ml
 X3 (0,75 gr) --> Y3 = 197 ml

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

$$\frac{X - 0,25}{0,5 - 0,25} = \frac{9 - 64}{130 - 64}$$

$$\frac{X - 0,25}{0,25} = \frac{-55}{66}$$

$$66x - 16,5 = -13,75 \quad | \quad X = 0,042$$

$$66x = (-13,75) + 16,5$$

$X = 0,042$


*Ket : Y = Volume CO₂(ml) tiap sample yang diuji

$$\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{X}{\text{Berat Sample}} \times 100\%$$

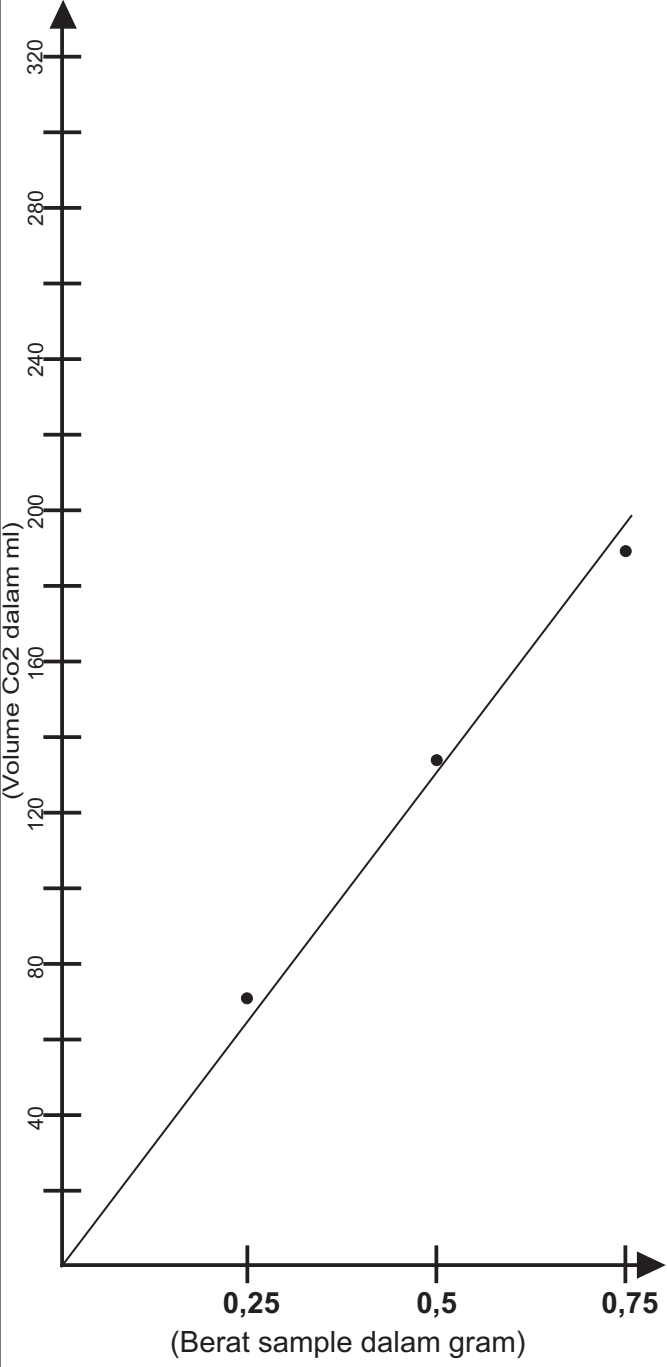
$$\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{0,042}{0,5 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 8,4 \%$$

Dari hasil analisa kalsimetri, didapatkan % kadar CaCO₃ sebesar **8,4 %**
 Menurut klasifikasi campuran lempung & gamping Barth et al (1939) batuan termasuk dalam **Lempung Napalan**

| | | |
|---|--|---|
| LABORATORIUM SEDIMENTOLOGI JURUSAN TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL UPN "VETERAN" YOGYAKARTA 2021  | KALSIMETRI NO CONTOH : Lp. 12 LOKASI : FORMASI : UMUR : | TANGGAL : 16 Januari 2022 DIANALISIS OLEH : Asisten Laboratorium KETERANGAN : |
|---|--|---|

KURVA STANDAR



Hasil uji kalsimetri CaCO₃ murni :
 X1 (0,25 gr) = 71 ml (Y1)
 X2 (0,5 gr) = 134 ml (Y2)
 X3 (0,75 gr) = 189 ml (Y3)

Dari kurva standar didapatkan nilai :
 X1 (0,25 gr) --> Y1 = 64 ml
 X2 (0,5 gr) --> Y2 = 130 ml
 X3 (0,75 gr) --> Y3 = 197 ml

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

$$\frac{X - 0,25}{0,5 - 0,25} = \frac{14 - 64}{130 - 64}$$

$$\frac{X - 0,25}{0,25} = \frac{-50}{66}$$

$$66x - 16,5 = -12,5 \quad | \quad X = 0,061$$

$$66x = (-12,5) + 16,5$$

$X = 0,061$


*Ket : Y = Volume CO₂(ml) tiap sample yang diuji

$$\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{X}{\text{Berat Sample}} \times 100\%$$

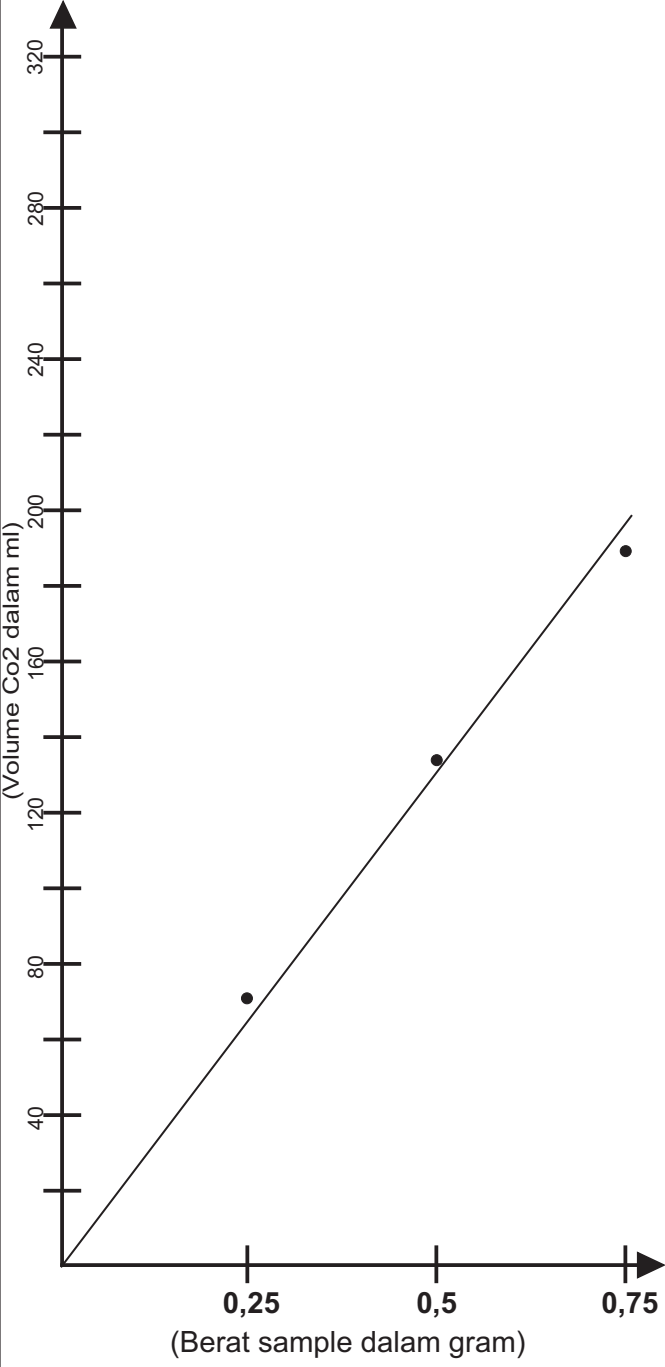
$$\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{0,061}{0,5 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 12,2 \%$$

Dari hasil analisa kalsimetri, didapatkan % kadar CaCO₃ sebesar **12,2 %**
 Menurut klasifikasi campuran lempung & gamping Barth et al (1939) batuan termasuk dalam **Lempung Napalan**

| | | |
|---|--|---|
| LABORATORIUM SEDIMENTOLOGI JURUSAN TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL UPN "VETERAN" YOGYAKARTA 2021  | KALSIMETRI NO CONTOH : Lp. 17 LOKASI : FORMASI : UMUR : | TANGGAL : 16 Januari 2022 DIANALISIS OLEH : Asisten Laboratorium KETERANGAN : |
|---|--|---|

KURVA STANDAR



Hasil uji kalsimetri CaCO₃ murni :
 X1 (0,25 gr) = 71 ml (Y1)
 X2 (0,5 gr) = 134 ml (Y2)
 X3 (0,75 gr) = 189 ml (Y3)

Dari kurva standar didapatkan nilai :
 X1 (0,25 gr) --> Y1 = 64 ml
 X2 (0,5 gr) --> Y2 = 130 ml
 X3 (0,75 gr) --> Y3 = 197 ml

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

$$\frac{X - 0.25}{0.5 - 0.25} = \frac{12 - 64}{130 - 64}$$

$$\frac{X - 0.25}{0.25} = \frac{-52}{66}$$

$$66x - 16.5 = -13 \quad | \quad X = 0.053$$

$$66x = (-13) + 16.5$$

$X = 0.053$


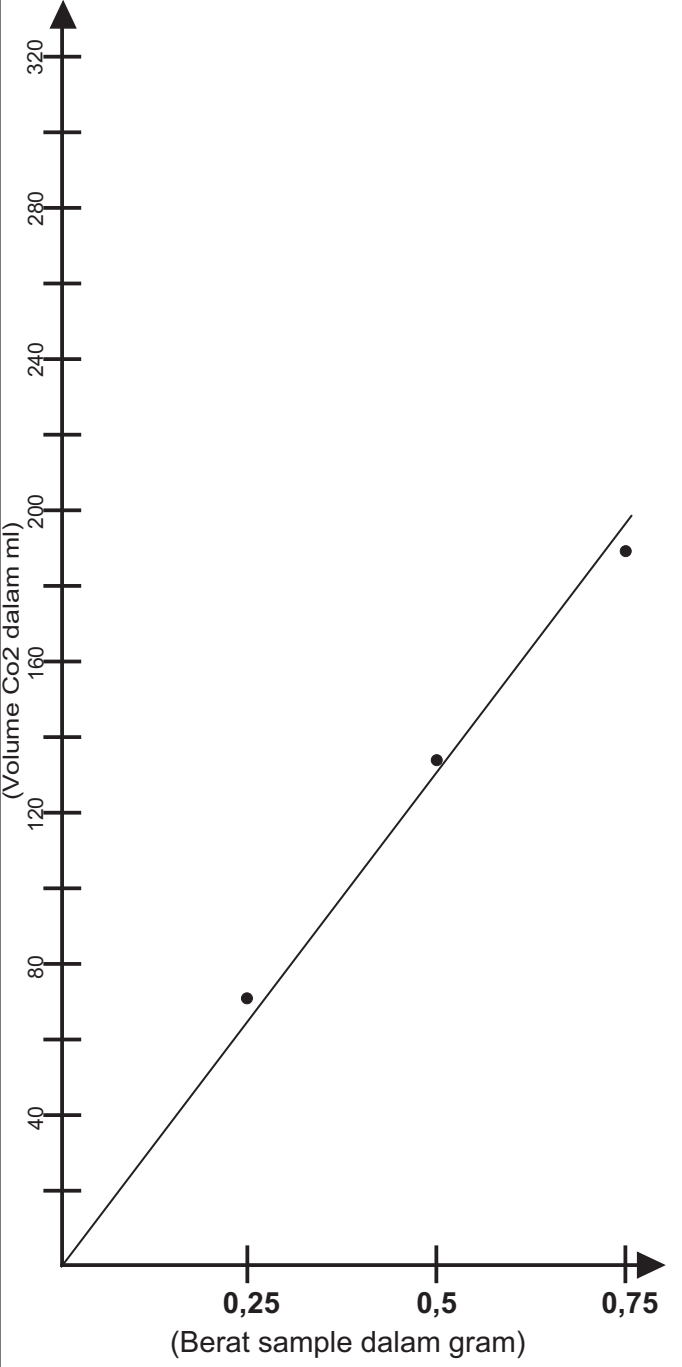
*Ket : Y = Volume CO₂(ml) tiap sample yang diuji


$$\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{X}{\text{Berat Sample}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{0.053}{0.5 \text{ g}} \times 100\%$$

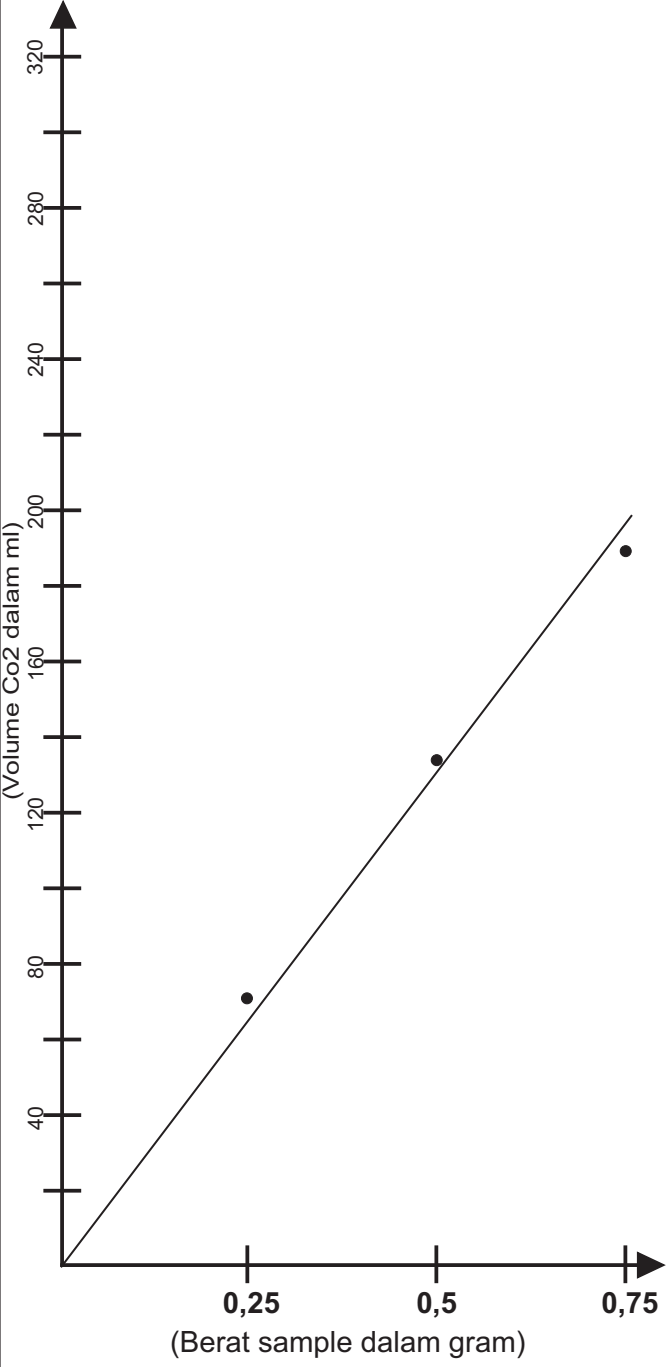
$$= 10,6 \%$$

Dari hasil analisa kalsimetri, didapatkan % kadar CaCO₃ sebesar **10,6 %**
 Menurut klasifikasi campuran lempung & gamping Barth et al (1939) batuan termasuk dalam **Lempung Napalan**

| | | |
|---|--|--|
| <p>LABORATORIUM SEDIMENTOLOGI JURUSAN TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL UPN "VETERAN" YOGYAKARTA 2021</p>  | <p style="text-align: center;">KALSIMETRI</p> <p>NO CONTOH : Lp. 45 LOKASI : FORMASI : UMUR :</p> | <p>TANGGAL : 16 Januari 2022 DIANALISIS OLEH : Asisten Laboratorium KETERANGAN :</p> |
| <p style="text-align: center;">KURVA STANDAR</p>  | | <p>Hasil uji kalsimetri CaCO₃ murni : X1 (0,25 gr) = 71 ml (Y1) X2 (0,5 gr) = 134 ml (Y2) X3 (0,75 gr) = 189 ml (Y3)</p> <p>Dari kurva standar didapatkan nilai : X1 (0,25 gr) --> Y1 = 64 ml X2 (0,5 gr) --> Y2 = 130 ml X3 (0,75 gr) --> Y3 = 197 ml</p> $\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$ $\frac{X - 0,25}{0,5 - 0,25} = \frac{17 - 64}{130 - 64}$ $\frac{X - 0,25}{0,25} = \frac{-47}{66}$ $66x - 16,5 = -11,75 \quad \quad X = 0,072$ $66x = (-11,75) + 16,5$ <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">X = 0,072</p> <p>*Ket : Y = Volume CO₂(ml) tiap sample yang diuji</p> $\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{X}{\text{Berat Sample}} \times 100\%$ $\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{0,072}{0,5 \text{ g}} \times 100\%$ $= 14,4 \%$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Dari hasil analisa kalsimetri, didapatkan % kadar CaCO₃ sebesar 14,4 % Menurut klasifikasi campuran lempung & gamping Barth et al (1939) batuan termasuk dalam Lempung Napalan</p> </div> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>LABORATORIUM SEDIMENTOLOGI JURUSAN TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL UPN "VETERAN" YOGYAKARTA 2021</p>  | <p style="text-align: center;">KALSIMETRI</p> <p>NO CONTOH : Lp. 49 LOKASI : FORMASI : UMUR :</p> | <p>TANGGAL : 16 Januari 2022 DIANALISIS OLEH : Asisten Laboratorium KETERANGAN :</p> |
|---|--|--|

KURVA STANDAR



Hasil uji kalsimetri CaCO₃ murni :
X1 (0,25 gr) = 71 ml (Y1)
X2 (0,5 gr) = 134 ml (Y2)
X3 (0,75 gr) = 189 ml (Y3)

Dari kurva standar didapatkan nilai :
X1 (0,25 gr) --> Y1 = 64 ml
X2 (0,5 gr) --> Y2 = 130 ml
X3 (0,75 gr) --> Y3 = 197 ml

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

$$\frac{X - 0.25}{0.5 - 0.25} = \frac{16 - 64}{130 - 64}$$

$$\frac{X - 0.25}{0.25} = \frac{-48}{66}$$

$$66x - 16.5 = -12 \quad | \quad X = 0.068$$

$$66x = (-12) + 16.5$$

$X = 0.068$

*Ket : Y = Volume CO₂(ml) tiap sample yang diuji

$$\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{X}{\text{Berat Sample}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar CaCO}_3(\%) = \frac{0.068}{0.5 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 13,6 \%$$

Dari hasil analisa kalsimetri, didapatkan % kadar CaCO₃ sebesar **13,6 %**
Menurut klasifikasi campuran lempung & gamping Barth et al (1939) batuan termasuk dalam **Lempung Napalan**



Formulir analisis Mikrofosil

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|---------|-------------------|---------------|----------------------|--|--------|--------------|-------------------------------|--------|--------------|-------|-----|--------|-----|-----|---------|-----|-----------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Jenis Fosil yang diperiksa : | | | Tanggal : | | Lokasi Pengambilan : | | | No. sampel : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 21-01-2022 | | FORMASI JATILUHUR | | | LP 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Preparasi Contoh | Mesh | Sayatan | Smear | Penganalisa : | | | | | Berat Sampel yang dianalisa : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengawetan Fosil | Buruk | Sedang | Baik | | | | | | 10 g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kelimpahan | | | | | | | | | | | Zonasi : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jarang Medium Melimpah | | | | | | | | | | | Blow, (1969) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Oligosen | | | Miosen | | | Pliosen | | Plistosen | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Awal | | | Tengah | | | Akhir | | Awal | Akhir | Plistosen | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | P20 | P21 | P22 | N4 | N5 | N6 | N7 | N8 | N9 | N10 | N11 | N12 | N13 | N14 | N15 | N16 | N17 | N18 | N19 | N20 | N21 | N22 | N23 |
| No | Spesies | | Jml | N1 | N2 | N3 | N4 | N5 | N6 | N7 | N8 | N9 | N10 | N11 | N12 | N13 | N14 | N15 | N16 | N17 | N18 | N19 | N20 | N21 | N22 | N23 | | | | | | | |
| 1. | Globigerinoides trilobus | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Globigerina venezuelana | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Orbulina bilobata | | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Globorotalia siakensis | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Globigerinoides immaturus | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No | Lingkungan Pengendapan | | Jml | Neritik | | | Batial | | | Abisal | | Hadal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Spesies | | | Tepi | Tengah | Luar | Tepi | Luar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 20 | 100 | 200 | 500 | 2000 | 4000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Globulina gibba (69,54-73,2 m) | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Pyrgo depressa (82,35-109,8 m) | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Fissurina bradii (91,5-274,5 m) | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Barker, 1970 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A : Abundance (>50) | | | R : Rare (1 - 25) | | | Kesimpulan : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M : Medium (50 - 26) | | | | | | Umur : N14 (Miosen Tengah) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Lingkungan Pengendapan : Neritik tengah-luar 69,54 - 109,8 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Formulir analisis Mikrofosil

| | | | | | | |
|------------------------------|-------|---------|-------|---------------|----------------------|-------------------------------|
| Jenis Fosil yang diperiksa : | | | | Tanggal : | Lokasi Pengambilan : | No. sampel : |
| | | | | 21-01-2022 | FORMASI JATILUHUR | Lp12 |
| Preparasi Contoh | Mesh | Sayatan | Smear | Penganalisa : | | Berat Sampel yang dianalisa : |
| Pengawetan Fosil | Buruk | Sedang | Baik | | | 10 g |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|----------|--------------------------|--|--|--------|--|--------|--|--|--|--|--|-------|------|-------|--|---------|--|-----------|--|--|
| Kelimpahan | | | Zonasi : Blow, (1969) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jarang | Medium | Melimpah | Oligosen | | | Miosen | | | | | | | | | | | | Pliosen | | Plistosen | | |
| | | | Awal | | | | | Tengah | | | | | | Akhir | Awal | Akhir | | | | | | |

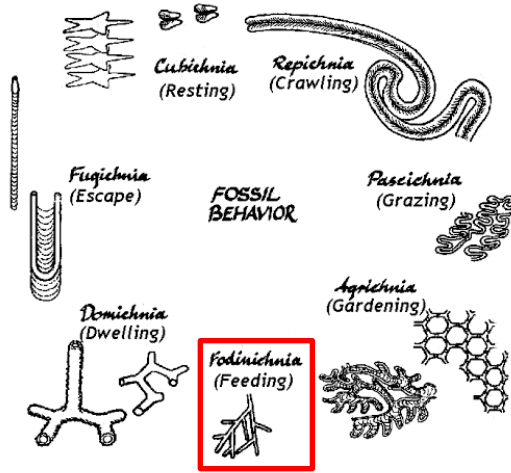
| No | Spesies | Jml | P20 | P21 | P22 | N4 | N5 | N6 | N7 | N8 | N9 | N10 | N11 | N12 | N13 | N14 | N15 | N16 | N17 | N18 | N19 | N20 | N21 | N22 | N23 |
|----|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | N1 | N2 | N3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <i>Globigerina venezuelana</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | <i>Globorotalia siakensis</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | <i>Globorotalia pseudomiocenica</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <i>Globigerinoides immaturus</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | <i>Globigerinoides trilobus</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | <i>Cassigerinella chipolensis</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <i>Globigerinoides obliquus</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No | Lingkungan Pengendapan | Jml | Neritik | | | Batial | | Abisal | Hadal |
|----|--|-----|---------|--------|------|--------|------|--------|-------|
| | Spesies | | Tepi | Tengah | Luar | Tepi | Luar | | |
| | | | 20 | | 100 | 200 | 500 | 2000 | 4000 |
| 1 | <i>Tubinella funalis</i> (91,5-274,5m) | R | | | | | | | |
| 13 | <i>Notorotalia patagonica</i> (219,6m) | R | | | | | | | |
| 14 | <i>Saccamina sphaerica</i> | M | | | | | | | |

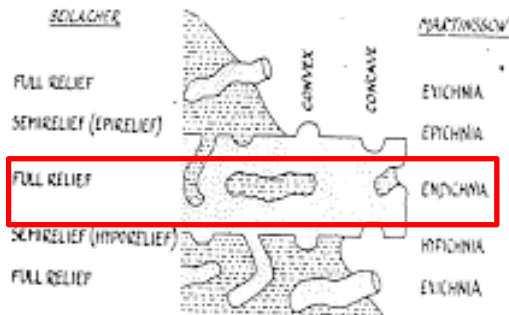
Barker, 1960

A : Abundance (>50) Kesimpulan: Umur: N14 (Miosen Tengah)
 M : Medium (50 - 26) Lingkungan Pengendapan : batial tepi(219,6-274,5)
 R : Rare (1 - 25)
 •/- : Eksitu

Trace fossil



Modified From Ekdale, Bromley & Pemberton, 1984



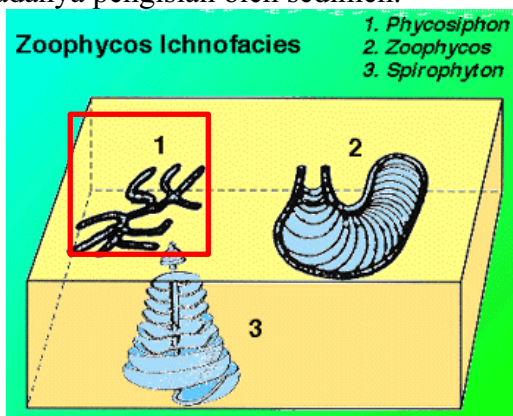
Terminologies for the preservational classification of trace fossils by Seilacher (1964) and Martinsson (1974).

Penjelasan

Berdasarkan klasifikasi toponomic trace fossil Menurut Martinson (1970), ichnofossil diatas merupakan endicnia yaitu jejak yang ditemukan seluruhnya dalam proses molding atau casting dan hanya dapat dibuat oleh infaunal organisme. Sedangkan menurut Seilacher(1954) ichnofossil diatas merupakan fullrelief dimana trace fossil terletak di dalam lapisan sedimen/ antara semie relief dan hyporelief. bentuk bentuk dan batas batas ichnofossil dapat dilihat jelas dalam suatu lapisan.

Kemudian berdasarkan klasifikasi ethologic tracefossil menurut Bromley dan Pamberton (1984) Ichnofossil diatas tergolong Fodinic hnia kombinasi tempat tinggal sementara dengan pencarian makan. Ciri-cirinya:

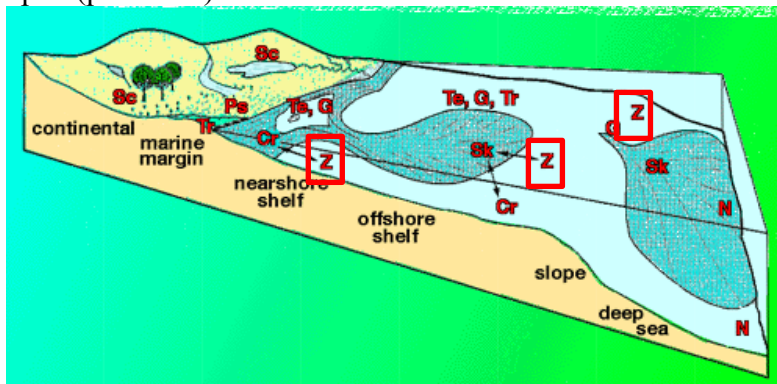
- Menembus lapisan sedimen (bentukan full relief).
- Bentuknya progresif atau sistematis.
- Ditandai dengan adanya pengisian oleh sedimen.



(setelah Benton & Harper, 1997)

Zoophycos Ichnofacies dicirikan oleh fodinichni a kompleks (Zoophycos, dan kadang-kadang jejak dalam lainnya seperti *Thalassinoides*) dalam pengaturan berjenjang.

Zoophycos Ichnofacies Ichnofasies terjadi pada kisaran kedalaman perairan antara zona abyssal dan landas kontinen dangkal, dalam kondisi latar belakang sedimentasi yang normal. Ichnofasies Nereit es mungkin merupakan asosiasi yang cocok yang ditemukan pada kedalaman air yang serupa selama masa pengendapan (peristiwa) turbidit.



Posisi khas dari ichnofasies utama di lingkungan laut dan kontinental: Cr - Cruziana; G - Glossifungites; N - Nereites; Ps - Pylonichnus; Sc - Scoyenia; Sk - Skolithos; Te - Teredolites; Tr - Tripanites; Z - Zoophycos (setelah Benton & Harper, 1997)



Formulir analisis Mikrofosil

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|----------|-------|---------------|----------------------|--------------|--------|-------------------------------|--------|--------------|--|-------|---------|------|-----------|
| Jenis Fosil yang diperiksa : | | | | Tanggal : | Lokasi Pengambilan : | No. sampel : | | | | | | | | | |
| | | | | 21-01-2022 | FORMASI JATILUHUR | Lp17 | | | | | | | | | |
| Preparasi Contoh | Mesh | Sayatan | Smear | Penganalisa : | | | | Berat Sampel yang dianalisa : | | | | | | | |
| Pengawetan Fosil | Buruk | Sedang | Baik | | | | | 10 g | | | | | | | |
| Kelimpahan | | | | | | | | | | Zonasi : | | | | | |
| | | | | | | | | | | Blow, (1969) | | | | | |
| Jarang | Medium | Melimpah | | Oligosen | | | Miosen | | | | | | Pliosen | | Plistosen |
| | | | | | | Awal | | | Tengah | | | Akhir | | Awal | Akhir |

| No | Spesies | Jml | P20 | P21 | P22 | N4 | N5 | N6 | N7 | N8 | N9 | N10 | N11 | N12 | N13 | N14 | N15 | N16 | N17 | N18 | N19 | N20 | N21 | N22 | N23 |
|----|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | N1 | N2 | N3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | <i>Orbulina universa</i> | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <i>Globorotalia mayeri</i> | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | <i>Orbulina bilobate</i> | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | <i>Globigerina praebulloides</i> | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | <i>Globigerinoides sacculifer</i> | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <i>Globigerinoides altiapertura</i> | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | <i>Globigerinoides bolli</i> | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No | Lingkungan Pengendapan | Jml | Neritik | | | Batial | | Abisal | Hadal | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-----|---------|--------|------|--------|------|--------|-------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Spesies | | Tepi | Tengah | Luar | Tepi | Luar | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 20 | | 100 | 200 | 500 | | 2000 | 4000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | <i>Virgulina pauciloculata</i> (67,71m) | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <i>Chilostomella oolina</i> (173,85-183m) | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | <i>Oolina globosa</i> (68,4-73,2m) | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | <i>Cibicides praecinctus</i> (173,85-183m) | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | <i>Rheopax sabulosus</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Barker, 1960

A : Abundance (>50)
 M : Medium (50 - 26)
 R : Rare (1 - 25)
 •/- : Eksitu

Kesimpulan: Umur: N11-N12 (Miosen tengah)
 Lingkungan Pengendapan : Neritik tengah- Neritik Luar (67,71-183m)

Formulir analisis Mikrofosil

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--------|----------|-------|---------------------------------|--|--|
| Jenis Fosil yang diperiksa : | | | | Tanggal : 21-01-2022 | Lokasi Pengambilan : FORMASI JATILUHUR | No. sampel : Lp45 |
| Preparasi Contoh | Mesh | Sayatan | Smear | Penganalisa : | | Berat Sampel yang dianalisa : 10 g |
| Pengawetan Fosil | Buruk | Sedang | Baik | Zonasi : Blow, (1969) | | |
| Kelimpahan | | | | Oligosen | Miosen | Pliosen |
| Jarang | Medium | Melimpah | | Awal | Tengah | Akhir |
| | | | | | | Plistosen |
| | | | | | | |

| No | Spesies | Jml | P20 | P21 | P22 | N4 - N8 | | | | | N9 - N14 | | | | | N15 - N17 | | | N18 - N19 | | N20 - N21 | | N22 - N23 | |
|----|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|---------|----|----|----|----|----------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| | | | N1 | N2 | N3 | N4 | N5 | N6 | N7 | N8 | N9 | N10 | N11 | N12 | N13 | N14 | N15 | N16 | N17 | N18 | N19 | N20 | N21 | N22 |
| 1. | <i>Orbulina universa</i> | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | <i>Globorotalia siakensis</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | <i>Globigerinoides immaturus</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | <i>Globigerinoides trilobus</i> | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No | Lingkungan Pengendapan | Jml | Neritik | | | Batial | | | Abisal | Hadal |
|----|---|-----|---------|--------|------|--------|------|------|--------|-------|
| | Spesies | | Tepi | Tengah | Luar | Tepi | Luar | | | |
| | | | 20 | 100 | 200 | 500 | 2000 | 4000 | | |
| 1. | <i>Dentalina subemaciata</i> (713,7 m) | R | | | | | | | | |
| 2. | <i>Hyperammia cylindrica</i> (109,8-118,95 m) | R | | | | | | | | |
| 3. | <i>Planularia siddalliana</i> (384,3 m) | R | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Barker, 1970

A : Abundance (>50) R : Rare (1 - 25) Kesimpulan :
M : Medium (50 - 26) Umur : N14 (Miosen Tengah)
Lingkungan Pengendapan : Neritik tengah-luar 109,8 - 384,3 m

Formulir analisis Mikrofosil

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|---------|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|--|-------------------|--|--------------|---------------------|----|--|--------|--------------------------------------|----|--|----|--|---------|--|-----|--|-----------|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|
| Jenis Fosil yang diperiksa : | | | | Tanggal : | | | Lokasi Pengambilan : | | | | | | No. sampel : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 21-01-2022 | | | FORMASI JATILUHUR | | | | | | Lp49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Preparasi Contoh | | Mesh | Sayatan | Smear | Penganalisa : | | | | | | | | | | | | Berat Sampel yang dianalisa : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengawetan Fosil | | Buruk | Sedang | Baik | | | | | | | | | | | | | 10 g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kelimpahan | | | | Zonasi : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jarang | | | | Medium | | | | Melimpah | | | | Blow, (1969) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Oligosen | | | | | | Miosen | | | | | | | | | | | | Pliosen | | | | Plistosen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Awal | | | | | | Tengah | | | | | | Akhir | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | N4 | | N5 | | N6 | | N7 | | N8 | | N9 | | N10 | | N11 | | N12 | | N13 | | N14 | | N15 | | N16 | | N17 | | N18 | | N19 | | N20 | | N21 | | N22 | | N23 | |
| No | Spesies | | | Jml | | P20 N1 | | P21 N2 | | P22 N3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | <i>Globorotalia pseudomiocenica</i> | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | <i>Globigerinoides immaturus</i> | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | <i>Globorotalia siakensis</i> | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|----------------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|--|---------------|--|--------------|--|--|--|------|--|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Lingkungan Pengendapan | | | Neritik | | | | | | | | | | | | Batial | | | | | | Abisal | | Hadal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Tepi | | | | | | Tengah | | | | | | Luar | | | | | | Tepi | | Luar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 20 | | | | | | 100 | | | | | | 200 | | | | | | 500 | | | | | | 2000 | | 4000 | | | | | | | | | | | | | |
| No | Spesies | | Jml | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | <i>Clavulinoides indiscretus</i> (384,3 m) | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | <i>Textularia porrecta</i> (283,65 m) | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | <i>Quinqueloculina seminulum</i> (82,35-109,8 m) | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | <i>Reophax scorpius</i> (283,65 m) | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|--|-------------------|--|
| Barker, 1970 | | | |
| A : Abundance (>50) | | R : Rare (1 - 25) | |
| M : Medium (50 - 26) | | Kesimpulan : | |
| Umur : N14 (Miosen Tengah) | | | |
| Lingkungan Pengendapan : Neritik luar-Batial tepi 109,8 - 384,3 m | | | |

**LABORATORIUM GEOMEKANIKA**

Sub Bid Sarana Geologi Teknik dan Konservasi

Kebumihan, Bidang Sarana Penelitian

Pusat Penelitian Geoteknologi-LIPI

JL. Sangkuriang, Bandung 40135 Telp. 022-2507771-2

Fax.022-2504595

PEMERIKSAAN BERAT ISI - ISI PORI - DERAJAT KEJENUHAN

| | | |
|---|---|---------------|
| A | NOMOR RING/NOMOR CAWAN | B-1 |
| B | NOMOR CONTOH/TABUNG | L1 (P) |
| C | KEDALAMAN | M |
| D | BERAT RING | 87,72 |
| E | BERAT CAWAN | 21,99 |
| F | BERAT RING + CAWAN + TANAH BASAH | 305,28 |
| G | BERAT TANAH BASAH = (F) - (D) - (E) | 195,570 |
| H | VOLUME RING (VOLUME TANAH BASAH) | 140,96 |
| I | BERAT ISI TANAH BASAH = (G) / (H) | 1,387 |
| J | BERAT RING + CAWAN + TANAH KERING | 251,20 |
| K | BERAT TANAH KERING = (J) - (D) - (E) | 141,49 |
| L | BERAT AIR = (G) - (K) | 54,08 |
| M | KADAR AIR = [(L) / (K)] x 100% | 38,22 |
| N | BERAT ISI TANAH KERING = (I) / (1 + M) | 1,004 |
| O | BERAT JENIS / GS | 2,9320 |
| P | VOLUME TANAH KERING = (K) / (O) | 48,257 |
| Q | ISI PORI = (H) - (P) | 92,699 |
| R | DERAJAT KEJENUHAN/Sr = [(L) / (Q)] x 100% | 58,339 |
| S | POROSITAS = [(Q) / (H)] x 100% | 65,764 |
| | Porositas (n) | 0,65 |
| | Berat Isi N/m ³ | 13597,0443 |

| | |
|------|----------|
| T | 4,9 |
| D | 6,052 |
| R | 3,026 |
| R2 | 9,156676 |
| LUAS | 28,76655 |
| VOL | 140,9561 |


LABORATORIUM GEOMEKANIKA

 Sub Bidang Geologi Teknik dan Konservasi Kebumian, Bidang Sarana Penelitian
 Pusat Penelitian Geoteknologi - LIPI
 Komplek LIPI, JL. Sangkuriang, Bandung 40135 Telp. 022-2507771-2 Fax.022-2504593

PEMERIKSAAN PERMEABILITY

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Lp63
 No. Contoh :
 Kedalaman : 0,5 m

Dikerjakan oleh : Arif Tri Widodo
 Diperiksa oleh :
 Tanggal : 14 Agustus 2020

| | | | | |
|-----------|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| A | No. Contoh | | | |
| B | Waktu Pemeriksaan | 25-Sep-20 | 25-Sep-20 | 25-Sep-20 |
| C | Diameter Dalam Buret | 1,43 cm | 1,43 cm | 1,43 cm |
| D | Luas Potongan Dalam Buret (a) | 1,618 cm ² | 1,618 cm ² | 1,618 cm ² |
| E | Diameter Contoh Tanah (l) | 6,03 cm | 6,03 cm | 6,03 cm |
| F | Luas Potongan Contoh Tanah (A) | 154,248 cm ² | 154,248 cm ² | 154,248 cm ² |
| G | Tinggi Contoh Tanah (L) | 5,13 cm | 5,13 cm | 5,13 cm |
| H | Waktu Mulai (t ₁) | 00.00.00 detik | 00.00.00 detik | 00.00.00 detik |
| I | Waktu Akhir (t ₂) | 60 detik | 60 detik | 60 detik |
| J | Tinggi Air Pada t ₁ ----- h ₁ | 78,00 cm | 78,00 cm | 78,00 cm |
| K | Tinggi Air Pada t ₂ ----- h ₂ | 67,00 cm | 67,00 cm | 67,00 cm |
| L | h ₁ /h ₂ | 1,1642 | 1,1642 | 1,1642 |
| M | LOG h ₁ /h ₂ | 0,0660198 | 0,0660198 | 0,0660198 |
| N | a x L | 8,293868 | 8,293868 | 8,293868 |
| O | a x L/A | 0,0538 | 0,0538 | 0,0538 |
| P | 2,3 (t ₂ - t ₁) | 0,0383333 | 0,0383333 | 0,0383333 |
| Q | $KT = \frac{axL}{A} \times \frac{2.3}{t_2 - t_1} \times \log \frac{h_1}{h_2}$ | 0,0001361 cm/dtk | 0,0001361 cm/dtk | 0,0001361 cm/dtk |
| R | T °C | 25 | 25 | 25 |
| S | μT / μ ₂₀ °C | 0,887016848 | 0,8870168 | 0,8870168 |
| T | $K_{20} = KT \times \frac{\mu T}{\mu_{20} \text{ } ^\circ C}$ | 0,0001207 | 0,0001207 | 0,0001207 |
| U | KOEFISIEN KEREMBESAN | 0,0001207 cm/dtk | 0,0001207 cm/dtk | 0,0001207 cm/dtk |
| Diskripsi | | 0,0000012 | 0,0000012 | 0,0000012 |



LABORATORIUM GEOMEKANIKA

Sub Bidang Geologi Teknik dan Konservasi Kebumian, Bidang Sarana Penelitian
 Pusat Penelitian Geoteknologi - LIPI
 Komplek LIPI, JL. Sangkuriang, Bandung 40135 Telp. 022-2507771-2 Fax.022-2504593

TRIAxIAL SATURATION

| Location : LP63 | | Test type: Multistage / CU | | Loc. No. : | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|---|-------|----------|--|-------|--|------------------------------|------------------------|--|
| Operator : Arif Tri Widodo | | CU-BP | UU-BP | Depth m | | | | | | | | | |
| Membrane | | side drains | | Cell No. TX-03 | Specimen Dia 36,21 mm | | | | | | | | |
| 1/2 thin/thick | | Without | | Panel No. | Length 74,17 mm | | | | | | | | |
| Remarks 1 | | | | Date Started 1-Sep-20 | | | | | | | | | |
| CELL PRESSURE KG/CM ² | BACK PRESSURE KG/CM ² | PORE PRESSURE KG/CM ² | PWP PRESSURE KG/CM ² | B VALUE | Back Pressure Volume Change | | | Cell Volume Change LHS/RHS | | | | | |
| | | | | | Before | After | Differen | Before | After | Differen | + Consol cm ³ | - Exp. cm ³ | |
| 0,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 0,50 | | 0,22 | | | | | | 22,00 | 26,50 | 4,50 | | | |
| | 0,40 | 0,40 | | | | | | 19,30 | 19,40 | 0,10 | | | |
| 1,00 | | 0,55 | | | | | | 26,20 | 30,50 | 4,30 | | | |
| | 0,90 | 0,75 | | | | | | 20,20 | 24,30 | 4,10 | | | |
| 1,50 | | 1,02 | 0,27 | 0,54 | | | | 30,10 | 31,50 | 1,40 | | | |
| | 1,40 | 1,38 | | | | | | 24,30 | 27,20 | 2,90 | | | |
| 2,00 | | 1,62 | 0,24 | 0,48 | | | | 31,60 | 32,10 | 0,50 | | | |
| | 1,90 | 1,90 | | | | | | 27,20 | 28,90 | 1,70 | | | |
| 2,50 | | 2,38 | 0,48 | 0,96 | | | | 32,50 | 33,70 | 1,20 | | | |
| | 2,40 | 2,40 | | | | | | 29,10 | 32,00 | 2,90 | | | |
| 2,90 | | 2,70 | 0,30 | 0,75 | | | | 32,50 | 33,40 | 0,90 | | | |
| 3,40 | | 2,78 | | | | | | 33,80 | 34,50 | | | | |
| 4,40 | | 3,75 | | | | | | 36,10 | 17,30 | | | | |
| | | | | | | | | TOTAL | 11,70 | | | | |
| | | | | | | | | TOTAL | 12,80 | | | | |
| SIGN CONVENTION | | Sampel | | Cell | SATURATION | | | TOTALS | | | 12,80 | 11,70 | |
| Water IN | | - | | + | Net volume change | | | | | | 1,10 | | |
| Water OUT | | + | | - | Correction : | | | Filters | | | | | |
| Compressive Strain | | + | | | Cell | | | | | | | | |
| Cell correction | | Expansion | | - | Corrected vol. Change ΔVs : | | | | | | 1,10 | | |
| Piston correction | | Compression | | + | CONSOLIDATION Vol. Change ΔVc | | | | | | 2,00 | | |
| | | | | | ΔVs + ΔVc = ΔVt | | | | | | 3,10 | | |
| | | | | | $\epsilon_v = \frac{\Delta Vt}{V_o} \times 100\% = 4,05869563 \%$ | | | A _o = | | | 1029,785876 | | |
| | | | | | $\frac{1}{3} \epsilon_v = 1,35289854$ | | | $\frac{2}{3} \epsilon_v = 2,705797086$ | | | V _o = 76,37921843 | | |
| $L_c = L_o \left(1 - \frac{1}{3} \epsilon_v\right) = 73,16655515 \text{ mm}$ | | | | | $A_c = A_o \left(1 - \frac{2}{3} \epsilon_v\right) = 1001,92196 \text{ mm}^2$ | | | | | $V_c = V_o - \Delta Vt = 73,28 \text{ cm}^3$ | | | |
| Remarks | | W _o = 110 gr | | γ _{n_o} = 1,4402 gr/cm ³ | | | | | | | | | |
| | | W ₁ = 89,62 gr | | γ _{n₁} = 1,2230 gr/cm ³ | | | | | | | | | |
| | | W _{c_o} = % | | | | | | | | | | | |
| | | W _{c₁} = % | | | | | | | | | | | |

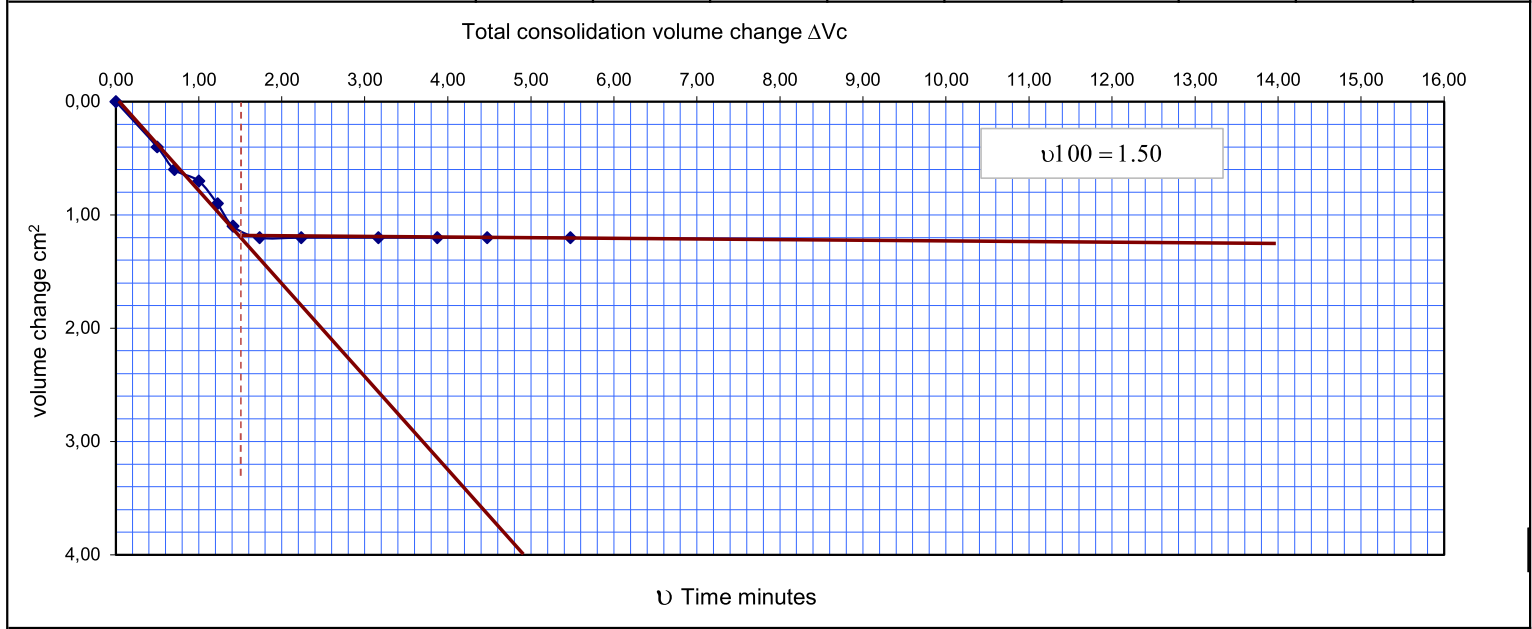


LABORATORIUM GEOMEKANIKA

Sub Bidang Geologi Teknik dan Konservasi Kebumian, Bidang Sarana Penelitian
Pusat Penelitian Geoteknologi - LIPI
Komplek LIPI, JL. Sangkuriang, Bandung 40135 Telp. 022-2507771-2 Fax.022-2504593

TRIAXIAL CONSOLIDATION

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|---------------------|-------|-------------------|---------------|-------|-----------------|--------------------|--------------------|------|
| Location : LP63 | | Test type: 1 | | Loc. No. 0 | | | | | | |
| Operator : Arif Tri Widodo | | | | Depth m | | | | | | |
| Effective pressure | 0.5 | date | Clock | Time | volume change | | Pore pressure | | | |
| Cell pressure | 2.90 | | Time | (minute) | Δt | gauge | diff | reading | diff | disc |
| Back pressure | 2.40 | | | | | | cm ³ | kg/cm ² | kg/cm ² | % |
| Pup after build-up | | 22/08/2020 | 9.30 | 0 | 0,00 | 32,00 | 0,00 | 2,77 | | |
| Difference | | | | 0,25 | 0,50 | 31,60 | 0,40 | 2,75 | | |
| With | side drains | | | 0,5 | 0,71 | 31,40 | 0,60 | 2,75 | | |
| Without | | | | 1 | 1,00 | 31,30 | 0,70 | 2,75 | | |
| | | | | 1,5 | 1,22 | 31,10 | 0,90 | 2,75 | | |
| $U_{t_{100}} =$ | 1,5 | | | 2 | 1,41 | 30,90 | 1,10 | 2,74 | | |
| $t_{100} =$ | 2,25 | | | 3 | 1,73 | 30,80 | 1,20 | 2,74 | | |
| $t_f =$ | 2,655 | | | 5 | 2,24 | 30,80 | 1,20 | 2,74 | | |
| | | | | 10 | 3,16 | 30,80 | 1,20 | 2,73 | | |
| | | | | 15 | 3,87 | 30,80 | 1,20 | 2,73 | | |
| | | | | 20 | 4,47 | 30,80 | 1,20 | 2,73 | | |
| Assumed strain to failure | | | 9.30 | 30 | 5,48 | 30,80 | 1,20 | 2,65 | | |
| Calculated rate of strain | | | | | | | | | | |
| | 1,08474576 | | | | | | | | | |





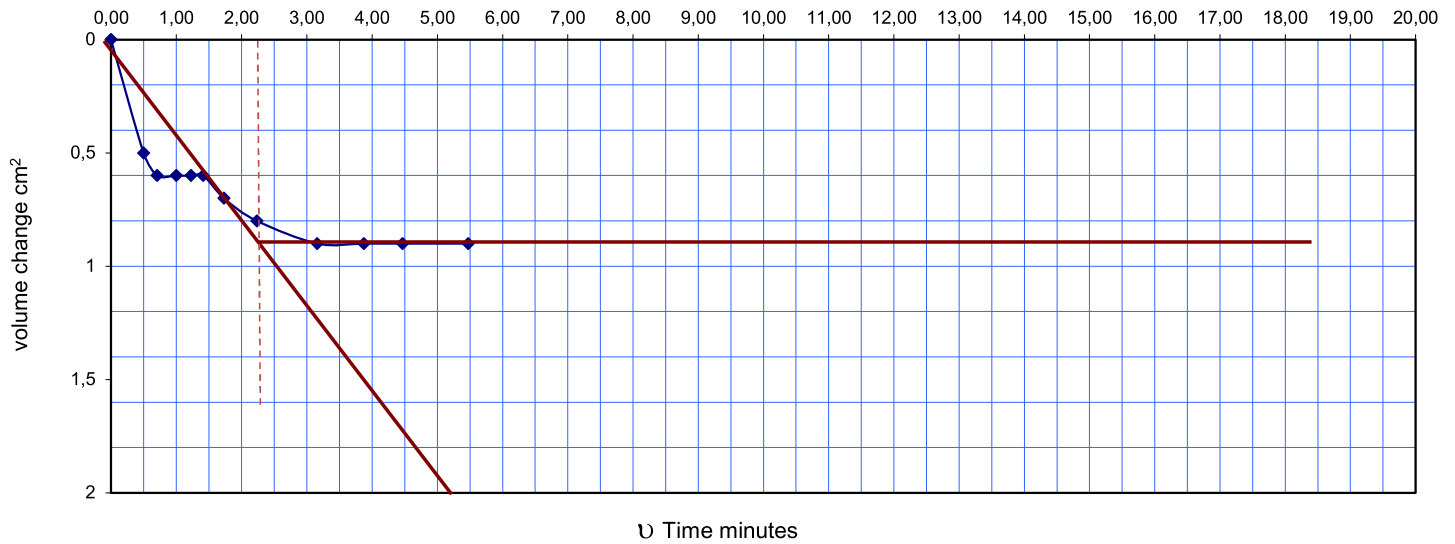
LABORATORIUM GEOMEKANIKA

Sub Bidang Geologi Teknik dan Konservasi Kebumian, Bidang Sarana Penelitian
 Pusat Penelitian Geoteknologi - LIPI
 Komplek LIPI, JL. Sangkuriang, Bandung 40135 Telp. 022-2507771-2 Fax.022-2504593

TRIAXIAL CONSOLIDATION

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|-------|-------------------|---------------|-------|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------|
| Location : LP63 | | Test type: 2 | | Loc. No. 0 | | | | | | |
| Operator : Arif Tri Widodo | | | | Depth m | | | | | | |
| Effective pressure 1.0 | kg/cm ² | date | Clock | Time | volume change | | Pore pressure | | | |
| Cell pressure 3.40 | | | Time | (minute) | Δt | gauge | diff cm ³ | reading kg/cm ² | diff kg/cm ² | disc % |
| Back pressure 2.40 | | 23/08/2020 | 9,00 | 0 | 0,00 | 31,20 | 0 | 2,78 | | |
| Pup after build-up | | | | | 0,25 | 30,70 | 0,50 | 2,70 | | |
| Difference | | | | | 0,5 | 30,60 | 0,60 | 2,70 | | |
| With side drains | | | | | 1 | 30,60 | 0,60 | 2,60 | | |
| Without | | | | | 1,5 | 30,60 | 0,60 | 2,60 | | |
| $U_{t_{100}} = 2,5$ minutes | | | | | 2 | 30,60 | 0,60 | 2,60 | | |
| $t_{100} = 6,25$ minutes | | | | | 3 | 30,50 | 0,70 | 2,60 | | |
| $t_f = 7,375$ | | | | | 5 | 30,40 | 0,80 | 2,60 | | |
| Assumed strain to failure | | | 9.30 | 30 | 30,30 | 0,90 | 2,40 | | | |
| Calculated rate of strain | | | | | | | | | | |
| 0,39050847 | | | | | | | | | | |

Total consolidation volume change ΔV_c



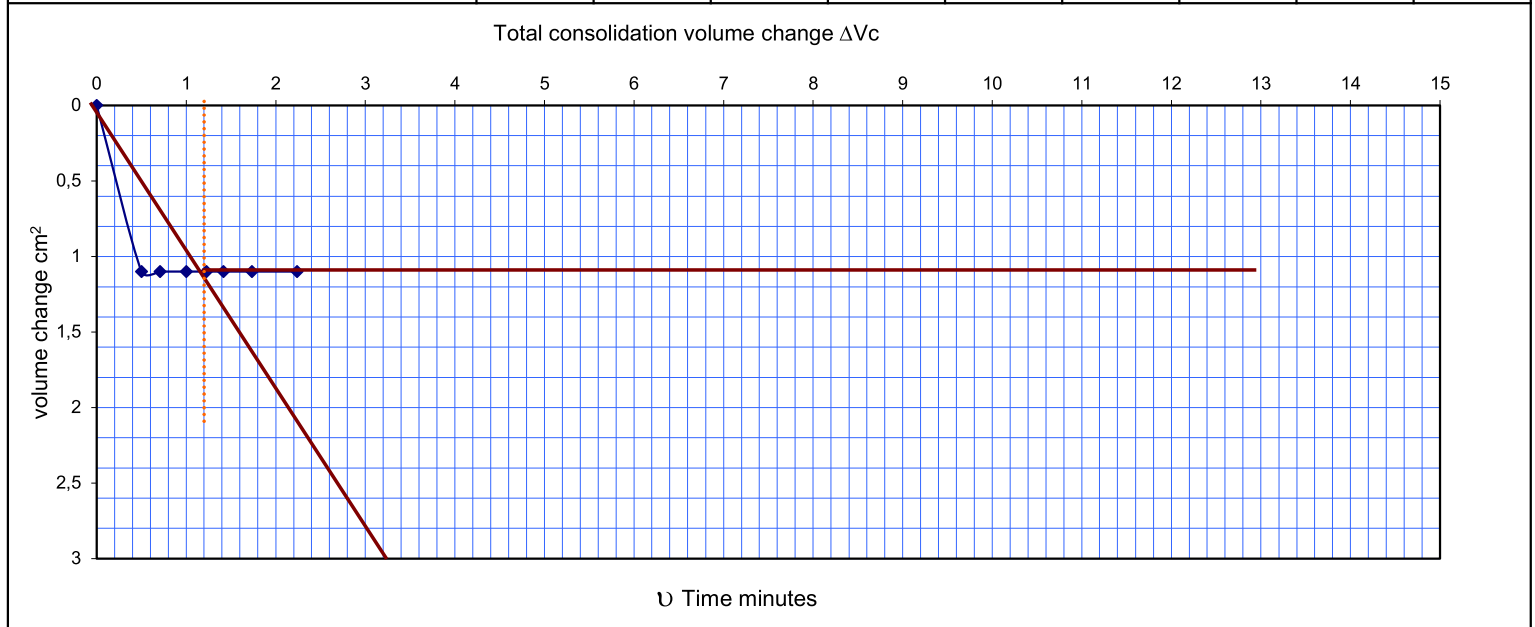


LABORATORIUM GEOMEKANIKA

Sub Bidang Geologi Teknik dan Konservasi Kebumian, Bidang Sarana Penelitian
 Pusat Penelitian Geoteknologi - LIPI
 Komplek LIPI, JL. Sangkuriang, Bandung 40135 Telp. 022-2507771-2 Fax.022-2504593

TRIAXIAL CONSOLIDATION

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|-------|-------------------|---------------|-------|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------|
| Location : LP63 | | Test type: 3 | | Loc. No. 0 | | | | | | |
| Operator : Arif Tri Widodo | | | | Depth m | | | | | | |
| Effective pressure 2.0 | kg/cm ² | date | Clock | Time | volume change | | Pore pressure | | | |
| Cell pressure 4.40 | | | Time | (minute) | Δt | gauge | diff cm ³ | reading kg/cm ² | diff kg/cm ² | disc % |
| Back pressure 2.40 | | 24/08/2020 | 9.00 | 0 | 0,00 | 11,40 | 0 | 2,80 | | |
| Pup after build-up | | | | | 0,25 | 10,30 | 1,10 | 2,80 | | |
| Difference | | | | | 0,5 | 10,30 | 1,10 | 2,80 | | |
| With side drains | | | | | 1 | 10,30 | 1,10 | 2,80 | | |
| Without | | | | 1,5 | 10,30 | 1,10 | 2,80 | | | |
| | | | | 2 | 10,30 | 1,10 | 2,80 | | | |
| | | | | 3 | 10,30 | 1,10 | 2,80 | | | |
| | | | | 9.05 | 10,30 | 1,10 | 2,80 | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| $U_{t_{100}} = 1,2$ minutes | | | | | | | | | | |
| $t_{100} = 1,44$ minutes | | | | | | | | | | |
| $t_f = 1,6992$ | | | | | | | | | | |
| Assumed strain to failure | | | | | | | | | | |
| Calculated rate of strain | | | | | | | | | | |
| 1,69491525 | | | | | | | | | | |





LABORATORIUM GEOMEKANIKA

Sub Bidang Geologi Teknik dan Konservasi Kebumian, Bidang Sarana Penelitian
 Pusat Penelitian Geoteknologi - LIPI
 Komplek LIPI, JL. Sangkuriang, Bandung 40135 Telp. 022-2507771-2 Fax.022-2504593

LP63 triaxial compression effective cell pressure 0,5 kg/cm2
 KED : M cell pressure 2,9 kg/cm2
 back pressure 2,4 kg/cm2
 TX-01 0,09824 kg/division

1

| Δ L mm | ε _a (%) = ΔL/L _c % | A cm2 Ac*100)/(100-ε% | PROVING RING DIAL div | Load (P) kg | Pore pressure | | s1-s3 P/A kg/cm ² | Stress ratio | | | | | |
|-----------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|--------|------------------------------------|--------------|------|---------|---------|----------------|-------------------|
| | | | | | u kg/cm ² | u diff | | s1 | s1' | s3' | s1'/s3' | t (s1-s3)/2 | s' (s'1+s'3)/2 |
| 0,00 | 0,00 | 10,02 | 0 | 0,000 | 2,40 | 0 | 0,000 | 2,4 | 0,5 | 0,5 | 1,00 | 0,00 | 0,500 |
| 0,20 | 0,27 | 10,05 | 93,00 | 7,797 | 2,43 | 0,03 | 0,776 | 3,68 | 1,25 | 0,47 | 2,65 | 0,39 | 0,858 |
| 0,40 | 0,55 | 10,07 | 100,00 | 8,384 | 2,50 | 0,07 | 0,832 | 3,73 | 1,23 | 0,40 | 3,08 | 0,42 | 0,816 |
| 0,60 | 0,82 | 10,10 | 127,00 | 10,648 | 2,50 | 0,00 | 1,054 | 3,95 | 1,45 | 0,40 | 3,64 | 0,53 | 0,927 |
| 0,80 | 1,09 | 10,13 | 142,00 | 11,905 | 2,55 | 0,05 | 1,175 | 4,08 | 1,53 | 0,35 | 4,36 | 0,59 | 0,938 |
| 1,00 | 1,37 | 10,16 | 153,00 | 12,828 | 2,55 | 0,00 | 1,263 | 4,16 | 1,61 | 0,35 | 4,61 | 0,63 | 0,981 |
| 1,20 | 1,64 | 10,19 | 162,50 | 13,624 | 2,55 | 0,00 | 1,337 | 4,24 | 1,69 | 0,35 | 4,82 | 0,67 | 1,019 |
| 1,40 | 1,91 | 10,21 | 168,00 | 14,085 | 2,55 | 0,00 | 1,379 | 4,28 | 1,73 | 0,35 | 4,94 | 0,69 | 1,039 |
| 1,60 | 2,19 | 10,24 | 175,00 | 14,672 | 2,55 | 0,00 | 1,432 | 4,33 | 1,78 | 0,35 | 5,09 | 0,72 | 1,066 |
| 1,80 | 2,46 | 10,27 | 182,00 | 15,259 | 2,55 | 0,00 | 1,485 | 4,39 | 1,84 | 0,35 | 5,24 | 0,74 | 1,093 |
| 2,00 | 2,73 | 10,30 | 184,50 | 15,468 | 2,55 | 0,00 | 1,502 | 4,40 | 1,85 | 0,35 | 5,29 | 0,75 | 1,101 |
| 2,20 | 3,01 | 10,33 | 184,50 | 15,468 | 2,55 | 0,00 | 1,497 | 4,40 | 1,85 | 0,35 | 5,28 | 0,75 | 1,099 |
| →2.0 | | | | | | | | | | maximum | | 0,75 | 1,10 |

| | |
|----------|--------------------------------|
| Lo | 74,17 |
| delta Vt | 3,10 |
| EV | 4,058696 % |
| Ao | 1029,786 mm3 |
| 1/3 Ev | 1,352899 |
| Vo | 76,37922 |
| Lc | 73,16656 |
| Ac | 1001,922 mm2 10,01922 cm2 |
| Vc | 73,28 |

LP63
KED : 0,5 M

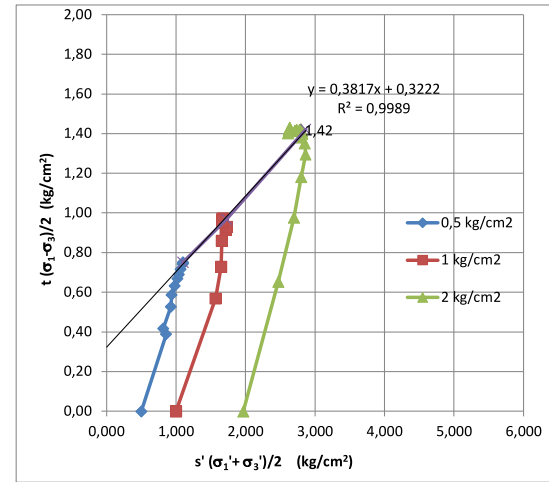
triaxial compression

effective cell pressure 1 kg/cm²
cell pressure 3,4 kg/cm²
back pressure 2,4 kg/cm²

TX-01 0,08384 kg/division

2

| Δ L mm | ε _v (%) = ΔL/L ₀ % | A cm ² Ac*100)/(100-c%) | PROVING RING DIAL div | Load (P) kg | Pore pressure | | s1-s3 p/A kg/cm ² | Stress ratio | | | | | | |
|-----------|---|--|-----------------------------|----------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------|------|------|---------|----------------|-------------------|------|
| | | | | | u kg/cm ² | u diff kg/cm ² | | s1 | s1' | s3' | s1'/s3' | t (s1-s3)/2 | s' (s'1+s'3)/2 | |
| 2,00 | 2,73 | 10,30 | 0,00 | 0,000 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 3,40 | 1 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| 2,20 | 3,01 | 10,33 | 140,00 | 11,738 | 2,40 | 0,000 | 1,14 | 4,54 | 2,14 | 1,00 | 2,14 | 0,57 | 1,57 | |
| 2,40 | 3,28 | 10,36 | 180,00 | 15,091 | 2,48 | 0,080 | 1,46 | 4,86 | 2,38 | 0,92 | 2,58 | 0,73 | 1,65 | |
| 2,60 | 3,55 | 10,39 | 213,00 | 17,858 | 2,60 | 0,120 | 1,72 | 5,12 | 2,52 | 0,80 | 3,15 | 0,86 | 1,66 | |
| 2,80 | 3,83 | 10,42 | 227,50 | 19,074 | 2,60 | 0,000 | 1,83 | 5,23 | 2,63 | 0,80 | 3,29 | 0,92 | 1,72 | |
| 3,00 | 4,10 | 10,45 | 231,50 | 19,409 | 2,60 | 0,000 | 1,86 | 5,26 | 2,66 | 0,80 | 3,32 | 0,93 | 1,73 | |
| 3,20 | 4,37 | 10,48 | 237,50 | 19,912 | 2,68 | 0,080 | 1,90 | 5,30 | 2,62 | 0,72 | 3,64 | 0,95 | 1,67 | |
| 3,40 | 4,65 | 10,51 | 238,50 | 19,996 | 2,68 | 0,000 | 1,90 | 5,30 | 2,62 | 0,72 | 3,64 | 0,95 | 1,67 | |
| 3,60 | 4,92 | 10,54 | 240,00 | 20,122 | 2,68 | 0,000 | 1,91 | 5,31 | 2,63 | 0,72 | 3,65 | 0,95 | 1,67 | |
| 3,80 | 5,19 | 10,57 | 243,00 | 20,373 | 2,70 | 0,020 | 1,93 | 5,33 | 2,63 | 0,70 | 3,75 | 0,96 | 1,66 | |
| 4,00 | 5,47 | 10,60 | 245,00 | 20,541 | 2,70 | 0,000 | 1,94 | 5,34 | 2,64 | 0,70 | 3,77 | 0,97 | 1,67 | |
| 4,20 | 5,74 | 10,63 | 246,50 | 20,667 | 2,70 | 0,000 | 1,94 | 5,34 | 2,64 | 0,70 | 3,78 | 0,97 | 1,67 | |
| 4,40 | 6,01 | 10,66 | 247,00 | 20,708 | 2,70 | 0,000 | 1,94 | 5,34 | 2,64 | 0,70 | 3,78 | 0,97 | 1,67 | |
| 4,60 | 6,29 | 10,69 | 247,00 | 20,708 | 2,70 | 0,000 | 1,94 | 5,34 | 2,64 | 0,70 | 3,77 | 0,97 | 1,67 | |
| 4,80 | 6,56 | 10,72 | 246,00 | 20,625 | 2,70 | 0,000 | 1,92 | 5,32 | 2,62 | 0,70 | 3,75 | 0,96 | 1,66 | |
| →4.5 | | | | | | | | maximum | | | | 0,97 | 1,73 | |



| Maximum | t | s' |
|---------|------|------|
| tahap 1 | 0,75 | 1,10 |
| tahap 2 | 0,97 | 1,73 |
| tahap 3 | 1,42 | 2,87 |

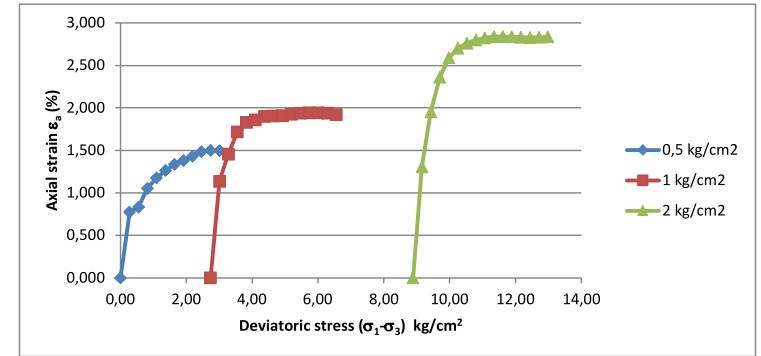
→ 2
→ 4,5

effective cell pressure 2 kg/cm2
cell pressure 4,4 kg/cm2
back pressure 2,4 kg/cm2

6,5 TX-01 0,08384

3

| Δ L mm | ε _a (%) = ΔL/L _c % | A cm2 Ac*100)/(100-ε _a %) | PROVING RING DIAL div | Load (P) kg | Pore pressure | | s1-s3 p/A kg/cm ² | Stress ratio | | | | | | |
|-----------|---|--|-----------------------------|----------------|-------------------------|--------|------------------------------------|--------------|------|------|---------|----------------|-----------------|------|
| | | | | | u kg/cm ² | u diff | | s1 | s1' | s3' | s1'/s3' | t (s1-s3)/2 | s' (s1+s3)/2 | |
| 6,5 | 8,884 | 11,00 | 0 | 0 | 2,43 | 0 | 0,00 | 4,40 | 1,97 | 1,97 | 1,00 | 0,00 | 1,97 | |
| 6,70 | 9,157 | 11,03 | 172,00 | 14,420 | 2,58 | 0,15 | 1,31 | 5,71 | 3,13 | 1,82 | 1,72 | 0,65 | 2,47 | |
| 6,90 | 9,431 | 11,06 | 258,00 | 21,631 | 2,68 | 0,10 | 1,96 | 6,36 | 3,68 | 1,72 | 2,14 | 0,98 | 2,70 | |
| 7,10 | 9,704 | 11,10 | 313,00 | 26,242 | 2,78 | 0,10 | 2,36 | 6,76 | 3,98 | 1,62 | 2,46 | 1,18 | 2,80 | |
| 7,30 | 9,977 | 11,13 | 344,00 | 28,841 | 2,83 | 0,05 | 2,59 | 6,99 | 4,16 | 1,57 | 2,65 | 1,30 | 2,87 | |
| 7,50 | 10,251 | 11,16 | 360,00 | 30,182 | 2,90 | 0,07 | 2,70 | 7,10 | 4,20 | 1,50 | 2,80 | 1,35 | 2,85 | |
| 7,70 | 10,524 | 11,20 | 369,00 | 30,937 | 2,98 | 0,08 | 2,76 | 7,16 | 4,18 | 1,42 | 2,95 | 1,38 | 2,80 | |
| 7,90 | 10,797 | 11,23 | 375,00 | 31,440 | 2,98 | 0,00 | 2,80 | 7,20 | 4,22 | 1,42 | 2,97 | 1,40 | 2,82 | |
| 8,10 | 11,071 | 11,27 | 379,50 | 31,817 | 3,00 | 0,02 | 2,82 | 7,22 | 4,22 | 1,40 | 3,02 | 1,41 | 2,81 | |
| 8,30 | 11,344 | 11,30 | 383,00 | 32,111 | 3,02 | 0,02 | 2,84 | 7,24 | 4,22 | 1,38 | 3,06 | 1,42 | 2,80 | |
| 8,50 | 11,617 | 11,34 | 384,00 | 32,195 | 3,04 | 0,02 | 2,84 | 7,24 | 4,20 | 1,36 | 3,09 | 1,42 | 2,78 | |
| 8,70 | 11,891 | 11,37 | 385,00 | 32,278 | 3,08 | 0,04 | 2,84 | 7,24 | 4,16 | 1,32 | 3,15 | 1,42 | 2,74 | |
| 8,90 | 12,164 | 11,41 | 385,00 | 32,278 | 3,10 | 0,02 | 2,83 | 7,23 | 4,13 | 1,30 | 3,18 | 1,41 | 2,71 | |
| 9,10 | 12,437 | 11,44 | 386,00 | 32,362 | 3,10 | 0,00 | 2,83 | 7,23 | 4,13 | 1,30 | 3,18 | 1,41 | 2,71 | |
| 9,30 | 12,711 | 11,48 | 387,50 | 32,488 | 3,18 | 0,08 | 2,83 | 7,23 | 4,05 | 1,22 | 3,32 | 1,42 | 2,64 | |
| 9,50 | 12,984 | 11,51 | 389,50 | 32,656 | 3,18 | 0,00 | 2,84 | 7,24 | 4,06 | 1,22 | 3,32 | 1,42 | 2,64 | |
| 9,70 | 13,257 | 11,55 | 389,50 | 32,656 | 3,18 | 0,00 | 2,83 | 7,23 | 4,05 | 1,22 | 3,32 | 1,41 | 2,63 | |
| 9,90 | 13,531 | 11,59 | 393,50 | 32,991 | 3,19 | 0,01 | 2,85 | 7,25 | 4,06 | 1,21 | 3,35 | 1,42 | 2,63 | |
| 10,10 | 13,804 | 11,62 | 396,00 | 33,201 | 3,19 | 0,00 | 2,86 | 7,26 | 4,07 | 1,21 | 3,36 | 1,43 | 2,64 | |
| 10,30 | 14,077 | 11,66 | 398,00 | 33,368 | 3,19 | 0,00 | 2,86 | 7,26 | 4,07 | 1,21 | 3,36 | 1,43 | 2,64 | |
| 10,50 | 14,351 | 11,70 | 397,00 | 33,284 | 3,19 | 0,00 | 2,85 | 7,25 | 4,06 | 1,21 | 3,35 | 1,42 | 2,63 | |
| 10,70 | 14,624 | 11,74 | 398,00 | 33,368 | 3,19 | 0,00 | 2,84 | 7,24 | 4,05 | 1,21 | 3,35 | 1,42 | 2,63 | |
| 10,90 | 14,898 | 11,77 | 399,00 | 33,452 | 3,19 | 0,00 | 2,84 | 7,24 | 4,05 | 1,21 | 3,35 | 1,42 | 2,63 | |
| 11,10 | 15,171 | 11,81 | 398,50 | 33,410 | 3,19 | 0,00 | 2,83 | 7,23 | 4,04 | 1,21 | 3,34 | 1,41 | 2,62 | |
| 11,30 | 15,444 | 11,85 | 396,50 | 33,243 | 3,19 | 0,00 | 2,81 | 7,21 | 4,02 | 1,21 | 3,32 | 1,40 | 2,61 | |
| | | | | | | | | | | | | maximum | 1,42 | 2,87 |



c 0,3222 kg/cm2 3,15756 kPa
 phi 20,89186 deg
 tan θ 0,3222
 φ' 18,79602
 t 0,2207
 c' 0,233133 2284,699
 0,603983
 34,60568

PROGRAM STUDI SARJANA (S1) TEKNIK GEOLOGI
 JURUSAN TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
 YOGYAKARTA

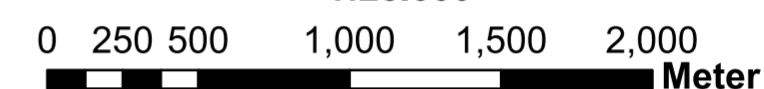
2022



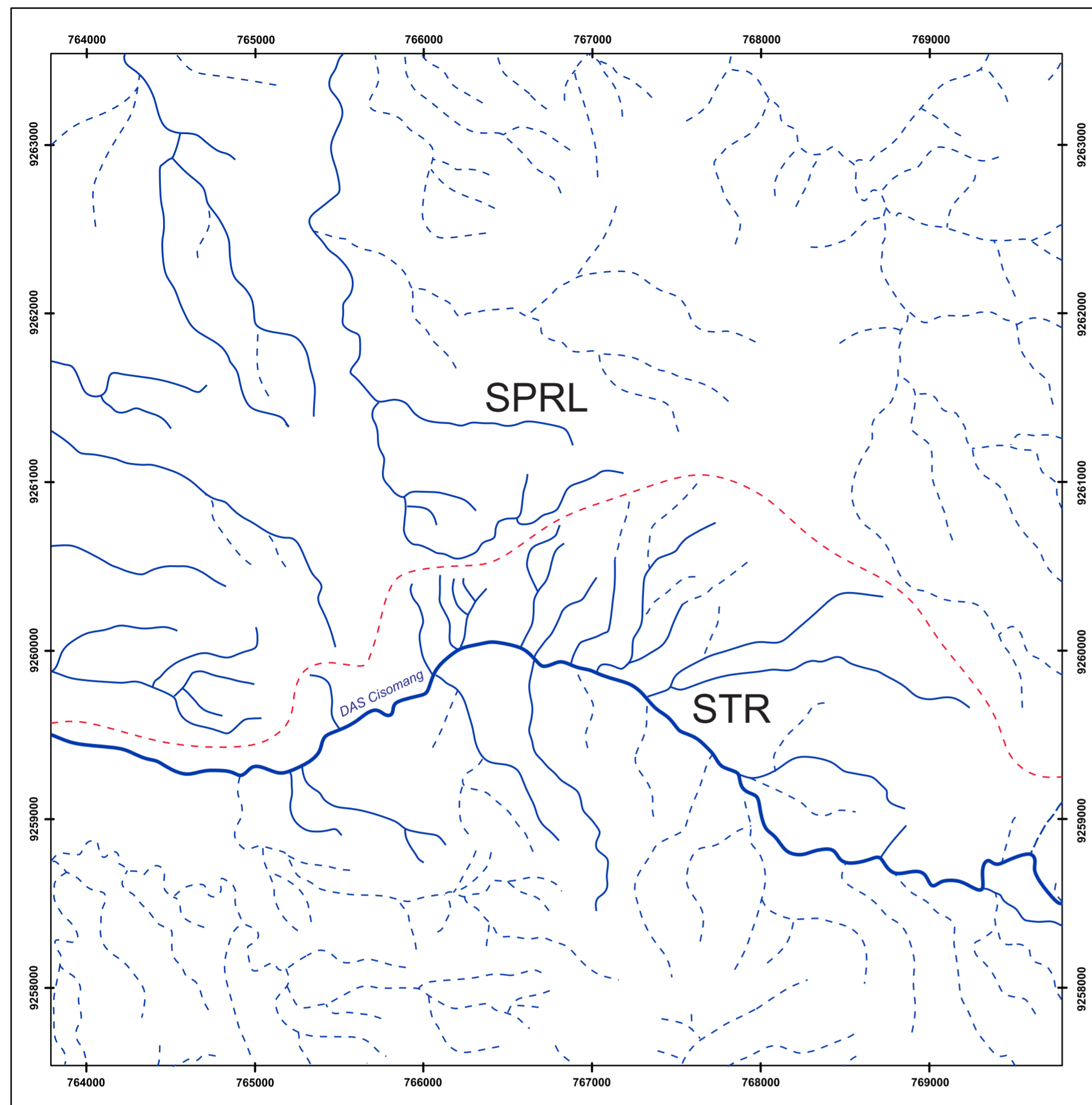
PETA POLA PENGALIRAN
 DAERAH DEPOK DAN SEKITARNYA,
 KECAMATAN DARANGDAN, KABUPATEN PURWAKARTA
 PROVINSI JAWA BARAT





1:25.000



DISUSUN OLEH:
 ARIF TRI WIDODO
 111.160.188



PEMERIAN:

| Pola Pengaliran | Keterangan |
|--|--|
|  SUBPARALLEL (SPRL) | Pola pengaliran subparallel merupakan pola pengaliran ubahan dari pola dasar parallel yang memperhatikan arah aliran sungai sedikit searah karena ubahan. Pola pengaliran ini di kontrol oleh morfologi yang memiliki kelerengn sedikit curam - curam. |
|  SUBTRELLIS (STR) | Pola pengaliran subtrellis merupakan pola pengaliran ubahan dari pola aliran dasar trellis yang memperlihatkan arah aliran sungai yang relatif dua arah dan tegak lurus. Pola pengaliran ini di kontrol oleh morfologi yang memiliki kelerengn curam dan adanya struktur geologi berupa kekar dan sesar. |

Klasifikasi menurut A.D. Howard (1967)

KETERANGAN:

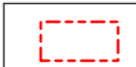
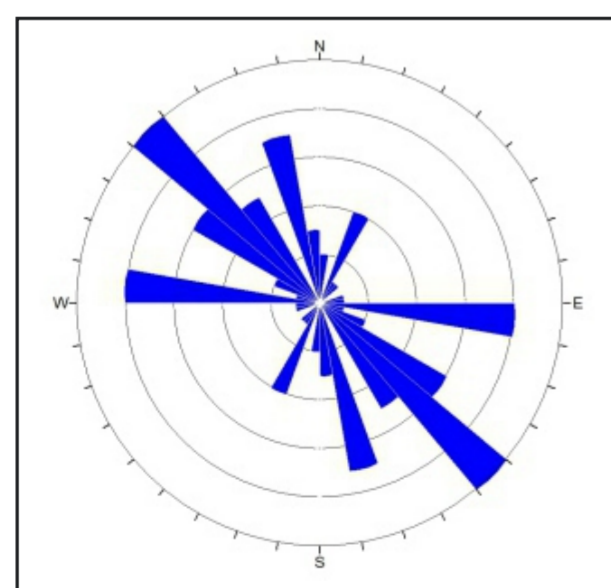
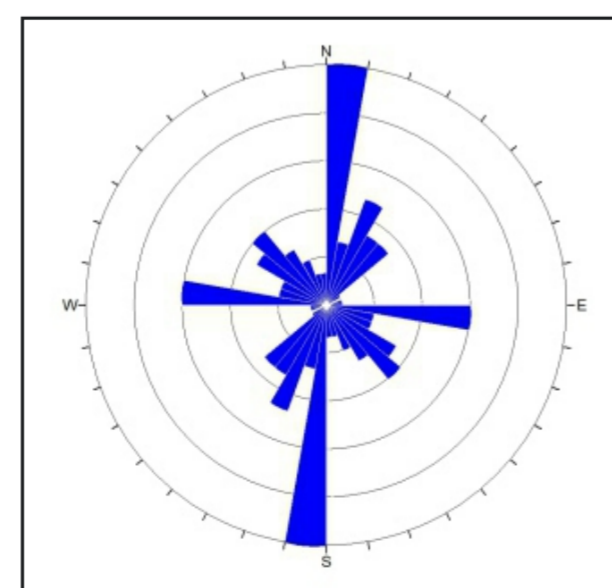
- (C) : (A) Sungai Utama, (B) Anak Sungai (C) Alur Liar
-  : Batas Pola Pengaliran

DIAGRAM ROSET



SPRL
(DAS Cisomang)

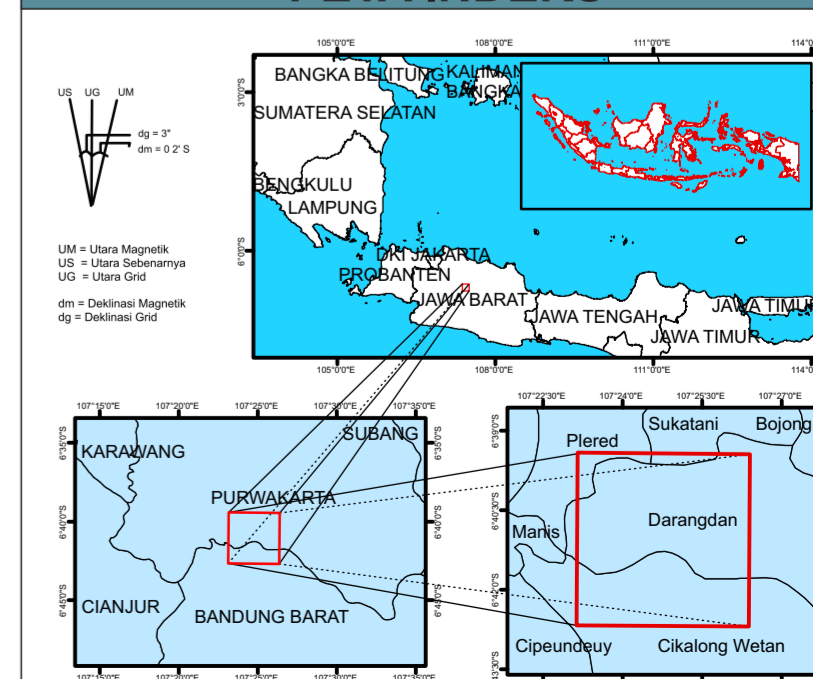


STR
(DAS Cisomang)

DAS Cisomang

Daerah Aliran Sungai (DAS) ini memiliki pola pengaliran subtrellis yang dikontrol secara dominan oleh lereng, pola struktur berupa kekar dan sesar. Tempat mengalir berupa *bedrock stream* dan bentuk lembah V, memiliki pola aliran dominan berarah Barat Laut - Tenggara.

PETA INDEKS



(Berdasarkan Peta RBI Skala 1:25.000)

PROGRAM STUDI SARJANA (S1) TEKNIK GEOLOGI
 JURUSAN TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
 YOGYAKARTA

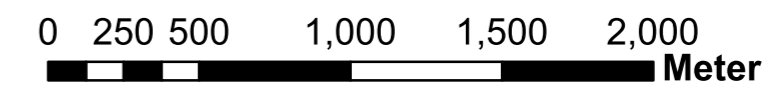
2022



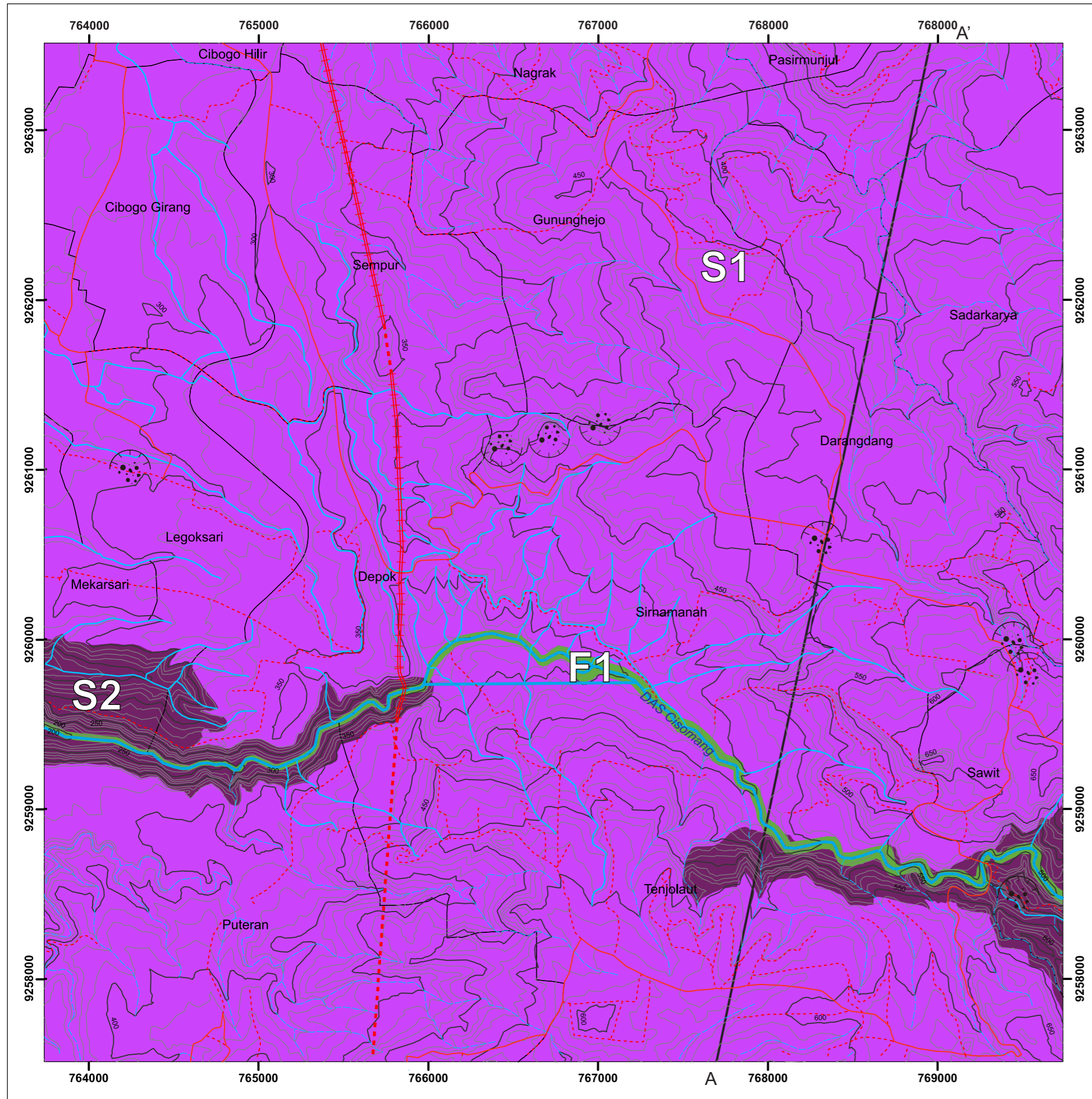
PETA GEOMORFOLOGI
 DAERAH DEPOK DAN SEKITARNYA,
 KECAMATAN DARANGDAN, KABUPATEN PURWAKARTA
 PROVINSI JAWA BARAT



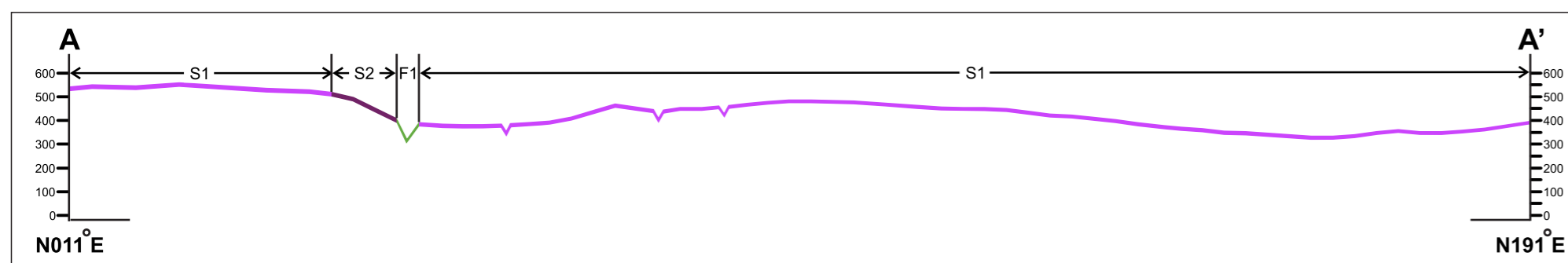
1:25.000



DISUSUN OLEH:
 ARIF TRI WIDODO
 111.160.188



PENAMPANG GEOMORFOLOGI
 SAYATAN A-A'
 SKALA 1:25.000
 H:V = 1:1



PEMERIAN:

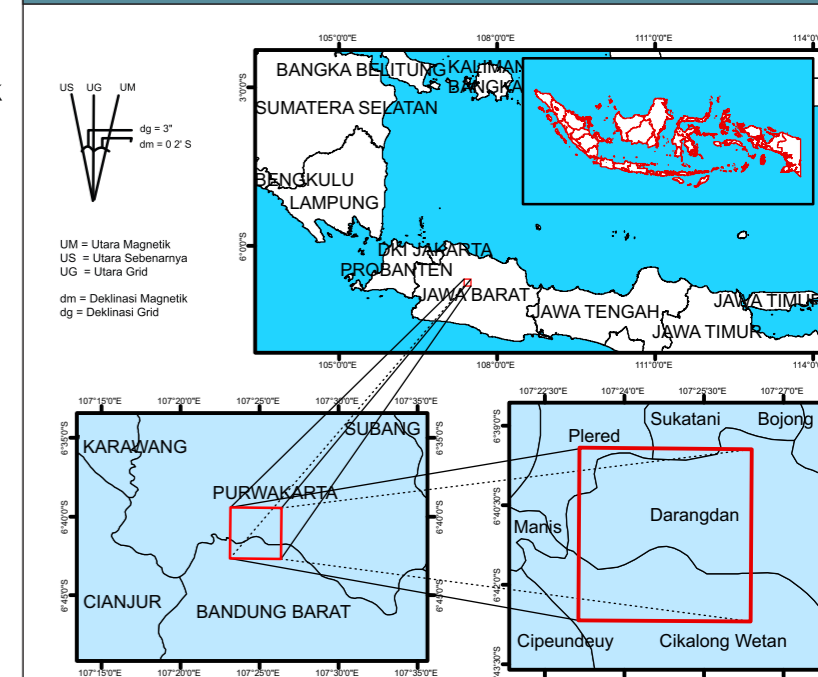
| Simbol | Morfologi | | Morfostruktur | | | Morfoasosiasi | Bentuk Lahan |
|--------|------------|---|---------------------------|--|---------------------|--|-----------------------|
| | Morfografi | Morfometri | Aktif | Pasif | Dinamis | | |
| F1 | Sungai | Kelerengan curam (30 - 70 %) | Penyesaran dan Pengekaran | Batuan dengan berbagai macam ukuran butir yang belum terbatukan | Fluvial | Perbukitan Struktural, Lereng Struktural | Tubuh Sungai |
| S1 | Perbukitan | Kelerengan landai - agak curam (7 - 30 %) | Penyesaran dan Pengekaran | Batuan sedimen berbutir kasar hingga halus dengan resistensi tinggi - rendah | Erosi dan Pelapukan | Perbukitan Struktural, Lereng Struktural | Perbukitan Struktural |
| S2 | Lereng | Kelerengan curam (30 - 70 %) | Penyesaran dan Pengekaran | Batuan sedimen berbutir kasar hingga halus dengan resistensi tinggi - rendah | Erosi dan Pelapukan | Perbukitan Struktural, Lereng Struktural | Lereng Struktural |

Klasifikasi menurut Verstappen (1983) dan Van Zuidam (1985)

KETERANGAN:

- : Lokasi Longsor
- : (A) Kontur Indeks, (B) Kontur Interval
- : (A) Sungai Utama, (B) Anak Sungai (C) Alur Liar
- : (A) Jalan Utama, (B) Jalan Setapak
- : Administarsi Desa
- : Garis sayatan
- : Rel Kereta Api

PETA INDEKS



(Berdasarkan Peta RBI Skala 1:25.000)

PROGRAM STUDI SARJANA (S1) TEKNIK GEOLOGI
 JURUSAN TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
 YOGYAKARTA

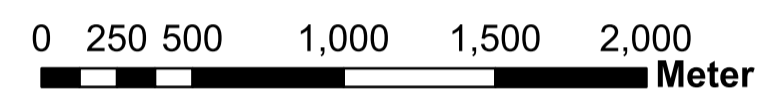
2022



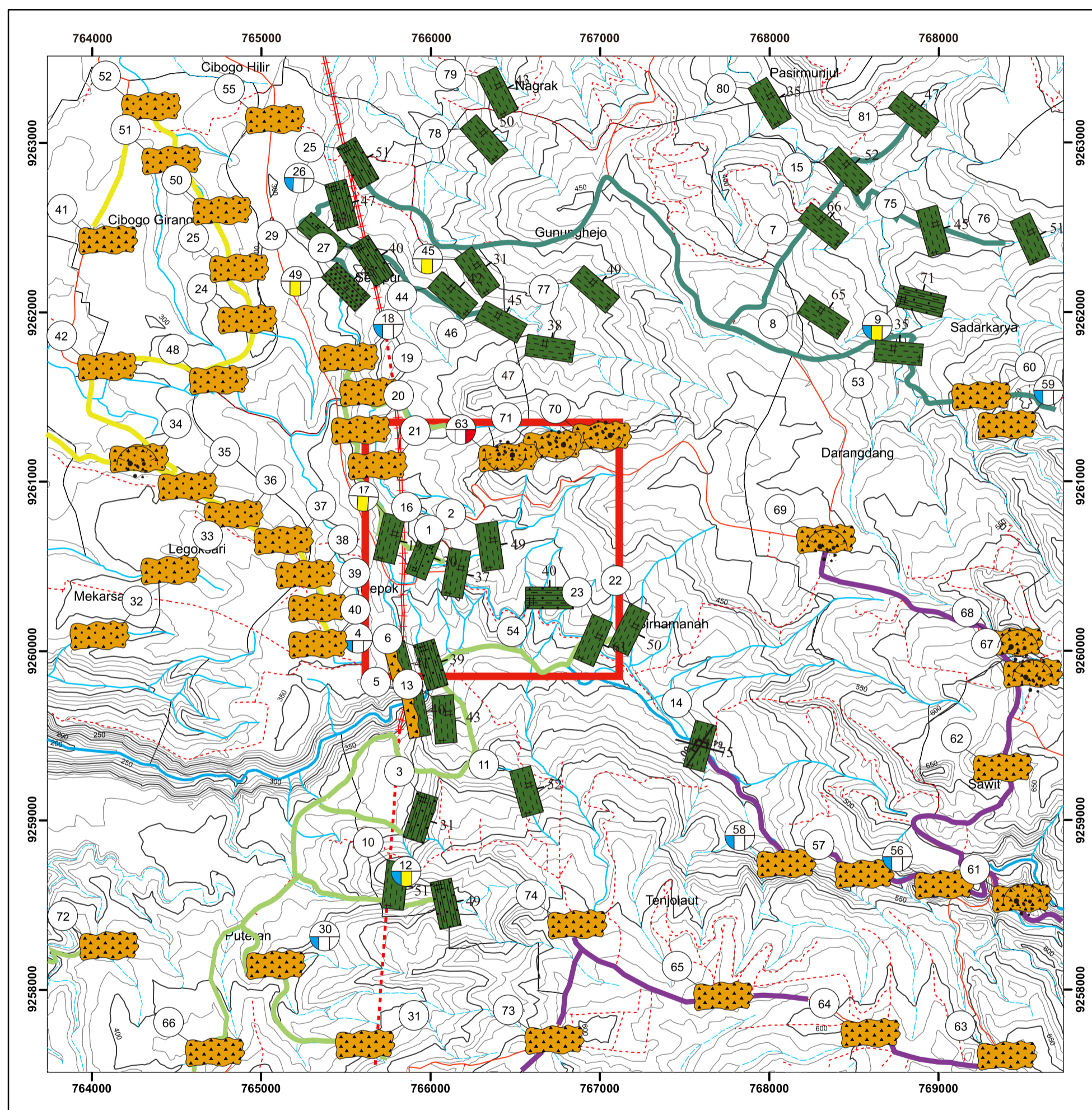
PETA LINTASAN DAN LOKASI PENGAMATAN GEOLOGI
 DAERAH DEPOK DAN SEKITARNYA,
 KECAMATAN DARANGDAN, KABUPATEN PURWAKARTA
 PROVINSI JAWA BARAT



1:25.000



DISUSUN OLEH:
 ARIF TRI WIDODO
 111.160.188



Simbol Litologi:

- : Breksi Fragmen Supported
- : Breksi Matrix Supported
- : Batulempung Karbonatan
- : Perselingan Batulempung Karbonatan dan Batupasir
- : Perlapisan Batupasir
- : Kontak Batulempung Karbonatan dan Batupasir
- : Kontak Breksi dan Batulempung Karbonatan

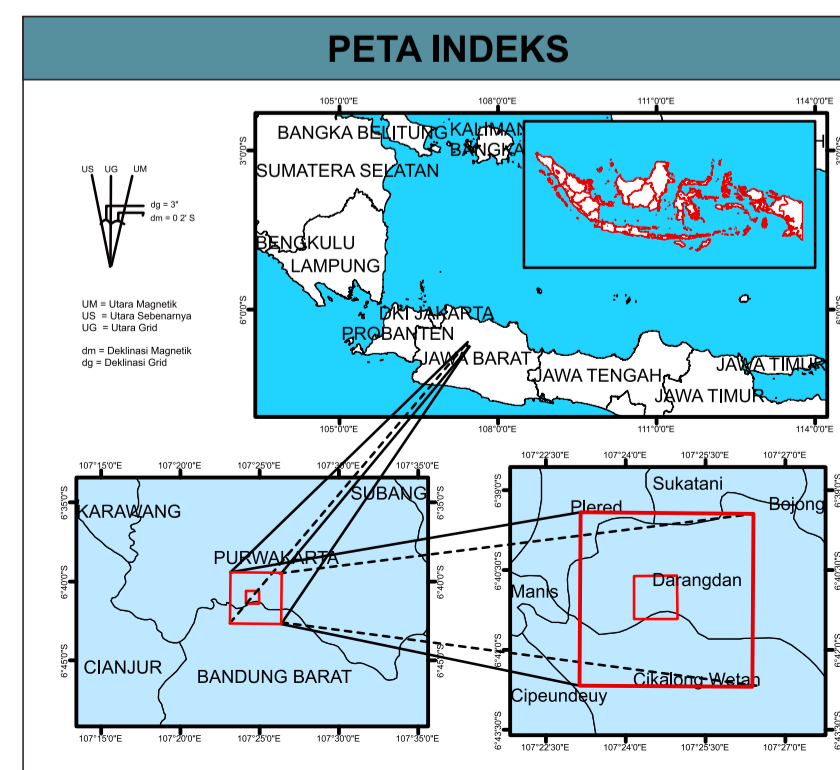
Simbol Batuan:

- : Satuan Batulempung Karbonatan Jatiluhur
- : Satuan Breksi Vulkanik

Keterangan:

- : Lokasi Longsor
- : (A) Kontur Indeks, (B) Kontur Interval
- : (A) Sungai Utama, (B) Anak Sungai, (C) Alur Liar
- : (A) Jalan Utama, (B) Jalan Setapak
- : Depok : Administrasi Desa
- : Rel Kereta Api
- : Kedudukan Lapisan Batuan
- : Kekar
- : Lintasan Pengamatan
- : Lokasi Pengamatan (9), Sample Petrografi (A), Sample Mikrofosil & Kalsimetri (B), Sample Tanah (C)
- : Kavling Studi Khusus

PETA INDEKS



PROGRAM STUDI SARJANA (S1) TEKNIK GEOLOGI
 JURUSAN TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
 YOGYAKARTA

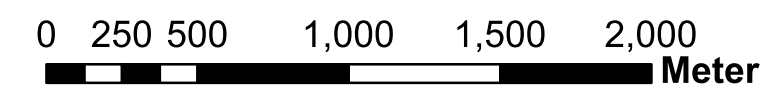
2022



PETA GEOLOGI
 DAERAH DEPOK DAN SEKITARNYA,
 KECAMATAN DARANGDAN, KABUPATEN PURWAKARTA
 PROVINSI JAWA BARAT



1:25.000



DISUSUN OLEH:
 ARIF TRI WIDODO
 111.160.188

LEGENDA:

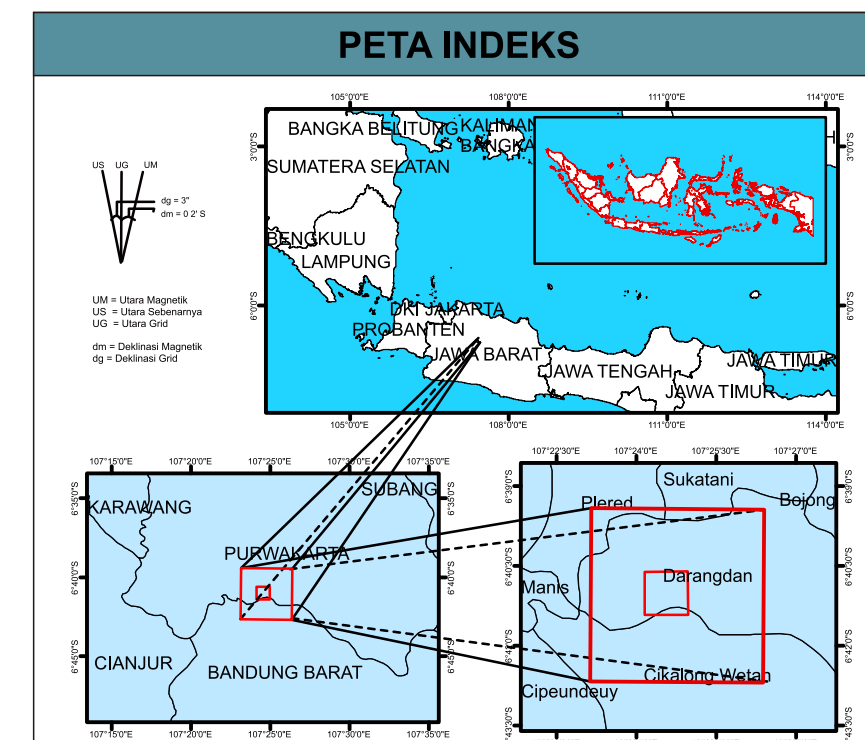
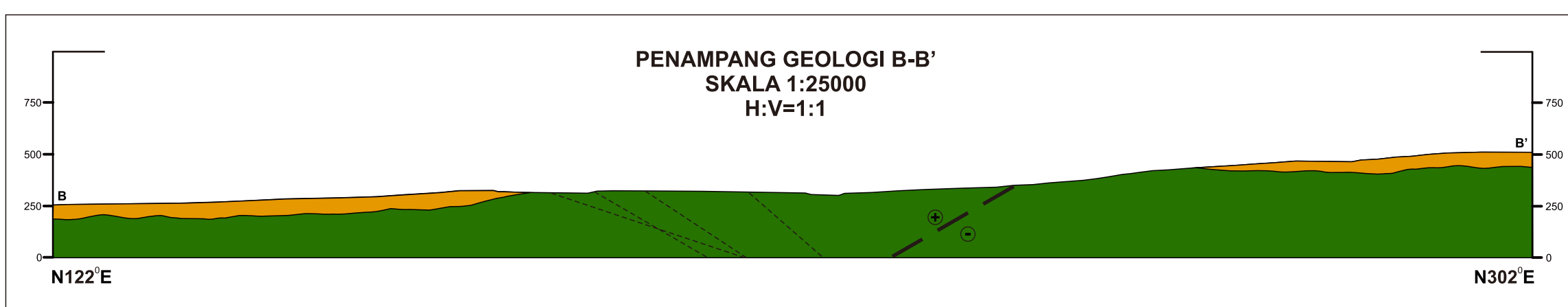
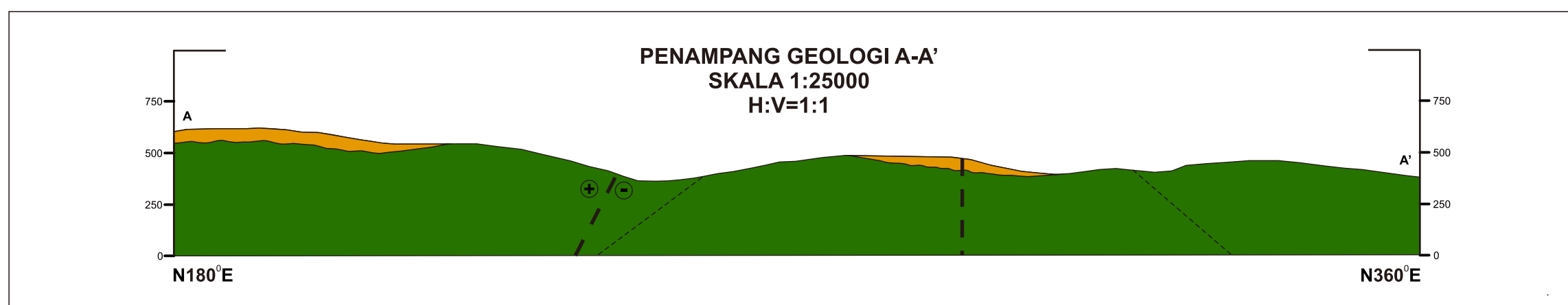
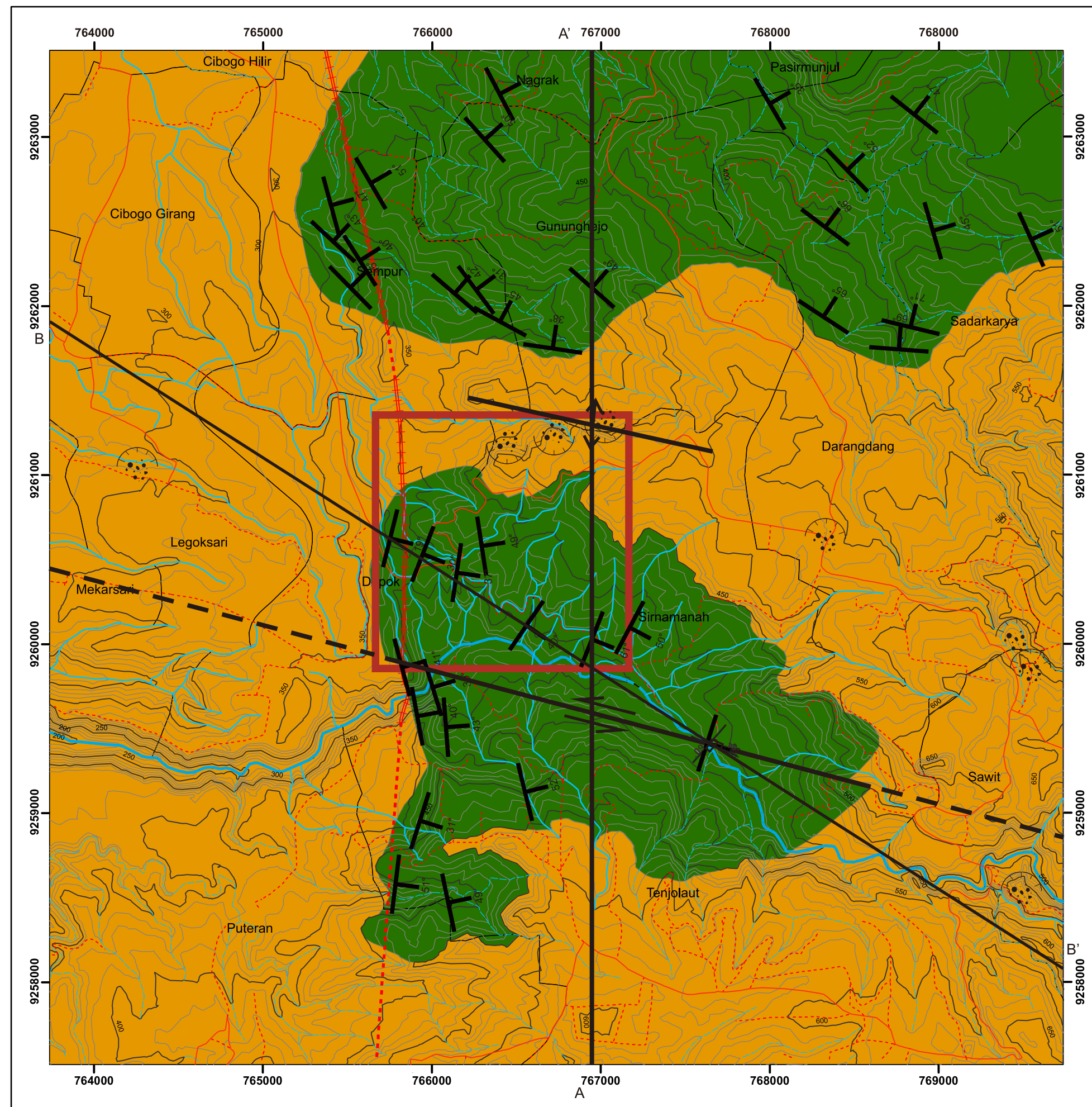
| Umur Geologi | | | Satuan Batuan |
|--------------|---------|---------------|------------------------------|
| Masa | Zaman | Kala | Litostratigrafi |
| Kenozoikum | Kuartar | Holosen | Satuan Breksi Vulkanik |
| | | Pleistosen | |
| | Neogen | Pliosen | Satuan Batulempung Jatiluhur |
| | | Miosen Tengah | |

PEMERIAN:

- Satuan Breksi Vulkanik**
 Satuan breksi vulkanik menempati 65% luasan daerah penelitian. Breksi vulkanik memiliki ciri litologi berwarna coklat; struktur masif; ukuran butir kerikil - bongkah (0,5 - 20 cm); bentuk butir menyudut; kemas terbuka; sortasi sangat buruk; komposisi mineral: fragmen berupa batuan andesit; matriks berupa litik, pasir berukuran pasir halus - pasir sedang dengan semen silika. Satuan ini diperkirakan berumur Kuartar (Martodjojo, 2003).
- Satuan Batulempung Jatiluhur**
 Satuan batulempung Jatiluhur menempati 35% luasan daerah penelitian. Satuan disusun oleh perselingan perselingan batulempung karbonatan dan batupasir. Batulempung karbonatan memiliki ciri litologi, yaitu: berwarna abu-abu; struktur perlapisan; ukuran butir lempung (<0,004 mm); bersifat karbonatan. Batupasir memiliki ciri litologi berwarna putih kekuningan; struktur perlapisan; ukuran butir pasir sangat halus - pasir sedang (0,0625 - 0,5 mm); pemilahan buruk; kemas terbuka; fragmen berupa kuarsa, plagioklas, opak dengan semen silika. Satuan ini berumur Miosen Tengah (Martodjojo, 2003).

KETERANGAN:

- : Lokasi Longsor
- : (A) Kontur Indeks, (B) Kontur Interval
- : (A) Sungai Utama, (B) Anak Sungai
- : (A) Jalan Utama, (B) Jalan Setapak
- : Depok : Administrasi Desa
- : Garis sayatan
- : Rel Kereta Api
- : Kedudukan Lapisan Batuan
- : Kekar
- : Sesar Mendatar
- : Sesar Mendatar diperkirakan
- : Kavling Studi Khusus



PROGRAM STUDI SARJANA (S1) TEKNIK GEOLOGI
 JURUSAN TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
 YOGYAKARTA

2022

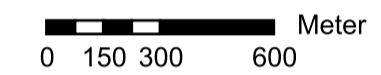


PETA PERUBAHAN ZONASI
 TINGKAT KERAWANAN GERAKAN TANAH
 DAERAH DEPOK DAN SEKITARNYA,
 KECAMATAN DARANGDAN, KABUPATEN PURWAKARTA
 PROVINSI JAWA BARAT

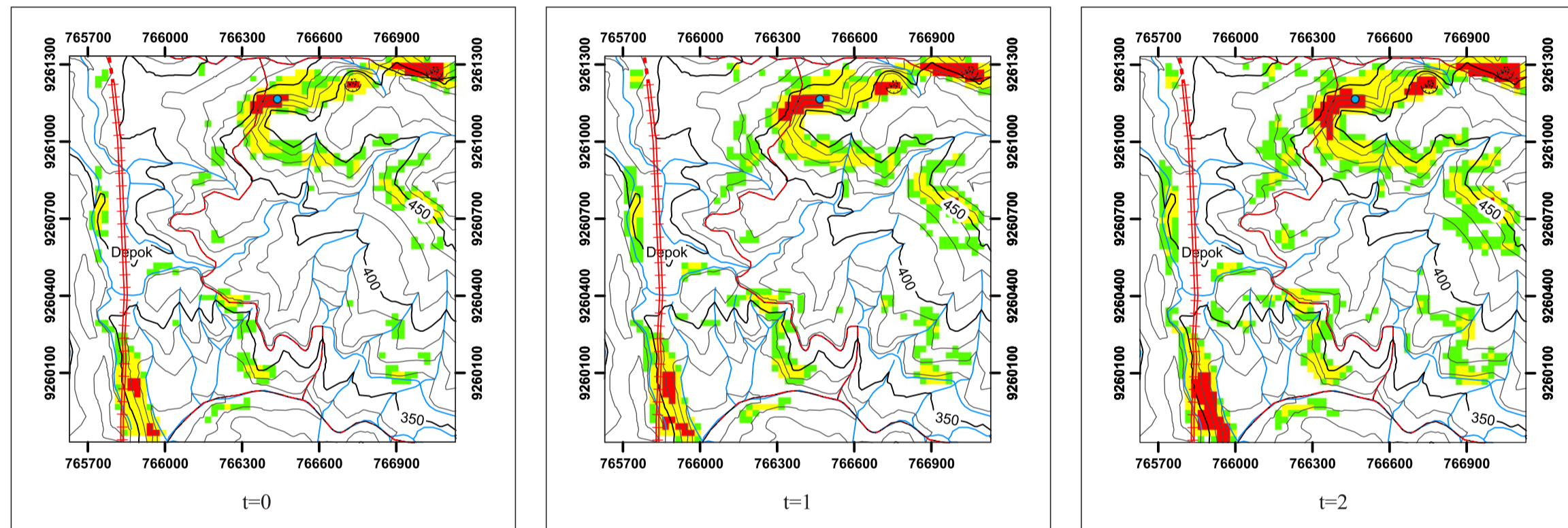
N



1:20.000

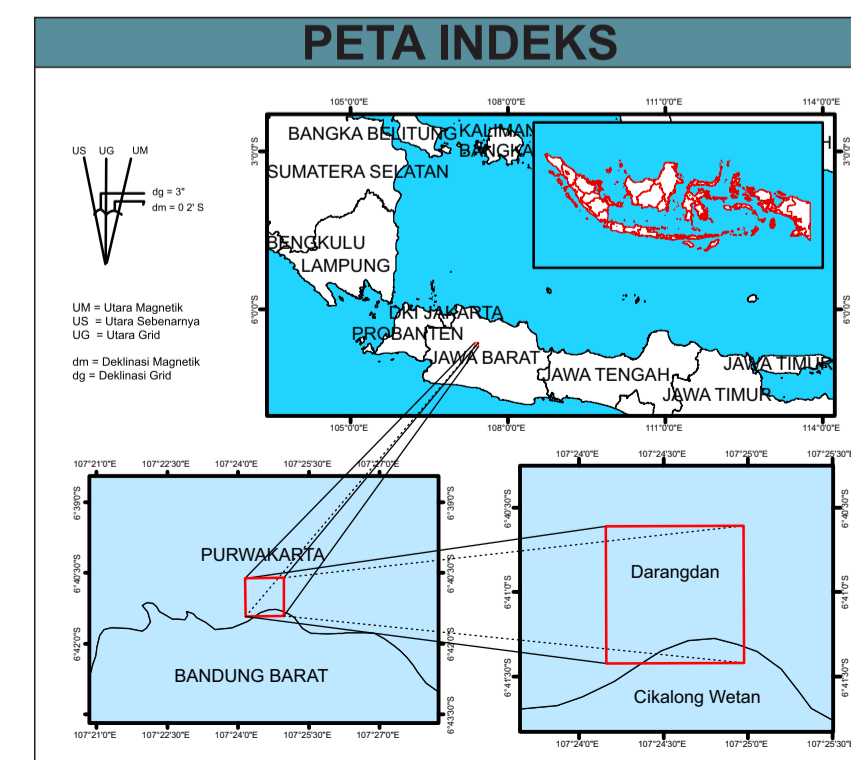


DISUSUN OLEH:
 ARIF TRI WIDODO
 111.160.188



Keterangan:

- : FK < 1,2 (Zona Kerawanan Tinggi)
- : FK 1,2 - 1,7 (Zona Kerawanan Menengah)
- : FK 1,7 - 2 (Zona Kerawanan Rendah)
- : FK > 2 (Zona Kerawanan Sangat Rendah)
- : Titik Longsor
- : Pengambilan Sampel Tanah
- : Rel Kereta Api
- t = 0** : Belum Mengalami Hujan atau 0 mm/hari
- t = 1** : Mengalami Hujan Selama 1 Hari atau 10 mm/hari
- t = 2** : Mengalami Hujan Selama 2 Hari atau 25 mm/hari



(Berdasarkan Peta RBI Skala 1:25.000)