

Penelitian Bencana Tanah Longsor

Sari Bahagiarti K.

Magister Manajemen Bencana

UPN “Veteran” Yogyakarta

Topik-topik yang Dapat Diangkat

- Proses kejadian, Faktor-factor pemicu, Faktor-faktor yang berpengaruh
- Dampak social-budaya, ekonomi, infrastruktur
- Mitigasi dan Pengurangan Risiko
- Manajemen Bencana
- Penanggulangan Bencana
- Penanganan Bencana
- Pemberdayaan Masyarakat
- Dan lain-lain

Bencana Tanah Longsor



Berdasarkan pelaksanaannya, metode penelitian yang dapat diterapkan:

- Diskriptif
- Survei
- Komparatif
- Studi Kasus
- Korelasional
- Penelitian Tindakan

Diskriptif

- Mendeskripsikan segala sesuatu yang terdapat di lapangan yang berhubungan dengan bahaya tanah longsor
- Mendiskripsi kondisi lingkungan yang terdapat di sekitar kejadian longsor
- Mendiskripsi kondisi sosial serta kaitannya dengan kerentanan dan kapasitas penduduk di wilayah tersebut

Survei

- Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi tentang populasi, instansi, lembaga, organisasi dan unit-unit kemasyarakatan lainnya yang terkait di sekitar kejadian.
- Survei yang dilakukan pada penelitian ini juga dilakukan untuk mengidentifikasi gejala fisik yang ada di lapangan, dengan cara pengukuran dan pengamatan langsung.

Komparatif

- Penelitian ini bersifat membandingkan antara variabel yang satu dengan variabel lainnya dari kejadian berbeda, atau kejadian di tempat yang sama namun pada waktu berbeda.
- Contoh, bandingkan karakteristik kejadian longsor di Pegunungan Serayu Utara, Perbukitan Menoreh, dan Pegunungan Selatan

Studi Kasus

- Dalam studi kasus bencana longsor, dilakukan eksplorasi terhadap proses, lokasi, faktor penyebab, pihak-pihak yang terdampak, berdasarkan pengumpulan data.
- Studi kasus melibatkan investigasi yang dapat didefinisikan sebagai suatu entitas atau objek studi yang dibatasi, atau terpisah dalam hal waktu, tempat, atau batas-batas fisik.
- Setelah kasus didefinisikan dengan baik, peneliti menyelidiki secara mendalam, biasanya menggunakan beberapa metode pengumpulan data, seperti observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi

Korelasional

- Penelitian korelasional dalam bencana longsor bertujuan untuk mengkaji tingkat keterkaitan antara variasi suatu faktor dengan variasi faktor lain berdasarkan koefisien korelasi
- Penelitian korelasi merupakan bentuk penelitian untuk memeriksa hubungan diantara dua konsep atau gejala. Misalnya:
 - pengaruh kondisi topografi suatu tempat terhadap kejadian longsor, pengaruh tataguna lahan terhadap intensitas longsor
 - hubungan kausal, hubungan sebab akibat: Misalnya dampak kejadian longsor terhadap aksesibilitas antara wilayah, dll

Penelitian Tindakan

- Penelitian tindakan merupakan bentuk penelitian yang berisi berbagai macam prosedur untuk menguraikan kasus-kasus yang bersifat mikro atau khusus.
- Simpulan dari penelitian tindakan langsung diberlakukan hanya untuk kasus yang diteliti dan tidak bisa digeneralisasikan.
- Penelitian tindakan pada umumnya menerapkan metode kualitatif yang sangat bergantung pada data pengamatan yang bersifat behavioralistik

Berdasarkan sifat data yang dianalisis

- Metode Kualitatif, dan
- Metode Kuantitatif



Berdasarkan Latar Belakang Keilmuan

- Penelitian Geografis dan Lingkungan
- Penelitian Geologis
- Penelitian Sosial-Humaniora

Geografis dan Lingkungan

- Menggunakan pendekatan geografi meliputi pendekatan keruangan, pendekatan lingkungan dan pendekatan kewilayahan.
- Pendekatan keruangan ditunjukkan oleh cara pandang terhadap lokasi penelitian, dimana wilayah kejadian longsor di dipandang sebagai satu kesatuan ruang.
- Pendekatan lingkungan ditunjukkan dengan identifikasi terhadap kondisi geofisik, sosial, budaya yang ada di lokasi
- Konsep geografi yang digunakan antara lain meliputi lokasi, jarak, aksesibilitas, pola, interaksi, keterkaitan ruang, dan diferensiasi area dalam ruang.
- Prinsip geografi yang digunakan dalam penelitian misalnya prinsip lokasi dan persebaran, interelasi, dan deskripsi.

Geologis

- Pendekatan geologis digunakan untuk mengetahui dan memahami:
 - Kondisi geologi regional dan geologi daerah telitian
 - Keberadaan dan persebaran tanah serta batuan serta struktur geologi yang ada di sekitar kejadian
 - Kondisi topografi, morfologi, kemiringan lereng
 - Kondisi hidrogeologis
 - Karakteristik geomekanik tanah/batuan yang terlibat longsor

Penggunaan Data

- Data Primer: digunakan untuk mendapatkan informasi dari lapangan atau tempat penelitian melalui wawancara atau pengamatan langsung (observasi), meliputi
 - Kondisi sosial-budaya
 - Kondisi geofisik: geomorfologi, geologi, hidrologi
- Data Sekunder: digunakan untuk mendapatkan informasi tentang historis kebencanaan yang pernah terjadi sebelumnya, meliputi:
 - Dokumen-dokumen
 - Peta-peta
 - Peraturan-peraturan/regulasi

Data Sekunder yang Diperlukan

- Peta-peta:
 - Peta Geologi
 - Peta Geomorfologi
 - Peta Hidrogeologi
 - Peta Tata guna Lahan
 - Peta Zonasi Ancaman Bahaya
- Data Curah Hujan
- Dokumen rencana kontijensi yang sudah ada,
- Resume Kegiatan Rehabilitasi dan Rekonstruksi (yang sudah ada),
- Laporan Penanganan bencana longsor sebelumnya,
- Laporan Pengurangan Resiko Bencana yang sudah ada,
- Data Korban longsor sebelumnya
- SOP Barak dan Logistik (jika ada)
- Peraturan Menteri terkait, Perda yang ada

Data Geologis dan lingkungan yang diperlukan, antara lain:

- Citra satelit, foto udara, peta topografi, peta rupa bumi
- Peta geologi
- Peta geomorfologi, distribusi kemiringan lereng
- Peta tataguna lahan
- Peta daerah bahaya (daerah rawan bencana)
- Peta distribusi kejadian longsor

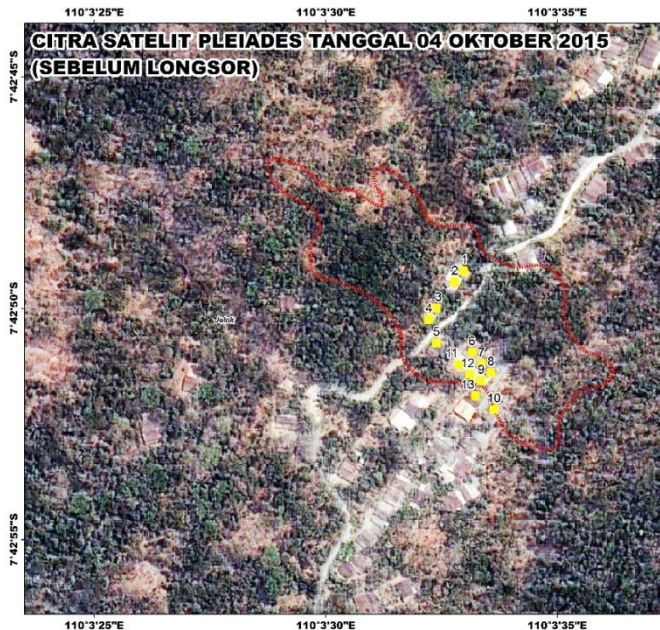
Citra Satelit



DEPUTI BIDANG PENGINDERAAN JAUH
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL

Jl. Kailasari No.8, Pekayon, Pasar Rebo, Jakarta 13710, Indonesia
Telp. 021-8710065, Faks. 021-8722733, E-mail: lintangpembencana@lapan.go.id, http://pusfatja.lapan.go.id

RESPON TANGGAP DARURAT BENCANA BERBASIS SATELIT LONGSOR (DESA JELOK, KECAMATAN KALIGESING) KABUPATEN PURWOREJO DAN SEKITARNYA PROVINSI JAWA TENGAH



| LOKASI RUMAH | DESA / KECAMATAN | BUJUR | LINTANG |
|--------------|--------------------|-----------|----------|
| 1 | Jelok / Kaligesing | 110,05916 | -7,71367 |
| 2 | Jelok / Kaligesing | 110,05911 | -7,71373 |
| 3 | Jelok / Kaligesing | 110,059 | -7,71389 |
| 4 | Jelok / Kaligesing | 110,05895 | -7,71396 |
| 5 | Jelok / Kaligesing | 110,059 | -7,71411 |
| 6 | Jelok / Kaligesing | 110,05922 | -7,71415 |
| 7 | Jelok / Kaligesing | 110,05927 | -7,71422 |
| 8 | Jelok / Kaligesing | 110,05933 | -7,71428 |
| 9 | Jelok / Kaligesing | 110,05926 | -7,71433 |
| 10 | Jelok / Kaligesing | 110,05934 | -7,7145 |
| 11 | Jelok / Kaligesing | 110,05914 | -7,71423 |
| 12 | Jelok / Kaligesing | 110,0592 | -7,71429 |
| 13 | Jelok / Kaligesing | 110,05923 | -7,71442 |

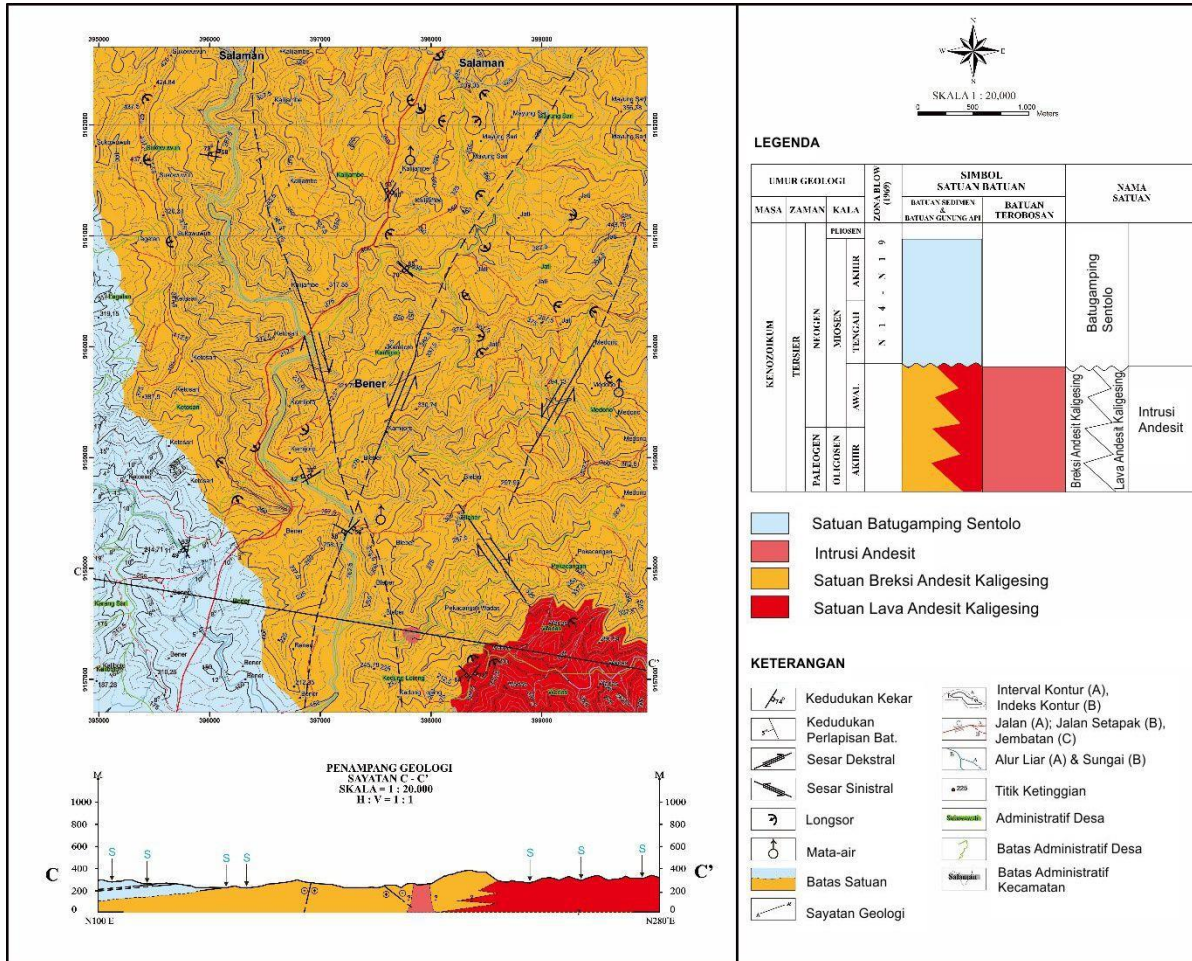
Sumber data:

1. Citra Satelit Pleiades, Sebelum Longsor, Tanggal 04 Oktober 2015 (LAPAN)
2. Citra Satelit SPOT 6, Setelah Longsor, Tanggal 22 Juni 2016 (LAPAN)
3. Peta Batas Administrasi (BIG)

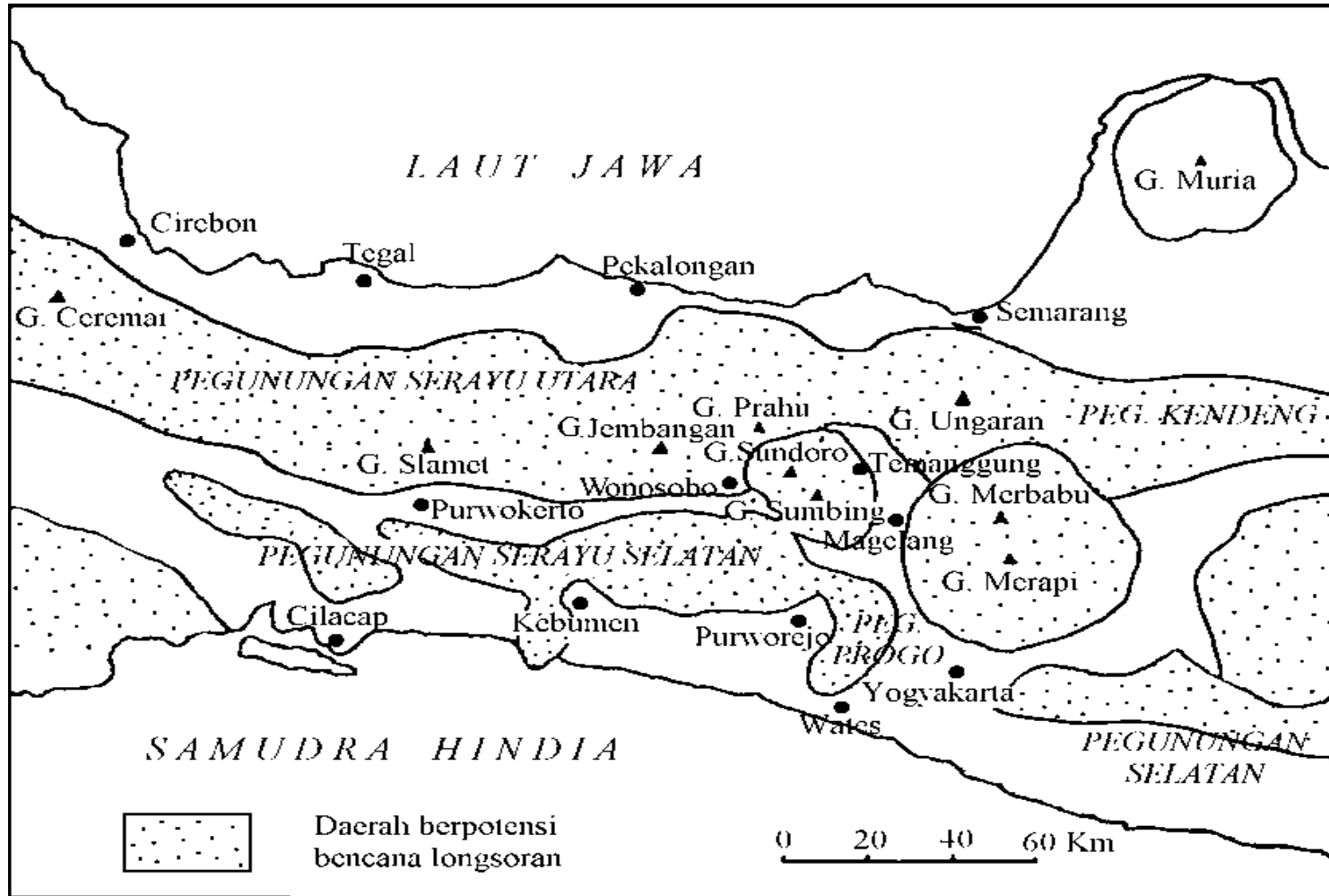
Perekaman data oleh:
PUSAT TEKNOLOGI DAN DATA PENGINDERAAN JAUH - LAPAN

Pemutakhiran, kompilasi dan interpretasi data oleh:
PUSAT PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH - LAPAN

Contoh Peta Geologi



Peta Potensi Bahaya Longsor di Jawa Tengah - DIY



Teknik Pengumpulan Data

- Wawancara dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan data dalam penelitian. Dalam penelitian ini, wawancara yang digunakan
- adalah wawancara baku terbuka dan petunjuk umum wawancara
- Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan mengenai rambu-rambu jalur evakuasi, sistem deteksi dini, sistem peringatan dini, kondisi barak pengungsian (kalau ada).

Dokumen

- Dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu.
- Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang.
- Dokumentasi dalam penelitian ini dimaksudkan sebagai upaya untuk memperkuat data yang peneliti peroleh dari informan di lapangan.

Teknik Wawancara

- Wawancara tak berstruktur (*unstructured interview*), yaitu wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya.
- Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan

Investigasi Geologi Teknik untuk Kestabilan Lereng

- Pemetaan distribusi kemiringan lereng
- Pemetaan penyebaran dan ketebalan soil/tanah
- Pemetaan kerapatan struktur geologi (sesar/patahan, kekar/rekahan)
- Pemetaan kejadian longsor yang pernah terjadi
- Pemetaan hidrogeologi: penyebaran muka airtanah, arah aliran, dan air permukaan
- Pengambilan sampel tanah/batuan secara terstruktur

Pengujian dan Analisis Geologi Teknik

- Pengujian sampel tanah dan batuan untuk memperoleh data tentang sifat mekanik tanah/batuan:
 - Uji Uniaxial
 - Uji Triaxial
 - Uji Direct Shear
- Penentuan Faktor Keamanan Lereng:
 - Metode Bishop, Feellenius
 - Metode Markland
 - Metode Force Polygon
 - DII

Untuk Menyusun Peta Zonasi Kerawanan Bahaya Longsor

- Metode Scoring terhadap faktor dan kondisi lapangan
- Metode Overlaying atas peta-peta pendukung
 - Peta Geologi/Peta Sebaran Soil/Tanah
 - Peta Kemiringan Lereng
 - Peta Kejadian Longsor
 - Peta Curah Hujan
 - Peta Hidrogeologi
 - Peta tataguna Lahan
- Susun Rekomendasi Mitigasinya

Penyajian Data dan Hasil Analisis

- Penyajian data dan hasil analisis penelitian dapat disajikan dalam bentuk:
 - Tabel
 - Bagan
 - Grafik
 - Gambar
 - Peta

Tabel hasil penelitian tanah longsor di Kab. Purworejo (Delvianus, dkk, 2017)

| No. | Lokasi | Diskripsi Lingkungan | Litologi | Arah dan tipe longsor | Nilai FK & Klasifikasi |
|-----|----------------------|--|-------------------------------|---|---|
| 1 | Desa Panungkulan | Lereng berada pada satuan bentuk lahan punggung vulkanik dengan kelerengan agak curam. | soil lapukan breksi vulkanik | Timur-Tenggara, earth slide. | 0.517 labil |
| 2 | <u>Desa Wonotopo</u> | Lereng berada pada satuan bentuk lahan punggung vulkanik dengan kelerengan agak curam | soil lapukan breksi vulkanik | Arah Tenggara; earth slide. | 0,59 labil |
| 3 | <u>Desa Bulus</u> | Lereng berada pada satuan bentuk lahan perbukitan vulkanik terdenudasi dengan kelerengan agak curam. | soil lapukan breksi vulkanik | Tipe: debris slide | 0,66 labil |
| 4 | <u>Desa Bulus</u> | Lereng pada bentuk lahan perbukitan vulkanik terdenudasi dengan kelerengan agak curam. | soil lapukan breksi vulkanik. | diperkirakan ke arah barat; Tipe: debris slide | 0,82 Labil |
| 5 | Desa Jetis | Lereng pada bentuk lahan perbukitan vulkanik terdenudasi dengan kelerengan agak curam | soil lapukan breksi vulkanik | diperkirakan ke arah barat. Tipe: earth slide | 0.68 (Slide) 0,74 (Fellenius) Labil |
| 6 | Desa Sidoleren | Lereng pada bentuk lahan punggung vulkanik dengan kelerengan curam | soil lapukan breksi vulkanik | diperkirakan ke arah selatan. Tipe: earth slide | 0.94 (Slide) 1,02 (Fellenius) Kritis |

Model Korelasi antara Tektonik dan Karakteristik Longsor di Jawa (Kusumayudha & Ciptahening, 2016)

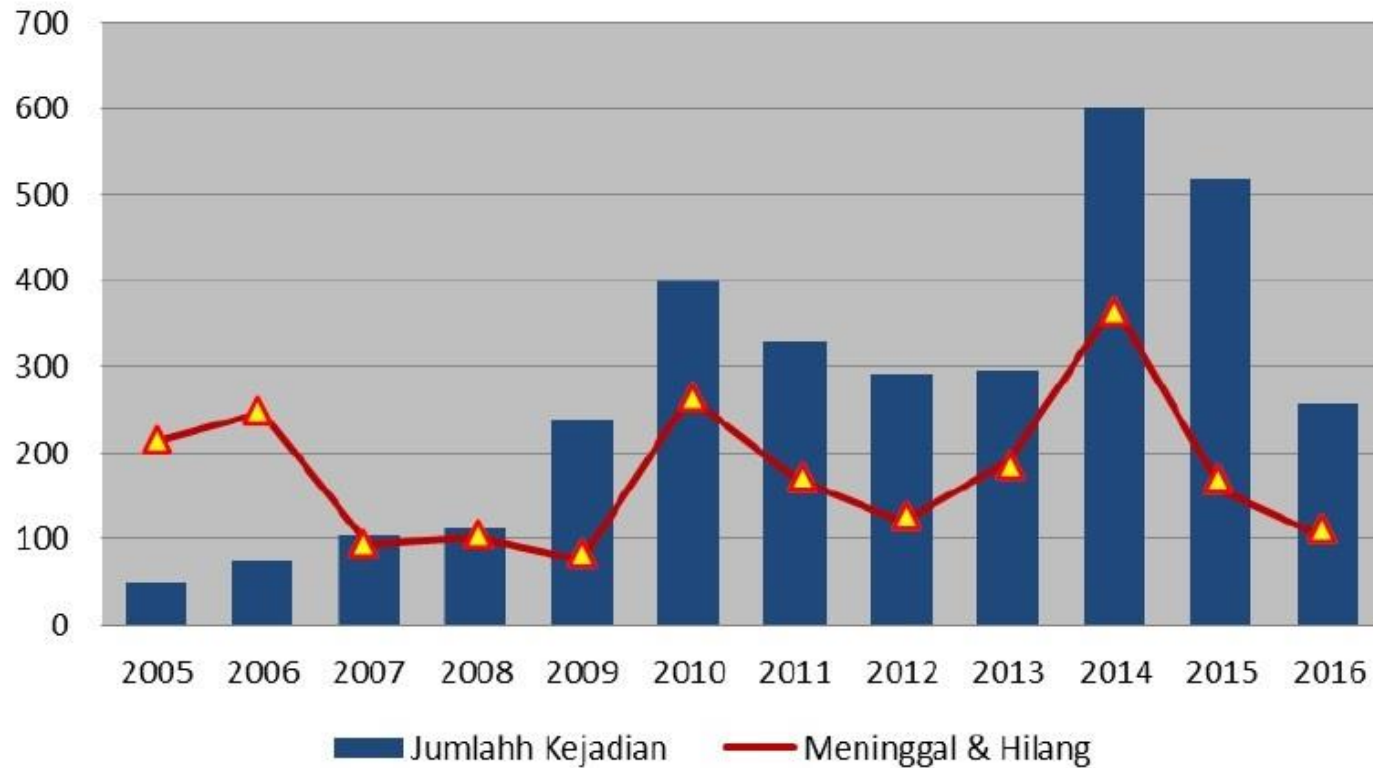
| Tectonic Environment | Physiographic Zone | Geologic Structures | Main Lithology | Mass Movement Model | Figure |
|---|------------------------|--|---|---|---|
| Tertiary Volcanic Arc | Menoreh Hills | Fissure System: jointed, faulted | Volcanic rocks: intrusive and extrusive igneous rocks, breccias, sandstones | Type: Complex soil & debris slide Sliding Plane: the contact between soil and the bed rock |  |
| | Southern Mountains | Slightly inclined and fissured | Volcanic rocks: intrusive and extrusive rocks, breccias, sandstones, tuffaceous sandstones | Type: Complex soil & debris slide Sliding Plane: the contact of soil and the bed rock |  |
| Tertiary Back Arc with Quaternary Magmatic Activity Association | Bogor Zone | Massive in the upper part; folded in the lower part | Volcanic rocks in the upper parts; clastic sedimentary rocks in the lower parts | Type: Rotational thick soil & debris slide Sliding Plane: Circular shaped of weathered volcanic rock |  |
| | North Serayu Mountains | Massive in the upper part; strongly folded in the lower part | Volcanic rocks in the upper parts; plastic, clayey sedimentary rocks in the lower parts | Type: Translational large block glide Sliding plane: the contact of volcanic rock and the plastic rock |  |
| | | | | Type: Rotational thick soil & debris slide Sliding plane: Circular shaped of weathered volcanic rock |  |
| | | | | Type: Rotational deep rock block slide (slump) Sliding plane: Circular shaped |  |
| | | | Type: Combination of rotational and translational debris & rock slide Sliding plane: Bedding plane |  | |

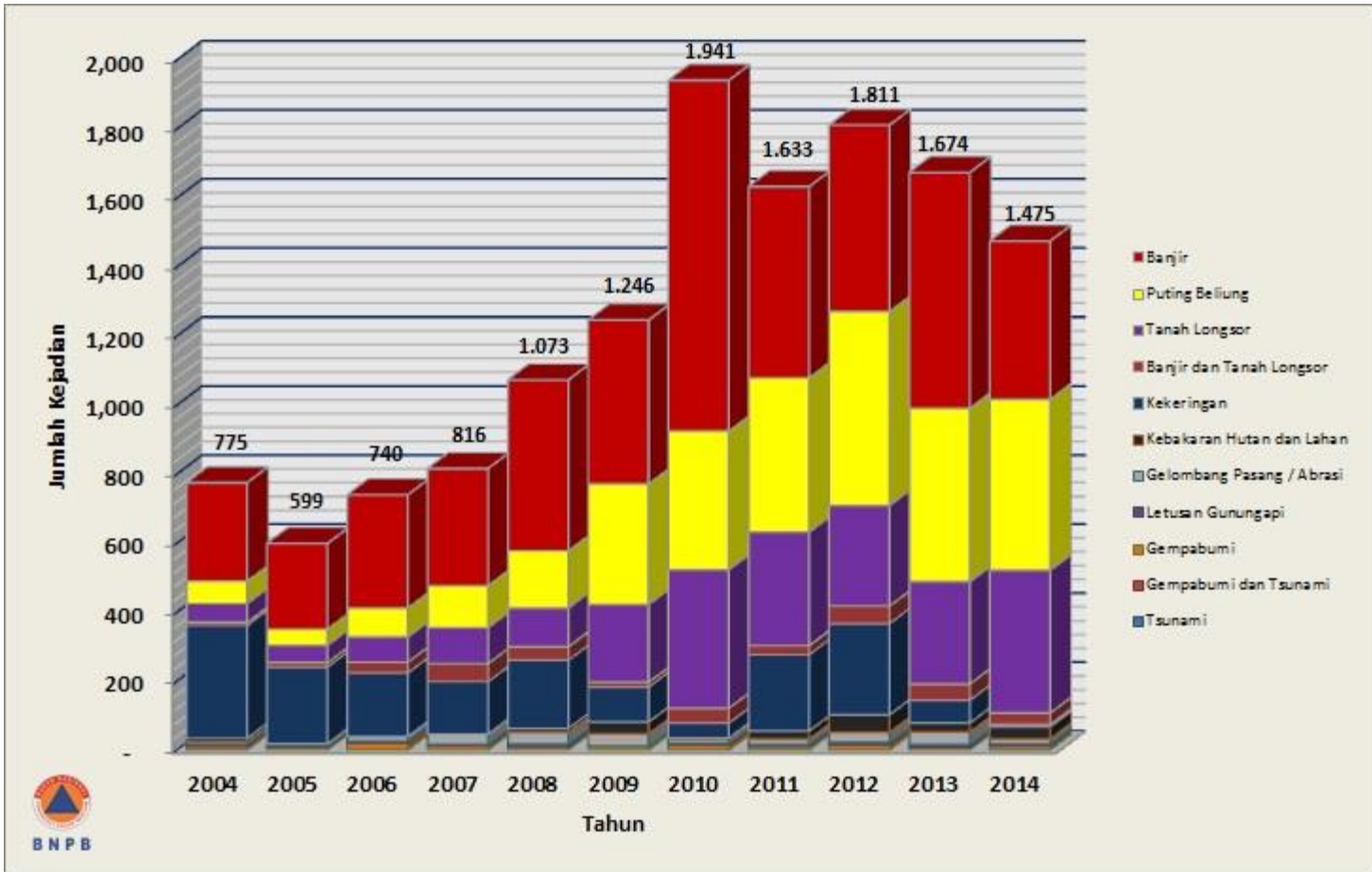
Bagan



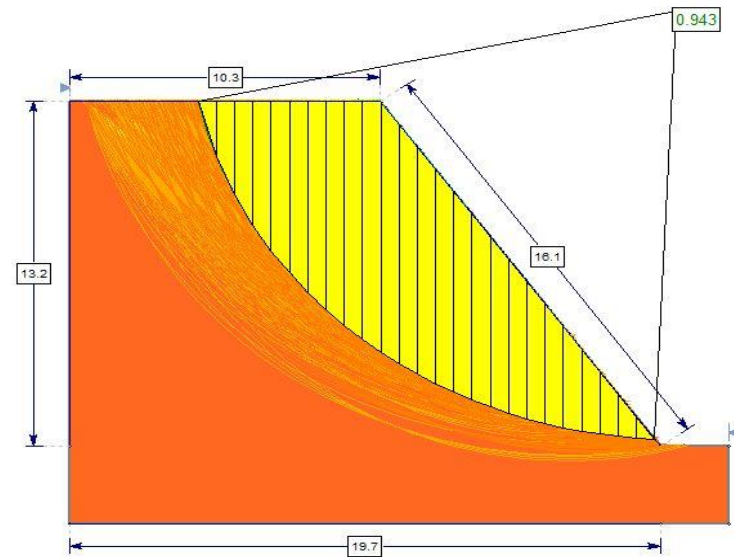
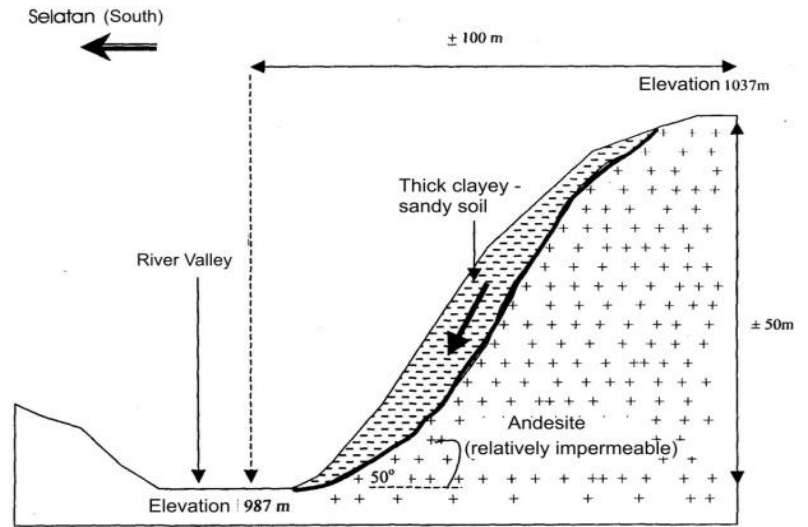
Grafik

Jumlah Kejadian Tanah Longsor vs Meninggal & Hilang 2005-2016

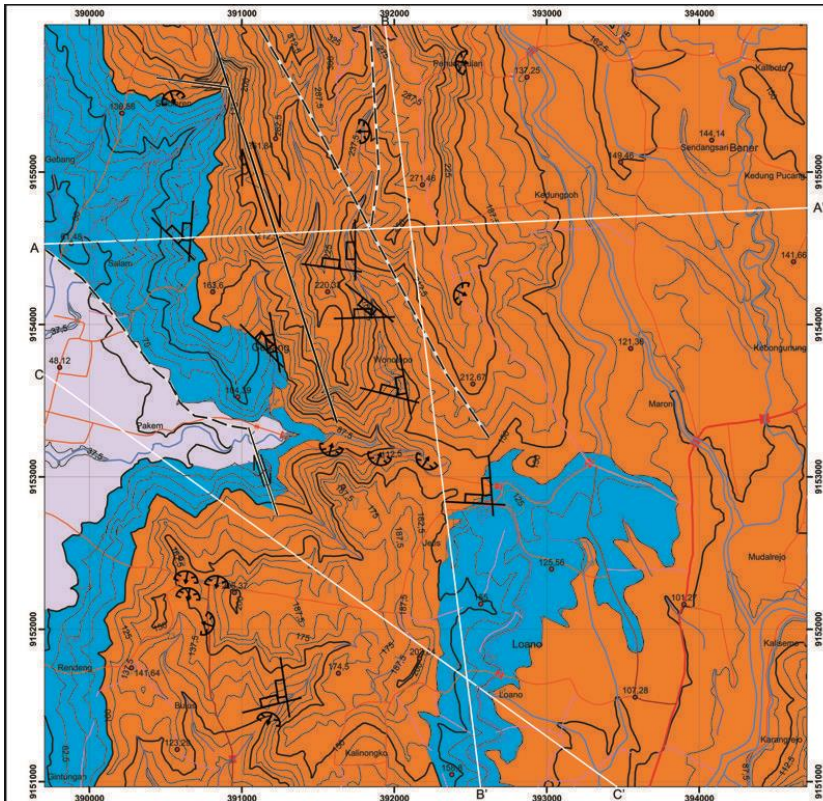




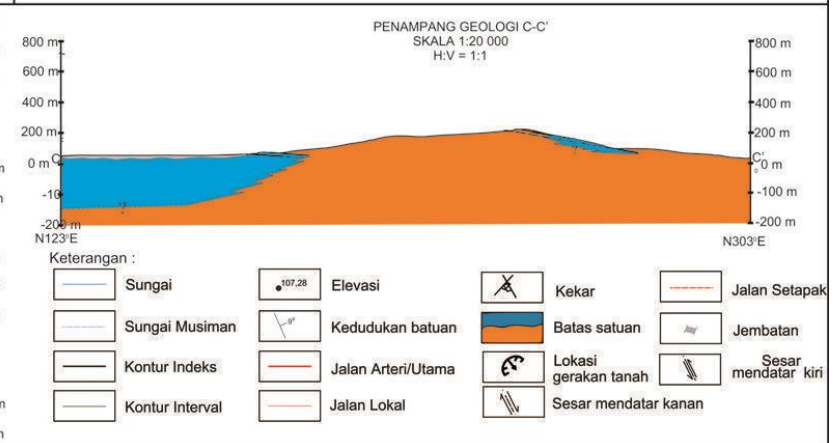
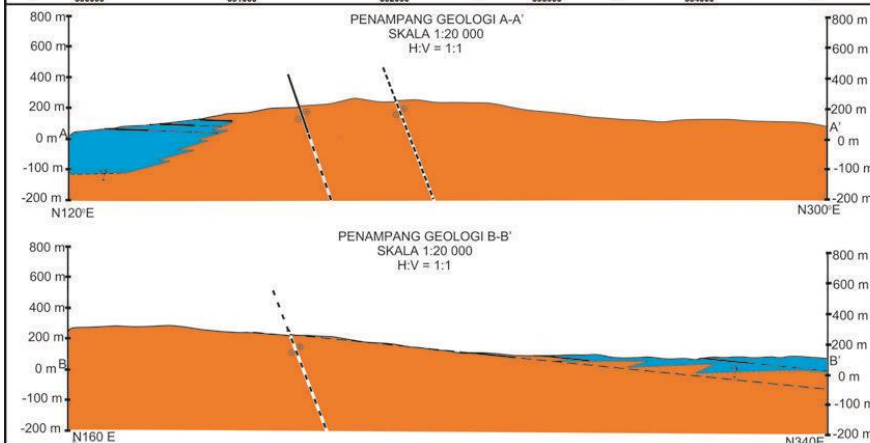
Gambar



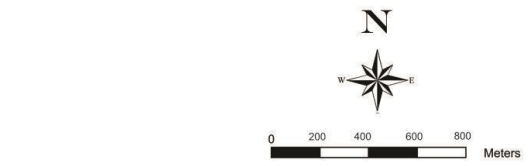
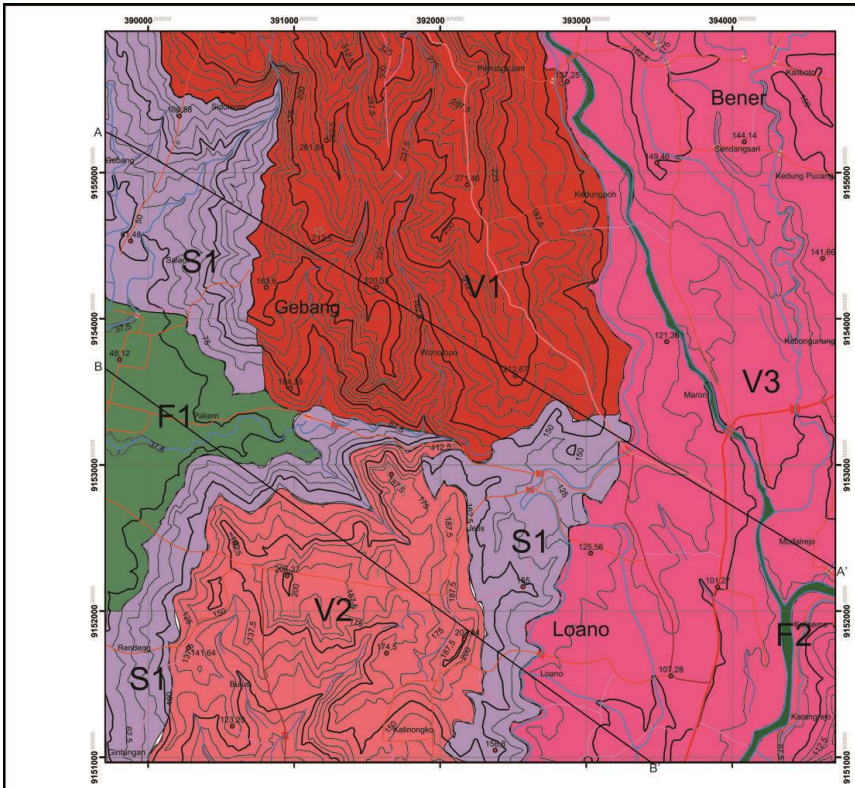
Peta Geologi



| Umur Geologi | | Lito-starigrafi | Satuan Batuan | Keterangan |
|--------------|----------|-----------------|------------------------------------|--|
| Kuartar | Holosen | | Endapan Aluvial | terdiri dari material lepas, berukuran lempung hingga bongkah |
| | Pliosen | | Batu-gamping Sentolo | terdiri dari batugamping berlapis, dan kalkarenit |
| Tersier | Miosen | | Breksi Vulkanik Kaligesing - Dukuh | terdiri dari breksi vulkanik dengan fragmen andesit, dan breksi polimik di bagian atas |
| | Oligosen | | | |

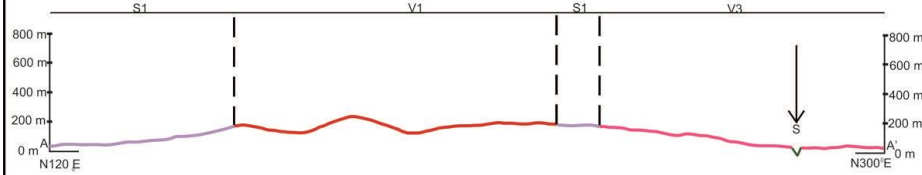


Peta Geomorfologi

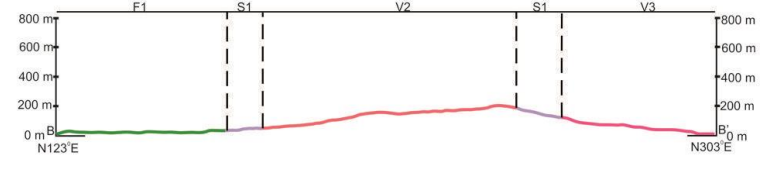


| Satuan Bentuk Lahan | | Dataran Aluvial (F1) | Talud Sungai (F2) | Lembah Homoklin (S1) | Punggungan Vulkanik (V1) | Perbukitan Vulkanik (V2) | Dataran Vulkanik Terdenudasi (V3) |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|--|--|---|
| Aspek-Aspek Geomorfologi | Morfografi | Dataran | Sungai | Lembah | Punggungan | Perbukitan | Dataran |
| | Kelerengan | kelerengan 2-4° (Landai) | kelerengan 2-4° (Landai) | kelerengan 4-16° (miring sampai agak curam) | kelerengan 8-35° (agak curam sampai curam) | kelerengan 8-35° (agak curam sampai curam) | kelerengan 0-04° (Landai-datar) |
| | Elevasi | ketinggian 35-60m | kedalaman 1-2m | ketinggian 75-163m | ketinggian 163-325m | ketinggian 125-200m | ketinggian 100-150m |
| | Relief (m) | <5 Topografi datar-hampir datar | <5 Topografi datar-hampir datar | 5-78 Topografi bergelombang-berlereng miring | 5-78 Topografi bergelombang-berlereng terjal | 5-78 Topografi bergelombang-berlereng terjal | 0-12 Topografi datar-bergelombang |
| | Pola pengaliran | Ractangular | Denritik | Subdenritik & Rectangular | Subdenritik | Subdenritik & Rectangular | Denritik |
| | Bentuk lembah | U | U | V | V | V | U |
| | Luasan pada daerah penelitian | 7 % | 3 % | 20 % | 25 % | 15 % | 30 % |
| Resistensi | Lemah | Lemah-sedang | Sedang | Sedang-Kuat | Sedang-kuat | Lemah-sedang | |
| Morfogenesis | Morfostruktur aktif | - | Kelurusan | - Pengangkatan - Sesar dan kekar | - Pengangkatan - Sesar dan kekar | - Pengangkatan - Kekar | - Pengangkatan - Kelurusan |
| | Morfostruktur pasif | Material lepas | Material lepas | Batuan berbutir sedang (Batugamping pasir) | Batuan berbutir kasar (Breksi Vulkanik) | Batuan berbutir kasar (Breksi Vulkanik) | Batuan berbutir kasar (Breksi Vulkanik) |
| | Morfostruktur dinamik | Proses Fluviatil | Proses Fluviatil | Pelapukan dan Erosi sedang | Pelapukan dan Erosi lemah | Pelapukan dan Erosi lemah | Pelapukan dan Erosi kuat |
| Bentuk Asal | | Fluvial | Fluvial | Struktural | Vulkanik | Vulkanik | Vulkanik |

PENAMPANG GEOMORFOLOGI SAYATAN A-A' SKALA 1:20 000 H.V = 1:1

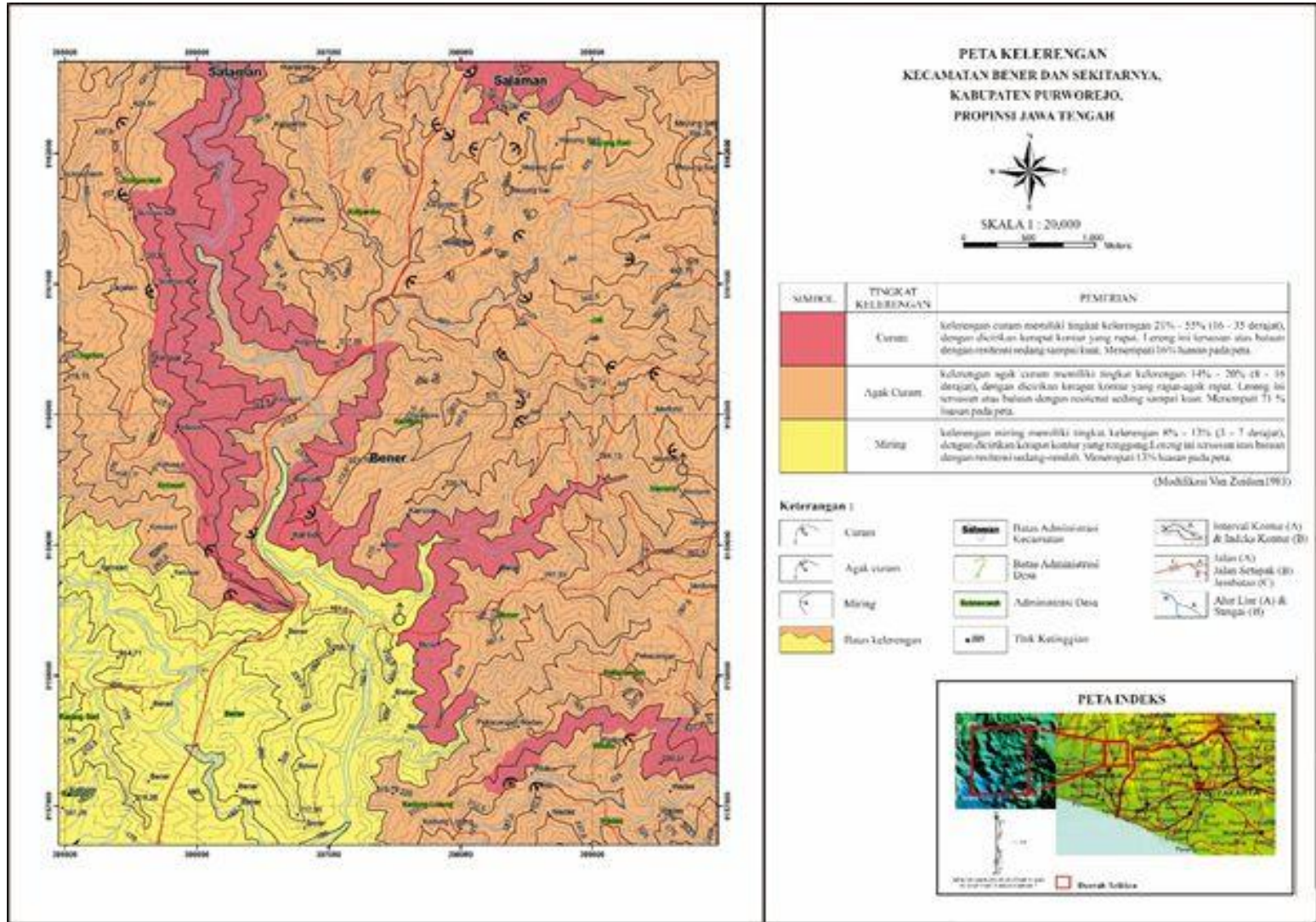


PENAMPANG GEOMORFOLOGI SAYATAN B-B' SKALA 1:20 000 H.V = 1:1

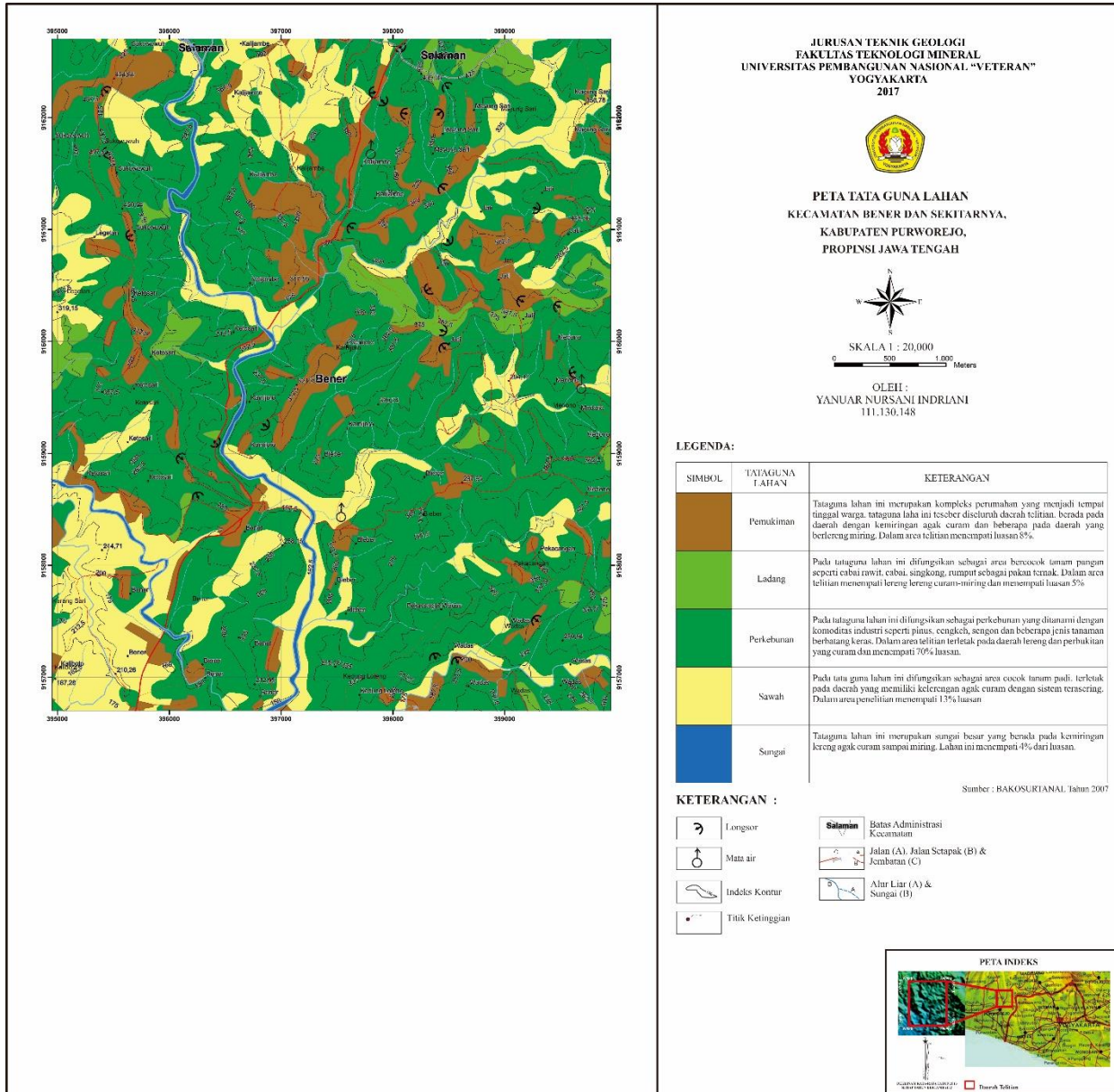


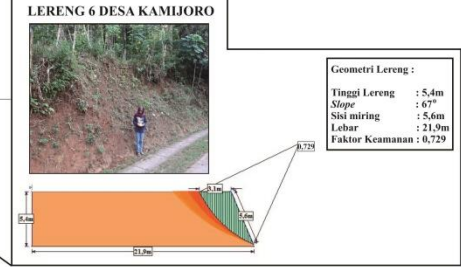
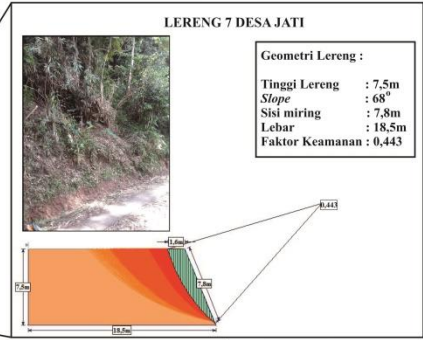
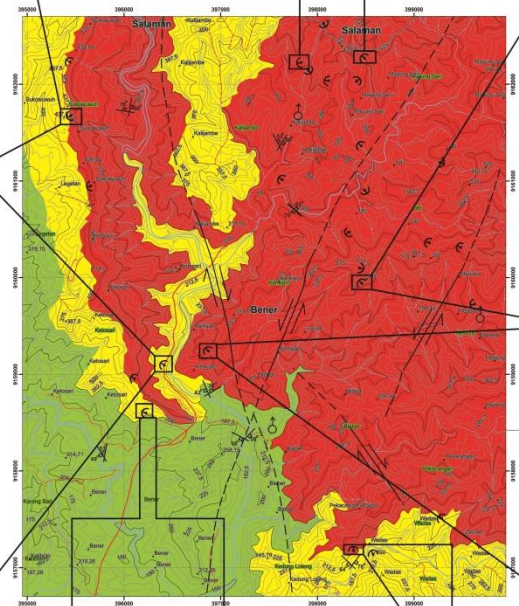
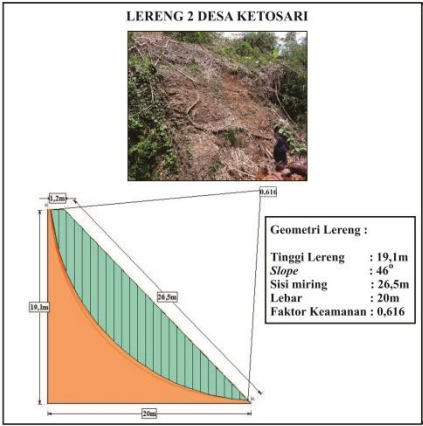
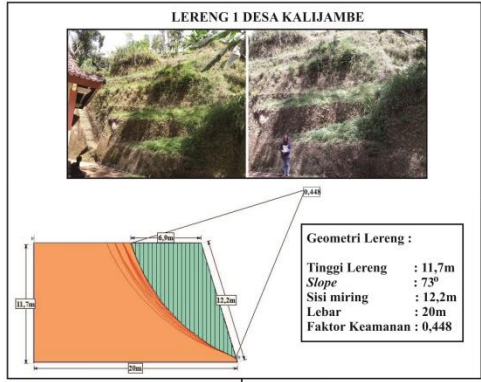
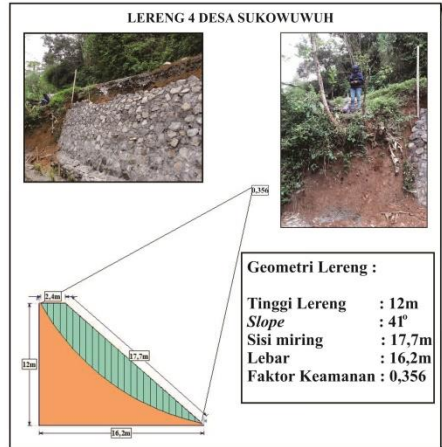
- Keterangan :
- Kontur Interval
 - Kontur indeks
 - Sungai
 - Jalan
 - Sayatan
 - Titik Ketinggian
 - Batas Morfologi
 - Sungai

Peta Distribusi Lereng



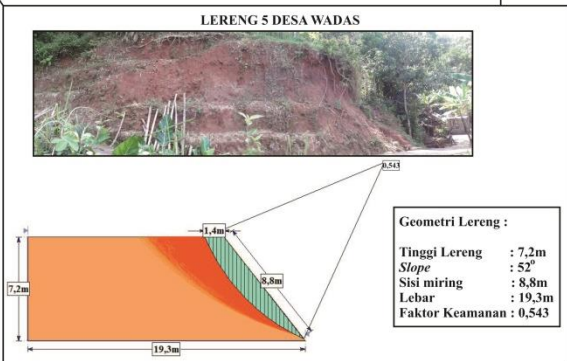
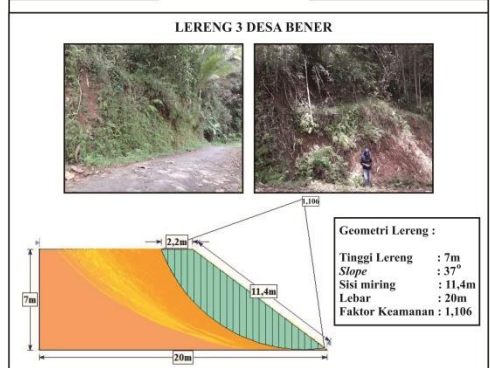
Peta tata Guna lahan



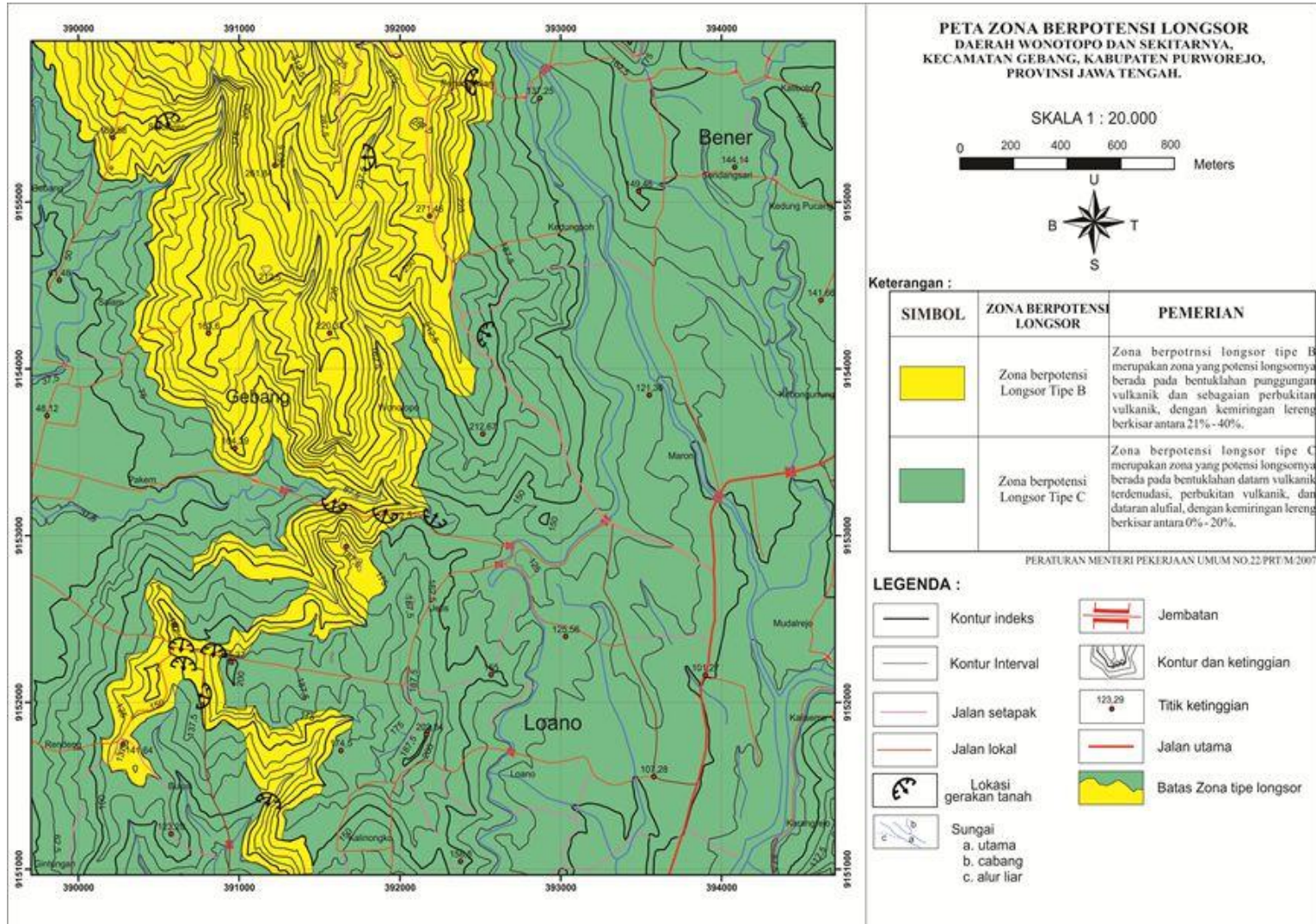


Keterangan :

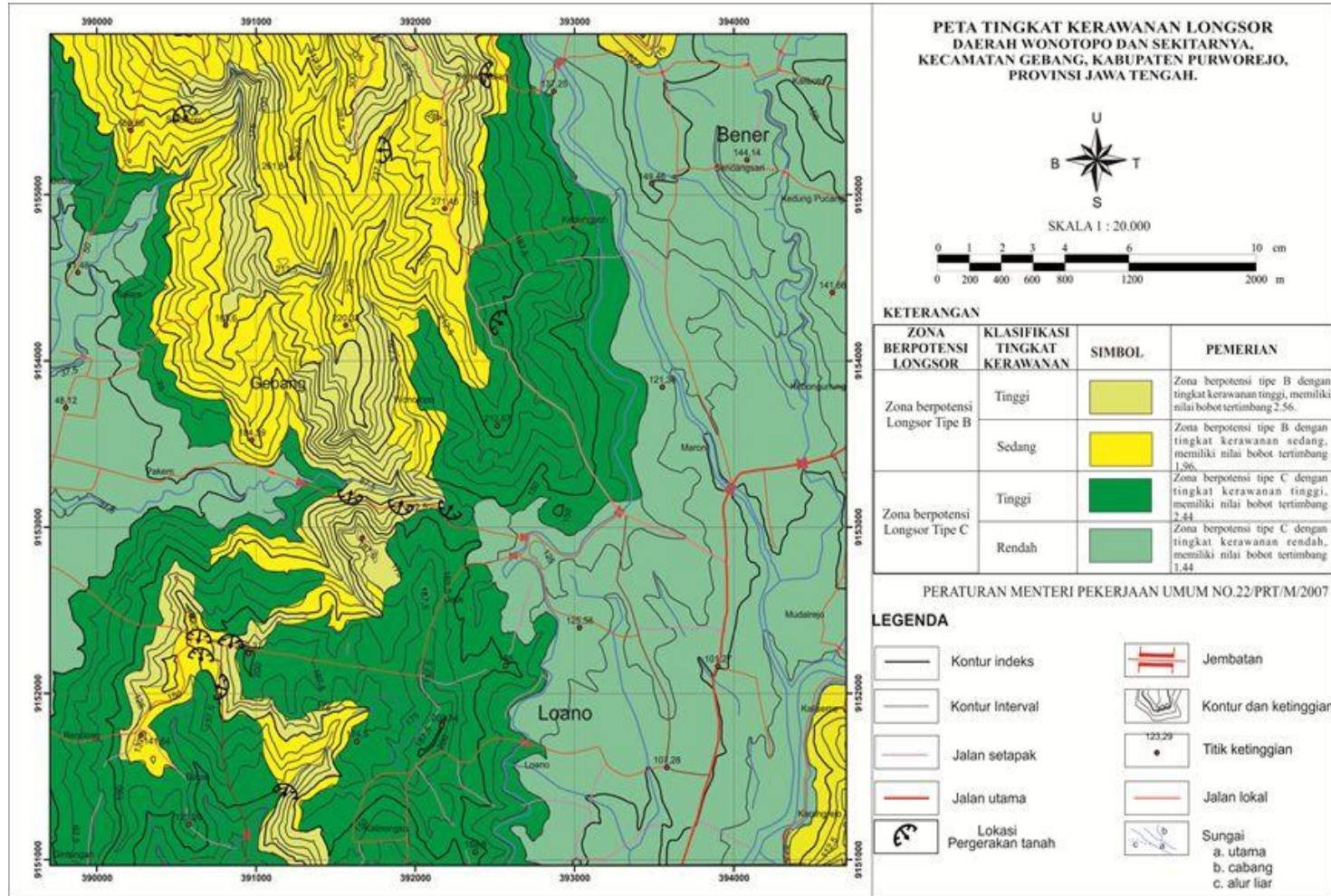
- : Tubuh Lereng
- : Bagian yang Diprediksi Longsor saat FS Minimum
- 0,356 : Nilai FS (Factor Safety)



Peta Zonasi Potensi Longsor



Peta Zonasi Rawan Bencana Longsor



Sekian, Terima Kasih