

Fokus Riset: KEBENCANAAN

Bidang Ilmu: Teknologi dan Manajemen Bencana

**LAPORAN KEMAJUAN TAHAP III
PENELITIAN DASAR**

**MIKROZONASI BAHAYA GEMPABUMI SEBAGAI UPAYA
MITIGASI BENCANADI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**



Peneliti:

Ketua: Dr. Herry Riswandi, S.T., M.T. / NIDN 0530018201

Anggota: Yody Rizkianto, S.T., M.T. / NIDN 0419028804

Anggota: Dr. Ir. Muhamad Syaifudin, M.T. / NIDN 0026126106

Dibiayai oleh UPN “Veteran” Yogyakarta

Sesuai Dengan Surat Perjanjian Nomor: B/129/UN.62/PT/V/2022

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA**

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur Telp (0274) 486733 Ps. 166 Yogyakarta

2022

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN DASAR

1. a. Judul Penelitian : Mikrozonasi Bahaya Gempabumi Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Daerah Istimewa Yogyakarta
- b. Cakupan Bidang Ilmu : Teknologi dan Manajemen Bencana
- c. Fokus Riset : Kebencanaan
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Dr. Herry Riswandi, ST, M.T.
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- d. Fakultas/Jurusan : Teknologi Mineral/Teknik Geologi
3. Anggota Tim Peneliti
- a. Nama Lengkap : Yody Rizkianto, ST, M.T.
- b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- d. Fakultas/Jurusan : Teknologi Mineral/Teknik Geologi
4. Anggota Tim Peneliti
- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Muhammad Syaifudun, M.T.
- b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Fakultas/Jurusan : Teknologi Mineral/Teknik Geologi
5. Lokasi Penelitian : D.I. Yogyakarta
6. Lama Penelitian : 8 bulan
7. Biaya yang diperlukan
- a. Sumber UPN : Rp.35.000.000,00
- b. Sumber lain (sebutkan) : -
- Jumlah : Rp.35.000.000,00

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Geologi

(Dr. Ir. Jatmika Setiawan, MT)
NIP. 19640411 199303 1 001

Yogyakarta, November 2022
Ketua Peneliti

(Dr. Herry Riswandi, ST, MT)
NIP. 198201302021211004

Menyetujui,
Ketua LPPM

(Dr. Hendro Wijanarko, M.M.)
NIP. 19700711 202121 1 005

Lampiran 1. Identitas dan Uraian Umum

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

Judul Penelitian: Mikrozonasi Bahaya Gempabumi Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Daerah Istimewa Yogyakarta

1. Tim Peneliti

No.	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr. Herry Riswandi, S.T., M.T. / NIDN 0530018201	Ketua	GIS dan Hidrogeologi	UPN "Veteran" Yogyakarta	20
2	Yody Rizkianto, ST, M.T. / NIDN 0419028804	Anggota	Sedimentologi-Stratigrafi, Paleontologi		20
3	Dr. Ir. Muhamad Syaifudin, M.T. / NIDN 0026126106	Anggota	Geologi Migas, Geokimia Petroleum		20
4	Anggi Tasya Margaretha	Anggota (Mahasiswa)	-		10
5.	Jendri Pratama	Anggota (Mahasiswa)	-		10

2. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):
Mikrozonasi Bahaya Gempabumi Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Daerah Istimewa Yogyakarta
3. Masa Pelaksanaan: mulai (Maret 2022) dan berakhir (31 Oktober 2022)
4. Usulan Biaya Rp.35.000.000,- (*Tiga puluh lima juta rupiah*)
5. Lokasi Penelitian: D.I. Yogyakarta
6. Temuan yang ditargetkan: Peta Vs30 dan Peta PGA Batuan Dasar di Daerah Istimewa Yogyakarta serta Peta PGA Dipermukaan Untuk Kabupaten Bantul, Kab.Sleman, Kota Yogyakarta, Kab.Kulonprogo dan Kab. Gunung Kidul
7. Luaran:
 - Satu artikel di jurnal nasional terindeks Sinta: Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan (JMEL) yang berjudul Pemetaan Mikrozonasi Bahaya Gempabumi Sebagai Upaya Pengurangan Risiko Bencana di Yogyakarta
 - Hak cipta buku yang berjudul Penilaian Bahaya Gempabumi di Daerah Istimewa Yogyakarta
 - Satu artikel di *proceeding International Conference on Advance Research in Engineering and Technology (ICARET)* yang berjudul *Microzonation of Earthquake Hazards as A Disaster Mitigation Effort in The Special Region of Yogyakarta*
 - Poster hasil penelitian *soft file* maksimal 2MB

INTISARI

Daerah Istimewa Yogyakarta secara tektonik memiliki tingkat risiko yang tinggi terhadap bencana gempa bumi, kondisi ini disebabkan karena letak Yogyakarta yang lebih dekat dengan zona subduksi Lempeng Indo-Australia terhadap Lempeng Eurasia di Samudera Hindia di Selatan Pulau Jawa dan terdapat sesar Opak yang sangat aktif di darat. Sejarah gempa bumi merusak di Yogyakarta akibat aktifitas sesar Opak terakhir terjadi pada 27 Mei 2006. Gempa bumi tersebut menimbulkan korban meninggal mencapai 5.782 jiwa, belasan korban luka-luka, dan ratusan ribu rumah mengalami kerusakan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya gempa bumi dengan metode mikrozonasi untuk mengevaluasi dan memetakan wilayah-wilayah yang memiliki risiko gempa bumi tinggi berdasarkan perhitungan nilai percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar dan data Vs30 sebagai karakterisasi site akibat pengaruh kondisi tanah lokal. Dalam studi ini metode yang digunakan adalah perhitungan *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA), metode inversi HVSR dan *Multichannel Analysis of Surface Waves* (MASW). Berdasarkan perhitungan maka dihasilkan peta percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar dan peta percepatan tanah maksimum di permukaan tanah yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam penentuan aturan mengenai desain / standar bangunan tahan gempa bumi sebagai salah satu upaya mitigasi bencana gempa bumi.

Kata kunci: Gempa bumi, Mikrozonasi, PSHA, PGA, HVSR, Yogyakarta

ABSTRACT

The Special Region of Yogyakarta is tectonic with a high level of risk of earthquake disasters. This condition is due to the location of Yogyakarta which is closer to the subduction zone of the Indo-Australian Plate to the Eurasian Plate in the Indian Ocean in the South of Java Island and there is a very active Opak fault on land. The history of destructive earthquakes in Yogyakarta due to the Opak fault activity last occurred on 27 May 2006. The earthquake caused 5,782 deaths, dozens were injured, and hundreds of thousands of houses were damaged. This study aims to identify potential earthquake hazards using the microzonation method to evaluate and map areas that have a high earthquake risk based on the calculation of the maximum soil acceleration (PGA) value in bedrock and Vs30 data as a site characterization due to the influence of local soil conditions. In this study, the methods used are the calculation of Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA), the HVSR inversion method and the Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW). Based on the calculations, a map of the maximum ground acceleration (PGA) in the bedrock and a map of the maximum ground acceleration at the ground surface are generated which can be used as considerations in determining the rules regarding the design/standard of earthquake-resistant buildings as an effort to mitigate earthquakes.

Keywords: Earthquake, Microzonation, PSHA, PGA, HVSR, Yogyakarta

PRAKATA

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan YME, karena hanya atas rahmat-Nya kepada peneliti sehingga penyusunan penelitian judul **“MIKROZONASI BAHAYA GEMPABUMI SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA”** dapat berlangsung dengan baik. Penelitian ini merupakan Hibah Penelitian Dasar Internal berdasarkan surat perjanjian Nomor: B/129/UN.62/PT/V/2022. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret hingga Oktober 2022.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, peneliti sangat ditopang bantuan dari berbagai pihak, baik yang berupa dukungan moril maupun materiil dan bantuan lainnya. Oleh karenanya, ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, atas pemberian peluang untuk melakukan penelitian;
2. Tim BMKG yang telah mendukung penelitian ini;
3. Ketua dan Pelaksana Tugas LPPM Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, atas perannya mewadahi hingga peneliti bisa mendapatkan Hibah Penelitian Dasar;
4. Civitas Akademika Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta atas dukungannya dalam melaksanakan penelitian;
5. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Demikian yang dapat peneliti sampaikan, semoga penelitian ini bermanfaat. Akhir kata, peneliti berharap semoga mereka yang membantu dalam bentuk apapun hingga dapat terselesaikannya penelitian ini, mendapatkan imbalan pahala yang sepadan dengan amal dan kebajikannya. Amin.

Yogyakarta, November 2022

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI	iii
ABSTRAK	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Percepatan Tanah Maksimum (PGA) di Batuan Dasar.....	6
2.2 Kecepatan Gelombang Geser Rata-Rata Hingga Kedalaman 30m (Vs30).....	7
2.3 Estimasi Nilai Vs30	8
2.3.1 Metode Horizontal to Vrtikal Ratio (HVSr).....	8
2.3.2 Metode <i>Multichannel Analysis of Surface Waves</i> (MASW).....	10
2.4 Percepatan Tanah Maksimum di Permukaan.....	12
BAB III. KONTRIBUSI HASIL PENELITIAN	13
BAB IV. METODE PENELITIAN	14
4.1 Tahapan Penelitian.....	14
4.2 Daerah Penelitian	14
4.3 Alat dan data Penelitian	15
4.4 Pengumpulan Data Mikrotremor	15
4.5 Data Sekunder	15
4.6 Pengolahan Mikrotremor, Inversi HVSr dan Vs30.....	16
4.7 Pengolahan Mikrozonasi Percepatan Tanah.....	16
4.8 Pemetaan Hasil pengolahan dan Pemodelan.....	17
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
5.1 Karakteristik Site Daerah Istimewa Yogyakarta.....	18
5.2 Potensi Bahaya Gempabumi Di Batuan Dasar.....	18
5.3 Potensi Bahaya Gempabumi Di permukaan Tanah.....	19
5.3.1. Wilayah Kabupaten Bantul	20
5.3.2. Wilayah Kota Yogyakarta	21
5.3.3. Wilayah Kabupaten Kulonprogo	22

5.3.4. Wilayah kabupaten Sleman	23
5.3.5 Wilayah Kabupaten Gunungkidul	25
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	27
6.1 Kesimpulan.....	27
6.2 Rekomendasi.....	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	
1. Logbook Kegiatan.....	
2. Logbook Keuangan.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi Site batuan berdasarkan nilai Vs (BSN, 2019).....	8
Tabel 2 <i>Koefisien Situs</i> F_{PGA} SNI 1726:2019 (BSN, 2019)	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kondisi Tektonik Indonesia	1
Gambar 2 Sesar Lokal di DIY dan Sekitarnya.....	2
Gambar 3 Riwayat gempabumi merusak di Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya	3
Gambar 4 Prosedur pengolahan data metode HVSr.....	10
Gambar 5 Akuisisi dan analisis metode MASW	11
Gambar 6 Peta Vs30 di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	18
Gambar 7 Peta PGA batuan dasar di Daerah Istimewa Yogyakarta	19
Gambar 8 Peta PGA permukaan di Kabupaten Bantul.....	21
Gambar 9 Peta PGA permukaan di Kota Yogyakarta	22
Gambar 10 Peta PGA Permukaan di Kabupaten Kulonprogo.....	23
Gambar 11 Peta PGA Permukaan di Kabupaten Sleman.....	24
Gambar 12 Peta PGA Permukaan di Kabupaten Gunungkidul.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

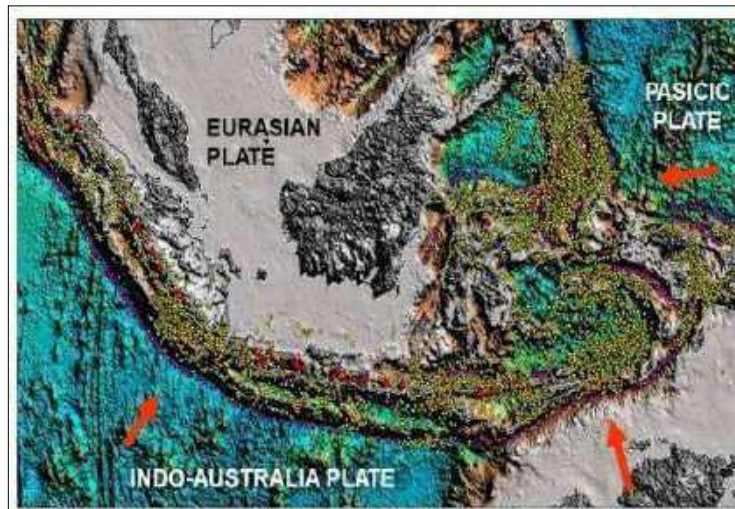
Lampiran 1. Logbook Kegiatan.....	
Lampiran 2. Logbook Keuangan.....	

BAB I

PENDAHULUAN

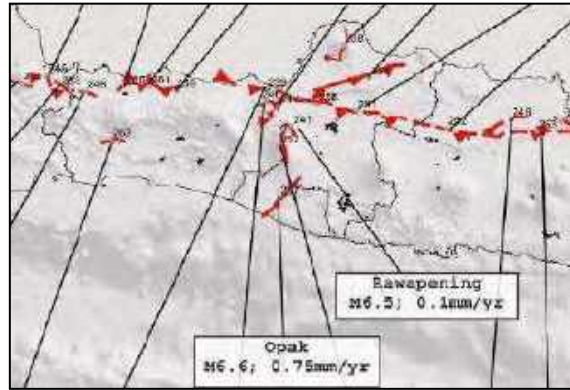
1.1 Latar belakang

Secara geografis dan geologis, Indonesia adalah negara yang memiliki kekayaan alam berupa sebaran pulau-pulau yang membentang dari Sabang sampai Merauke. Disisi lain, letak Indonesia yang berada di cincin api pasifik (*ring of fire*) menyebabkan adanya pertemuan tiga lempeng aktif, yakni Indo-Australia, Lempeng Eurasia dan Lempeng Pasifik. Akibat dari pergerakan lempeng tersebut, beberapa wilayah di Indonesia kerap kali terjadi bencana alam, salah satunya bencana gempa bumi. Bencana gempa bumi ini kerap kali menimbulkan kerugian dan kerusakan bagi masyarakat yang terdampak.



Gambar 1. Kondisi Tektonik Indonesia (Badan Geologi, ESDM)

Daerah Istimewa Yogyakarta secara tektonik merupakan salah satu wilayah teraktif di Indonesia. Kondisi ini disebabkan oleh letak Yogyakarta yang lebih dekat dengan zona subduksi Lempeng Indo-Australia terhadap Lempeng Eurasia di Samudera Hindia di Selatan Pulau Jawa. Selain sangat rawan gempa bumi akibat aktivitas subduksi lempeng, Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya juga sangat rawan gempa bumi akibat aktivitas sesar lokal.



Gambar 2. Sesar Lokal di DIY dan Sekitarnya (PUSGEN 2017)

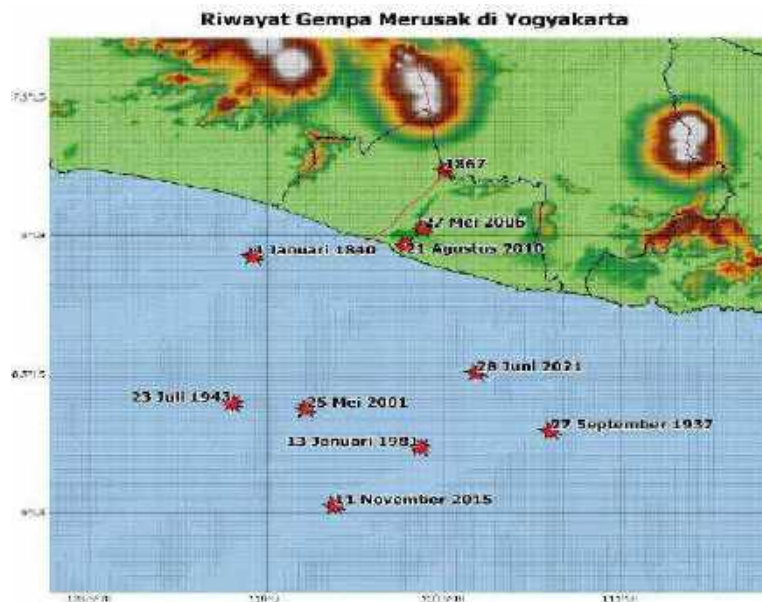
Sejarah gempabumi merusak di Yogyakarta berdasarkan Data Katalog Gempabumi Merusak BMKG (Setiyono, dkk., 2019) pernah terjadi pada tahun 2006, 1981, 1943, 1937, dan 1867 (Gambar 1).

Gempabumi tahun 2006 terjadi pada tanggal 27 Mei 2006 pagi hari pukul 05:53:57 WIB, sumber gempabumi pada koordinat 8.26 LS dan 100.31 BT dengan kedalaman 33 km dan kekuatan M 5.9, dirasakan di Bantul dan Klaten dengan intensitas IX MMI, Sleman dan Yogyakarta VIII MMI, Surakarta V MMI, Salatiga dan Blitar IV MMI, Surabaya II MMI dan Denpasar. Gempabumi tersebut menimbulkan korban meninggal di Bantul, Klaten, Yogyakarta dan Jawa Tengah mencapai 5.782 jiwa, belasan korban luka-luka, dan ratusan ribu rumah mengalami kerusakan.

Sejarah gempabumi merusak lainnya adalah gempabumi pada tanggal 14 Maret 1981. Gempabumi ini terjadi pada pukul 06: 22:35 WIB sumber gempabumi pada koordinat 8.76 LS dan 110.43 BT, kedalaman 51 km dan kekuatan M 5.6 dirasakandi Yogyakarta dengan intensitas VII MMI. Gempabumi tersebut mengakibatkanretak pada dinding hotel Ambarukmo. Gempabumi pada tanggal 24 Juli 1943 dengan koordinat 8.6 LS dan 109 BT dirasakan di Yogyakarta VIII MMI, Garut, dan surakarta. Gempabumi tersebut menyebabkan dampak korban meninggal 213 jiwa, korban luka-luka 2096 orang, dan kerusakan 2800 rumah rusak parah. Gempabumi pada tanggal 27 September 1937 pada koordinat 8.7 LS dan 110.8 BT dirasakan di Yogyakarta VIII-IX MMI, Klaten, Klumpit, Jawa Tengah, hingga Timur Lombok. Terdapat korban meninggal di Klumpit 1 orang dan 1 rumah terbelah, sejumlah 326 batu candi Prambanan roboh, 2.200 rumah rusak, dan pipa bawah tanah di beberapa tempat rusak. Gempabumi tanggal 10 Juni 1867 dirasakan di Yogyakarta dan

Surakarta VIII-IX MMI. Akibat gempabumi tersebut terdapat korban meninggal 5 orang, dan kerusakan 372 rumah roboh dan rusak sebagian.

3



Gambar 3. Riwayat gempabumi merusak di Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya (Setiyono, dkk., 2019)

Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki tingkat risiko yang tinggi terhadap bencana gempabumi karena memiliki kepadatan penduduk yang relatif tinggi serta perkembangan infrastruktur publik dan perumahan yang berkembang pesat. Kondisi fisiografis berpengaruh terhadap persebaran penduduk, ketersediaan prasarana dan sarana wilayah, dan kegiatan sosial ekonomi penduduk, serta kemajuan pembangunan antar wilayah. Pada daerah yang relatif datar, seperti daerah dataran fluvial yang meliputi Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul merupakan daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi, dan memiliki aktivitas sosial ekonomi yang tinggi.

Ketika upaya prediksi gempabumi belum berhasil, upaya terbaik untuk mengantisipasi bencana tersebut adalah melalui mitigasi gempabumi. Mitigasi gempabumi dapat dilakukan dalam tiga tahap, yaitu sebelum, saat, dan setelah gempabumi. Langkah awal dalam upaya mitigasi sebelum terjadi gempabumi adalah dengan melakukan mikrozonasi bahaya gempabumi. Pemetaan ini diperlukan untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah yang memiliki risiko gempabumi tinggi. Dengan mengetahui wilayah-wilayah yang memiliki risiko gempabumi tinggi, antisipasi

untuk mengurangi dampak bencana yang mungkin timbul di daerah tersebut dapat dilakukan sedini mungkin.

Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki tingkat risiko yang tinggi terhadap bencana gempa bumi. Oleh karena itu, upaya mitigasi melalui mikrozonasi bahaya gempa bumi perlu dilakukan secara komprehensif. Mikrozonasi bahaya gempa bumi merupakan upaya untuk mengevaluasi dan menggambarkan potensi bencana gempa bumi di suatu daerah, yang pada umumnya disebabkan oleh getaran kuat saat terjadi gempa bumi. Kegiatan mikrozonasi bahaya gempa bumi antara lain meliputi, karakterisasi site akibat pengaruh kondisi tanah lokal, serta mikrozonasi *seismic-hazard* analisis dengan memperhitungkan amplifikasi akibat pengaruh kondisi tanah lokal.

Kegiatan mikrozonasi gempa bumi dapat memberikan output berupa kajian, peta, dan berbagai informasi detil potensi bahaya gempa bumi. Hal ini diperlukan sebagai masukan untuk para otoritas baik di pusat maupun daerah dalam perencanaan tata ruang, para praktisi dalam perancangan awal struktur dan infrastruktur tahan gempa bumi, prioritas mitigasi gempa bumi, serta rencana kontijensi menghadapi bencana gempa bumi

1.2 Rumusan Masalah

Kondisi geologi dan tektonik suatu wilayah akan mempengaruhi kerentanan bencana gempa bumi. Sebuah permasalahan penelitian muncul tentang bagaimana kondisi tektonik dalam penilaian kerentanan seismik. Singkatnya, penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1) Bagaimana karakterisasi site akibat pengaruh kondisi tanah lokal di Daerah Istimewa Yogyakarta?
- 2) Berapakah nilai percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar, serta nilai percepatan tanah maksimum di permukaan Daerah Istimewa Yogyakarta?
- 3) Secara praktis, bagaimana menyusun peta percepatan tanah maksimum di batuan dasar, amplifikasi, serta peta percepatan tanah maksimum di permukaan pada daerah studi kasus.

1.3 Tujuan Penelitian

Mikrozonasi bahaya gempabumi dalam manajemen risiko bencana dapat digunakan oleh seluruh pemangku kepentingan sebagai bagian dari mitigasi bencana. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk melakukan mikrozonasi bahaya gempabumi di Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai bagian upaya mitigasi bencana gempabumi. Secara detail, tujuan penelitian adalah :

- 1) Menentukan karakterisasi site akibat pengaruh kondisi tanah lokal di Daerah Istimewa Yogyakarta.
- 2) Menentukan nilai percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar, serta nilai percepatan tanah maksimum di permukaan Daerah Istimewa Yogyakarta.
- 3) Menyusun peta percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar, serta peta percepatan tanah maksimum di permukaan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Keutamaan tujuan dari penelitian ini antara lain informasi dari proses ini diperlukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya gempabumi. Informasi tentang proses dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam penentuan aturan mengenai desain / standar bangunan tahan gempabumi. Pada akhirnya, pemahaman tentang proses ini memungkinkan pengambil keputusan atau perencana untuk mengidentifikasi intervensi manajemen bencana yang sesuai.

Untuk menjaga agar penelitian ini dapat dikelola dengan baik, maka penelitian ini dilakukan melalui perhitungan *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) untuk menghasilkan peta percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar keteknikan (*engineering bedrock*) dan dianalisis lanjut dengan memperhatikan amplifikasi akibat pengaruh kondisi tanah lokal untuk menghasilkan peta percepatan tanah maksimum di permukaan tanah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Percepatan Tanah Maksimum (PGA) di Batuan Dasar

PGA adalah nilai percepatan getaran tanah terbesar yang pernah terjadi di suatu tempat yang diakibatkan oleh gempa bumi. Sudah sejak lama nilai percepatan tanah maksimum dijadikan salah satu parameter untuk menyatakan kekuatan suatu gempa bumi. Percepatan tanah akibat gempa bumi itu akan menunjukkan gaya inersia yang akan bekerja pada massa struktur. Gaya inersia yang dimaksud adalah gaya yang timbul pada bangunan karena kecenderungan massa bangunan untuk mempertahankan dirinya.

Parameter percepatan tanah maksimum atau *Peak Ground Acceleration* (PGA) dipengaruhi oleh tiga hal, yakni: sumber gempa bumi (magnitudo, jenis sesar, dan hal lain yang berkaitan dengan sumber gempa bumi), *raypath* (jalur penjalaran gelombang termasuk di dalamnya jarak hiposenter), serta faktor lokal yang dapat berupa keadaan geologi atau karakteristik suatu wilayah. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan nilai PGA pada suatu wilayah terkait analisis kelengkapan data. Pengolahan yang dilakukan untuk memodelkan dan mengkarakterisasi sumber gempa bumi dari kejadian gempa bumi yang ada. Penentuan fungsi atenuasi perlu dilakukan dengan *logic-tree* yang sudah tersedia dalam perangkat lunak *Probabilistic Seismic hazard Analysis* (PSHA).

Nilai percepatan tanah maksimum di batuan dasar akan didapatkan dari perangkat lunak PSHA. Teori probabilitas total digunakan untuk mengetahui risiko gempa bumi terhadap suatu wilayah (Cornel, 1968; McGuire, 1993). Teori probabilitas total mengasumsikan bahwa besar magnitudo gempa bumi M dan jarak hiposenter R sebagai variabel acak bebas yang menerus. Dalam bentuk umum, teorema probabilitas total dapat dinyatakan :

$$P[I \geq i] = \iint r m P[I \geq i | m \text{ dan } r] f_M(m) f_R(r) dm dr \quad (1)$$

Dimana:

f_M : Fungsi distribusi dari magnitudo

f_R : Fungsi distribusi dari jarak hiposenter

$P[I \geq i | m \text{ dan } r]$: Probabilitas bersyarat dari intensitas atau yang melampaui nilai I pada suatu lokasi yang ditinjau untuk kejadian gempa bumi dengan magnitudo M dan jarak hiposenter R .

2.2 Kecepatan Gelombang Geser Rata-Rata Hingga Kedalaman 30m (Vs30)

Nilai kecepatan gelombang geser rata-rata hingga kedalaman 30-meter (Vs30) digunakan sebagai penentuan parameter geoteknik dalam pembangunan infrastruktur. Gelombang geser merupakan gelombang bodi yang lebih lambat atau S-wave. Hal ini terjadi karena arah getaran partikel tegak lurus terhadap arah rambatan gelombang (*wave propagation*). Setiap unit luasan pada gelombang sekunder mengalami tegangan geser. Gelombang geser mendeformasi batuan dengan mengubah bentuk. Gelombang ini hanya dapat merambat pada padatan saja. Kecepatan perambatan gelombang geser lebih rendah dari pada gelombang longitudinal atau gelombang primer, dan ketika terjadi gempa bumi, gelombang ini akan tercatat setelah gelombang primer, sehingga gelombang geser dinamakan gelombang sekunder (Nurrahmi, dkk., 2015).

Nilai Vs30 ini dapat dipergunakan dalam penentuan standar bangunan tahan gempa bumi. Nilai Vs30 digunakan untuk menentukan klasifikasi batuan berdasarkan kekuatan getaran gempa bumi akibat efek lokal serta digunakan untuk keperluan dalam perancangan bangunan tahan gempa bumi. Vs30 merupakan data yang penting dan paling banyak digunakan dalam teknik geofisika untuk menentukan karakteristik struktur bawah permukaan hingga kedalaman 30 meter. Lapisan-lapisan batuan sampai kedalaman 30 m akan menentukan pembesaran gelombang gempa bumi. Nilai Vs30 dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$V_{s30} = \frac{\sum_i^n h_i}{\sum_i^N \frac{h_i}{v_{si}}} \quad (2)$$

dimana

V_{s30} : Kecepatan gelombang geser rata-rata hingga kedalaman 30 meter,

H_i : Ketebalan lapisan,

V_{si} : Kecepatan gelombang geser lapisan ke i

Penilaian kerentanan gempa bumi di suatu wilayah dapat dilakukan dengan mengidentifikasi kondisi tanah lokal untuk memperkirakan potensi amplifikasi

gerakan tanah. Penguatan gerakan tanah disebabkan oleh 3 (tiga) faktor yaitu sumber gempabumi, efek jalur propagasi, dan efek tapak lokal. Kondisi tanah lokal dapat diketahui dari nilai kecepatan gelombang geser hingga kedalaman 30 meter (V_{s30}) (Thamarux dkk., 2019; Verdugo, 2019; Wald dan Allen, 2007). V_{s30} merupakan indikator yang baik untuk menggambarkan karakteristik kekakuan dan kekuatan tanah (Aki dan Richards, 1980; Park et al., 1999).

Kekuatan dan kekakuan tanah menggambarkan jenis tanah pada suatu tempat yang dapat ditentukan dari nilai V_{s30} . Semakin tinggi nilai V_{s30} tanah akan semakin kuat atau kaku, sebaliknya semakin rendah nilai V_{s30} tanah akan semakin lunak atau lentur. Jenis tanah berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 1726-2019 (BSN, 2019) diklasifikasikan menjadi SA (batuan keras), SB (batuan), SC (tanah keras, batuan sangat padat dan lunak), SD (tanah sedang), SE (tanah lunak); dan SF (tanah spesifik, yang memerlukan penyelidikan geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik lokasi) (Tabel 1).

Tabel 1. Klasifikasi Site batuan berdasarkan nilai V_s (BSN, 2019)

Klasifikasi site	V_s (m/sec)	N	S_u (kPa)
SA (batuan keras)	>1500	N/A	N/A
SB (batuan)	750 to 1500	N/A	N/A
SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350 to 750	>50	>100
SD (tanah sedang)	175 to 350	15 to 50	50 to 100
SE (tanah lunak)	<175	<15	<50
SF (tanah spesifik)	memerlukan penyelidikan geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik lokasi		

2.3 Estimasi Nilai V_{s30}

2.3.1 Metode *Horizontal to Vertical Ratio* (HVSr)

Beberapa metode dapat digunakan untuk menghitung kecepatan gelombang geser tanah, antara lain metode geofisika dan geoteknik. Kecepatan gelombang geser dapat dihitung dengan inversi kurva *Horizontal to Vertical Ratio* (HVSr) dari mikrotremor (Herak, 2008). Mikrotremor adalah istilah untuk gelombang seismik amplitudo rendah. Mikrotremor menggambarkan medan gelombang dengan energi yang terdiri

dari interferensi gelombang yang merambat dari berbagai sumber dan arah pada berbagai frekuensi. Mikrotremor dengan frekuensi lebih dari 1 Hz umumnya berhubungan dengan aktivitas manusia, lalu lintas, kereta api, mesin dan sebagainya. Sedangkan yang kurang dari 1 Hz dikaitkan dengan fenomena alam seperti angin, gerakan gelombang, dan variasi tekanan atmosfer. Survei pengamatan mikrotremor dilakukan untuk mengetahui karakteristik dinamis dari lapisan tanah permukaan, seperti frekuensi resonansi dan indeks kerentanan seismik (Nakamura, 2000).

Analisis data mikrotremor dilakukan dengan menggunakan metode HVSR (Nakamura, 1989, 2000, 2008). Metode Nakamura dianggap berbiaya rendah dan praktis untuk menilai karakteristik dinamis lapisan tanah permukaan yang menyebabkan efek lokasi lokal selama gempa bumi. Metode HVSR mampu memetakan ketebalan material sedimen secara kualitatif. Data mikrotremor juga bermanfaat untuk bahaya gempa bumi dan penilaian risiko.

(Nakamura, 1989) menyatakan bahwa efek sumber dapat dihilangkan dari data mikrotremor. Dilakukan dengan membandingkan spektrum horizontal dengan spektrum vertikal dari data rekaman mikrotremor pada salah satu stasiun pengukuran seismometer tiga komponen. Nakamura (1989) mengasumsikan bahwa hanya data mikrotremor horizontal yang dipengaruhi oleh tanah, sedangkan karakteristik spektrum sumber tetap pada komponen vertikal. Bentuk persamaan berikut ini merupakan dasar untuk menghitung rasio spektrum mikrotremor komponen horizontal terhadap komponen vertikalnya, atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

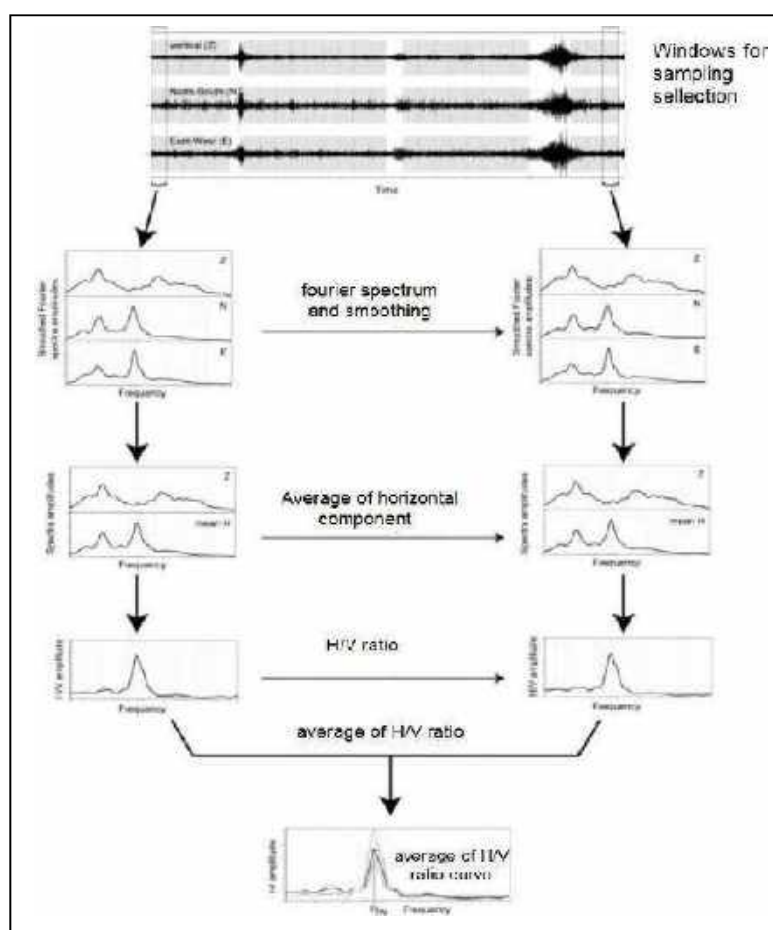
$$\frac{S_{HS}}{S_{VS}} = \frac{\sqrt{[(S_{North-South})^2 + (S_{West-East})^2]}}{S_{Vertikal}} \quad (3)$$

Notasi pada persamaan (3) adalah: *HS* (komponen horizontal), *VS* (komponen vertikal), dan *S* (sinyal). Prosedur pengolahan data mikrotremor menggunakan metode HVSR diilustrasikan pada Gambar 2.

Metode HVSR berguna untuk mengidentifikasi respon resonansi pada cekungan yang mengandung material sedimen. Fenomena resonansi pada lapisan sedimen adalah terperangkapnya gelombang seismik di lapisan permukaan. Hal ini disebabkan oleh kontras impedansi antara lapisan sedimen dan lapisan batuan keras yang lebih dalam. Interferensi antara gelombang seismik yang terperangkap di lapisan sedimen berkembang menjadi pola resonansi mengenai karakteristik lapisan sedimen. Hasil

analisis HVSR menghasilkan spektrum mikrotremor dengan puncak spektrum pada frekuensi resonansinya. Frekuensi resonansi (f_0) dan puncak spektrum (A) merupakan parameter yang mencerminkan karakteristik dinamis lapisan tanah permukaan (Nakamura, 2000).

Penentuan kecepatan gelombang geser menggunakan metode inversi HVSR dilakukan dengan prinsip mencocokkan kurva HVSR dari pengamatan ke kurva HVSR dari teori sampai diperoleh sedikit ketidaksesuaian (*misfit*). Setelah kecepatan gelombang geser diperoleh maka diperkirakan kecepatan gelombang geser hingga kedalaman 30-meter (V_{s30}) menggunakan persamaan (2).



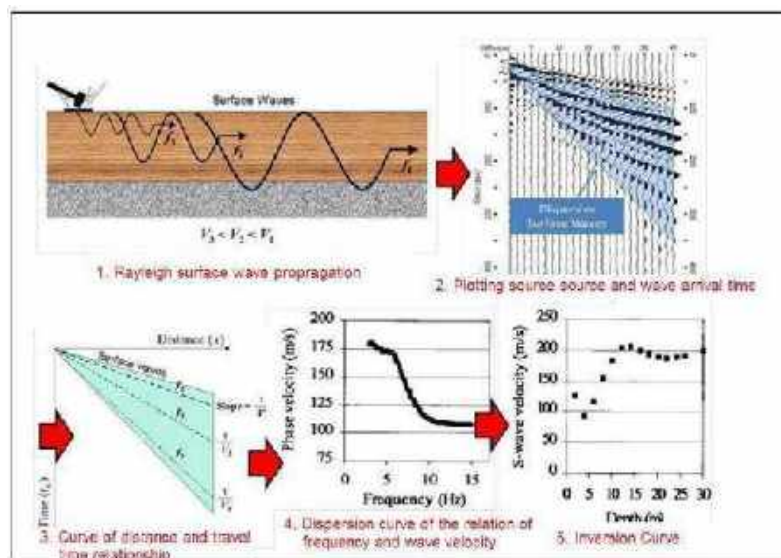
Gambar 4. Prosedur pengolahan data metode HVSR (sesame 2004)

2.3.2 Metode *Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW)*

Metode lain untuk menghitung nilai V_{s30} adalah *Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW)* dengan memanfaatkan prinsip perambatan gelombang permukaan Rayleigh atau biasa disebut dispersif *ground roll* (Park et al., 1999).

Gelombang rayleigh dihasilkan dari interaksi gelombang geser dengan lapisan permukaan tanah dari sumber aktif berupa hantaman palu ke matras besi di lokasi sumber. Gelombang yang dihasilkan terdiri dari berbagai frekuensi dan merambat dengan kecepatan dan kedalaman yang bervariasi. Perbedaan kecepatan rambat menyebabkan variasi waktu datang gelombang pada sensor geophone. Setiap sinyal yang diterima oleh geophone kemudian diakuisisi dan diubah dengan seismograf untuk menghasilkan kurva jarak sumber getaran ke masing-masing sensor geophone dan waktu tiba gelombang pada setiap sensor geophone dengan frekuensi yang bervariasi.

Kurva yang diperoleh dari akuisisi seismograf diplot untuk setiap frekuensi untuk menghasilkan kurva dispersi. Dari kurva dispersi ini kemudian dilakukan analisis inversi untuk mendapatkan profil perambatan kecepatan gelombang geser dengan kedalaman. Analisis inversi menggunakan hubungan frekuensi gelombang dan kecepatan gelombang sebagai fungsi waktu datang dan jarak sumber getaran geonik untuk memperkirakan ketebalan lapisan tanah. Dengan proses iterasi dapat menghasilkan kurva hubungan antara ketebalan tanah dengan kecepatan rambat gelombang geser yang menunjukkan profil Vs30. Gambar 3 menunjukkan langkah akuisisi dan analisis metode MASW.



Gambar 5. Akuisisi dan analisis metode MASW (Permana et al., 2019)

2.4 Percepatan Tanah Maksimum di Permukaan

Nilai percepatan tanah maksimum di permukaan merupakan nilai penyesuaian PGA akibat pengaruh klasifikasi site. Nilai percepatan tanah di permukaan memiliki peran penting dalam memberikan informasi untuk meminimalisir dampak gempa bumi. Nilai percepatan tanah maksimum di permukaan ditentukan dengan mengalikan nilai PGA dengan koefisien situs. Menurut SNI 1726:2019 (BSN, 2019), percepatan tanah maksimum di permukaan dapat ditentukan dari persamaan :

$$PGA_M = F_{PGA} \cdot PGA \quad (4)$$

Dimana F_{PGA} adalah koefisien situs dari Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Koefisien Situs F_{PGA} SNI 1726:2019 (BSN, 2019)

Klasifikasi Site	PGA≤0,1	PGA=0,2	PGA=0,3	PGA=0,4	PGA=0,5	PGA≥0,6
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
SC	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
SD	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1
SE	2,4	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1
SF	SS					

SS merupakan site yang memerlukan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons site spesifik. Klasifikasi site pada tabel diatas memiliki definisi masing- masing yang bergantung pada nilai Vs30 nya. Berdasarkan SNI 1726:2019, klasifikasi site ditentukan sesuai dengan Tabel 1 (BSN, 2019).

BAB III

KONTRIBUSI HASIL PENELITIAN

Penelitian mengenai mikrozonasi bahaya gempabumi yang selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk pembuatan peta percepatan tanah maksimum diharapkan dapat berkontribusi dalam

1. Terlaksananya pengelolaan mitigasi bencana gempabumi yang lebih terstruktur dan sistematis
2. Menyediakan informasi dasar tentang potensi bahaya gempabumi berdasarkan metode mikrozonasi gempabumi sehingga dapat menjadi salah satu dukungan secara praktis bagi para pengambil kebijakan dalam mendukung perencanaan kontinjensi
3. Pada tingkat informasi yang lebih luas dapat membantu untuk menentukan kebutuhan terbesar dan menetapkan prioritas misalnya dengan menurunkan pengetahuan tentang pola distribusi spasial, menentukan tindakan (misal dengan meningkatkan alat intervensi), mengukur efektivitas pendekatan mitigasi, mengantisipasi keadaan yang tidak diinginkan, menginformasikan pembuat kebijakan dan praktisi, memperingatkan publik dan meningkatkan kesadaran, mendapatkan pendanaan misalnya untuk inisiatif penanggulangan bencana.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini mengambil studi kasus Daerah Istimewa Yogyakarta dengan mempertimbangkan potensi bahaya gempabumi merujuk pada Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia 2017 dari Pusat Studi Gempa Nasional (Pusgen, 2017). Penelitian ini didukung dan bekerjasama dengan BMKG khususnya Stasiun Geofisika Kelas I Sleman Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yang dalam hal ini terkait ketersediaan data dan analisis. Beberapa tahapannya terbagi sebagai berikut:

1. Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan deliniasi area studi kasus, mengumpulkan data awal untuk menghitung PGA di batuan dasar dan data Vs30 sebagai karakterisasi site akibat pengaruh kondisi tanah lokal.

2. Pengolahan Data dan Mikrozonasi Bahaya Gempabumi

Mikrozonasi bahaya gempabumi dilakukan dengan memperkirakan nilai percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar, selanjutnya memperkirakan amplifikasi akibat pengaruh kondisi tanah lokal, serta memperkirakan nilai percepatan tanah di permukaan akibat pengaruh kondisi tanah lokal.

3. Hasil Pengolahan dan Pemodelan

Berdasarkan perhitungan PSHA dihasilkan peta percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar. Hasil karakterisasi site dihasilkan peta Vs30. Hasil tersebut dianalisis lanjut untuk menghasilkan peta percepatan tanah maksimum di permukaan tanah.

4.2 Daerah Penelitian

Penelitian ini mengambil studi kasus Daerah Istimewa Yogyakarta, meliputi lima Kabupaten / Kota yaitu Kabupaten Bantul, Kulonprogo, Sleman, Gunungkidul, dan Kota Yogyakarta. Dalam penelitian ini, pemetaan PGA dan Vs30 dilakukan untuk seluruh Daerah istimewa Yogyakarta, sedangkan pemetaan PGA permukaan dilakukan untuk masing-masing Kabupaten/Kota.

4.3 Alat dan Data Penelitian

Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa perangkat keras dan perangkat lunak yaitu sebagai berikut.

- a. Perangkat Keras
 1. Digital Portable Seismograph merek Taide tipe TDL-303S yang tersinkronisasi dengan GPS sebagai alat perekam sinyal mikrotremor.
 2. Laptop untuk mengunduh dan menyimpan data mikrotremor dari digitizer serta sebagai media pengolahan data dan penulisan laporan.
- b. Perangkat Lunak
 1. Notepad++ untuk mengubah format file.hv menjadi format file.saf.
 2. Geopsy untuk mengolah sinyal mikrotremor sehingga didapatkan kurva H/V dan untuk memotong sinyal.
 3. MATLAB 2018a untuk menjalankan program OpenHVSR sehingga diperoleh nilai Vs.
 4. OpenHVSR untuk menginversi data mikrotremor hasil olahan Geopsy yang kemudian akan menghasilkan nilai Vs.
 5. ArcMap 10.8 untuk pemetaan hasil.
 6. Microsoft office untuk perhitungan data dan penulisan.

4.4 Pengumpulan Data Mikrotremor

Data mikrotremor yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil kompilasi pengukuran mikrotremor yang dilakukan oleh Stasiun Geofisika Sleman, Yogyakarta. Data yang diperoleh berupa data pengukuran mikrotremor di Kabupaten Bantul, Kulon Progo, Sleman, dan Kota Yogyakarta.

4.5 Data Sekunder

Data sekunder berupa data Vs30 dengan metode MASW di dapatkan dari BMKG (Muzli, dkk., 2016). Data sekunder Vs30 juga didapatkan dari USGS (Wald, dkk., 2007; Allen, dkk., 2009; Heath, dkk., 2020). Data sekunder lainnya adalah data PGA atau percepatan tanah maksimum di batuan dasar didapatkan dari Pusat Gempa Nasional (PusGen, 2017).

4.6 Pengolahan Mikrotremor, Inversi HVSR, dan Vs30

Sinyal mikrotremor dari hasil pengukuran dianalisis menggunakan software Geopsy. Langkah pertama yang dilakukan yaitu proses *windowing*. Pemilihan *window* dilakukan secara manual dengan panjang *window* 25-50 detik. Setiap *window* kemudian ditransformasi fourier, sehingga setiap *window* yang awalnya dalam domain waktu tertransformasi menjadi *window* dalam domain frekuensi. Setiap *window* kemudian dibandingkan spektrum arah horizontal dengan spektrum arah vertikalnya menghasilkan kurva HV untuk masing-masing *window*. Kurva- kurva tersebut kemudian di *stacking* sehingga diperoleh nilai rata-rata kurva HVSR dari satu data rekaman mikrotremor. Pada kurva HVSR diperoleh informasi nilai frekuensi dominan dan puncak amplitudo HVSR. Pengolahan data microtremor ini dilakukan menggunakan software Geopsy. Hasil pengolahan microtremorselanjutnya disimpan dalam format .hv.

Kurva HVSR selanjutnya dianalisis kembali menggunakan program OpenHVSR untuk mendapatkan profile 1D kecepatan gelombang geser (V_s). Data yang diperlukan dalam proses ini adalah kurva HVSR format .hv dan *initial model* dalam format .txt berupa V_p , V_s , densitas, ketebalan lapisan, Q_p , dan Q_s . Pengolahan inversi HVSR dilakukan menggunakan program OpenHVSR. Hasil pengolahan selanjutnya dipergunakan untuk menghitung nilai Vs30 dengan rumusan persamaan (2).

Pada penelitian ini, nilai Vs30 yang dipergunakan merupakan gabungan hasil pengolahan inversi HVSR, dan dari data sekunder yaitu nilai Vs30 dari metode MASW dan Vs30 dari USGS.

4.7 Pengolahan Mikrozonasi Percepatan Tanah

Mikrozonasi gempabumi dilakukan dengan memperkirakan nilai percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar. Pada penelitian ini, nilai PGA di batuan dasar yang dipergunakan merujuk pada hasil Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017 (Pusgen, 2017). Kondisi tanah lokal akan mempengaruhi besarnya PGA di permukaan tanah. Kondisi tanah lokal akan mempengaruhi amplifikasi gelombang gempabumi. Parameter dinamika tanah yang representatif dan dapat digunakan untuk memperkirakan PGA di permukaan adalah nilai Vs30. Nilai Vs30 dipergunakan untuk menentukan klasifikasi site seperti ditunjukkan pada Tabel

1. Selanjutnya nilai amplifikasi akibat pengaruh kondisi tanah lokal

diperkirakan berdasarkan Tabel 2. Estimasi nilai PGA di permukaan ditentukan menggunakan pendekatan empiris yaitu berdasarkan persamaan (4).

4.8 Pemetaan Hasil Pengolahan dan Pemodelan

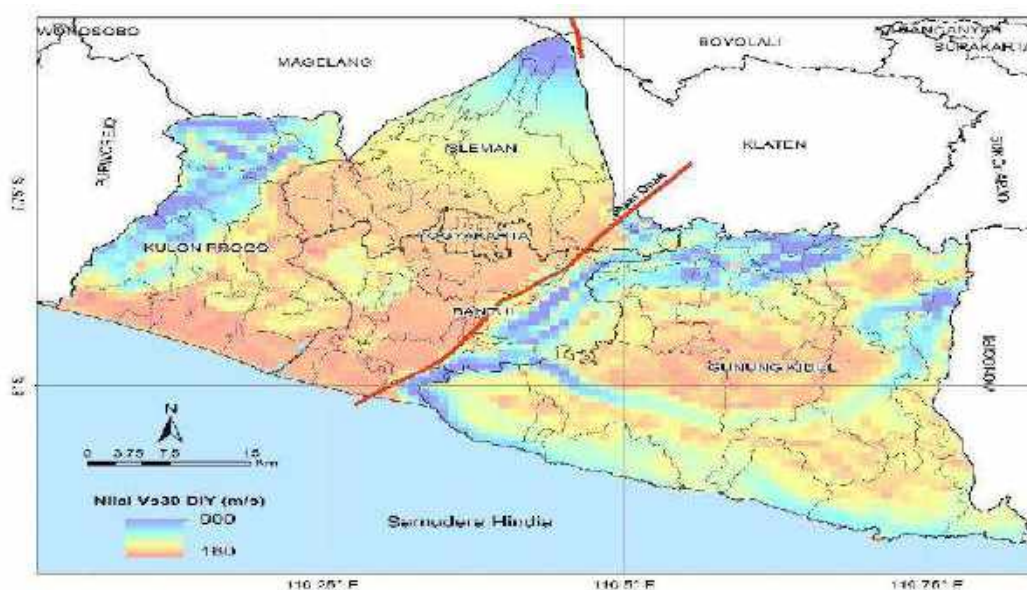
Setelah melalui proses pengolahan data, nilai parameter yang didapatkan kemudian dipetakan agar lebih mudah diinterpretasi. Hasil pengolahan data yang dipetakan tersebut adalah nilai V_{s30} , PGA di batuan dasar, dan PGA permukaan dengan probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun. Dalam penelitian ini, pemetaan hasil pengolahan data menggunakan software ArcMap 10.8.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Karakterisasi Site Daerah Istimewa Yogyakarta

Berdasarkan hasil pengolahan data gabungan inversi HVSr, data sekunder MASW, dan Vs30 USGS, kecepatan gelombang geser rata-rata hingga kedalaman 30 m (Vs30) di Daerah Istimewa Yogyakarta ditunjukkan pada Gambar 4. Karena keterbatasan data mikrotremor dan MASW, nilai Vs30 di Kabupaten Gunungkidul menggunakan Vs30 dari USGS. Nilai Vs30 di Daerah Istimewa Yogyakarta bervariasi dengan nilai kurang dari 175 m/s hingga 900 m/s. Nilai Vs30 yang relatif rendah ditemukan di sebagian besar Kabupaten Bantul dan Kota Yogyakarta, Kulonprogo bagian selatan dan timur, Sleman bagian selatan serta sebagian wilayah Gunungkidul.

Karakterisasi site di Daerah Istimewa Yogyakarta berdasarkan klasifikasi kelas situs pada SNI 1726:2019 menunjukkan bahwa wilayah ini memiliki empat macam kelas situs yaitu tanah lunak (SE), tanah sedang (SD), tanah keras, sangat padat dan batuan lunak (SC), dan batuan (SB). Tanah lunak memiliki nilai Vs30 < 175 m/s, tanah sedang 175 - 350 m/s, tanah keras 350 - 750 m/s, dan batuan 750 - 1500 m/s.



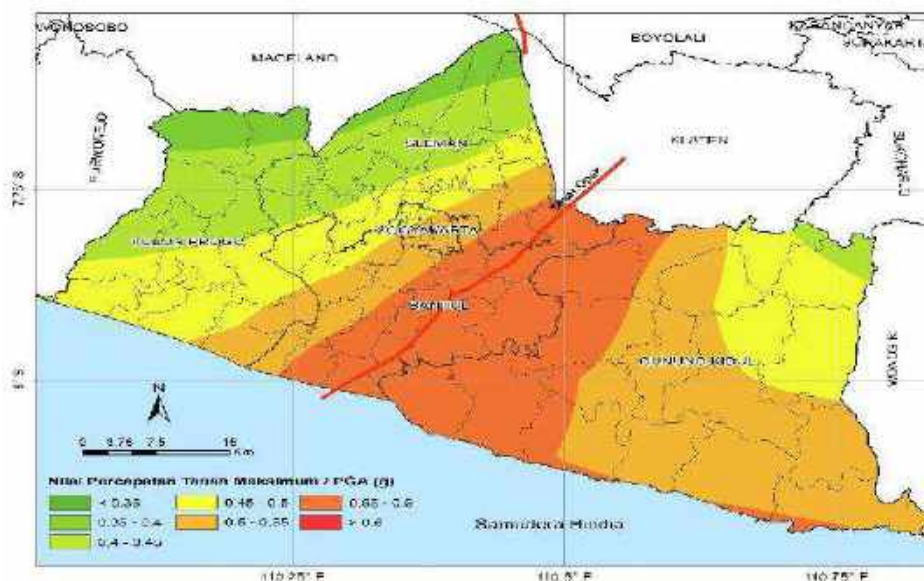
Gambar 6. Peta Vs30 di Daerah Istimewa Yogyakarta

5.2. Potensi Bahaya Gempabumi di Batuan Dasar

Potensi bahaya gempabumi di batuan dasar (bedrock) Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merujuk pada Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia 2017 dari Pusat Studi

Gempa Nasional (PuSGeN). Berdasarkan perhitungan *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) dihasilkan peta percepatan tanah maksimum (PGA) untuk batuan dasar keteknikan (*engineering bedrock*) dengan kecepatan gelombang geser V_s 760 m/s. Peta ini dapat digunakan untuk mengetahui nilai percepatan tanah maksimum secara probabilistik atau mengidentifikasi potensi bahaya kegempaan secara probabilistik. Peta ini menjadi peta resmi rujukan nilai PGA di batuan dasar untuk desain bangunan di suatu Kota atau koordinat tertentu. Peta PGA di batuan dasar Daerah Istimewa Yogyakarta ditunjukkan pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5. nilai PGA batuan dasar di Daerah Istimewa Yogyakarta bervariasi dari 0.35 hingga lebih dari 0.6 g. Wilayah dengan nilai PGA batuan dasar tertinggi terdistribusi di sebagian besar Kabupaten Bantul, Kabupaten Gunungkidul bagian barat (yang berdekatan dengan jalur Sesar Opak), Kabupaten Sleman dengan orientasi arah terdekat dengan jalur Sesar Opak (Kecamatan Berbah dan Prambanan), Kota Yogyakarta dengan orientasi yang terdekat dengan jalur Sesar Opak (Kecamatan Kota Gede, Umbulharjo). Sementara nilai PGA batuan dasar terendah terdistribusi di Kabupaten Sleman (Kecamatan Cangkringan, Pakem, Turi, Tempel), dan Kabupaten Kulonprogo (Kecamatan Kalibawang, Samigaluh).



Gambar 7. Peta PGA batuan dasar di Daerah Istimewa Yogyakarta

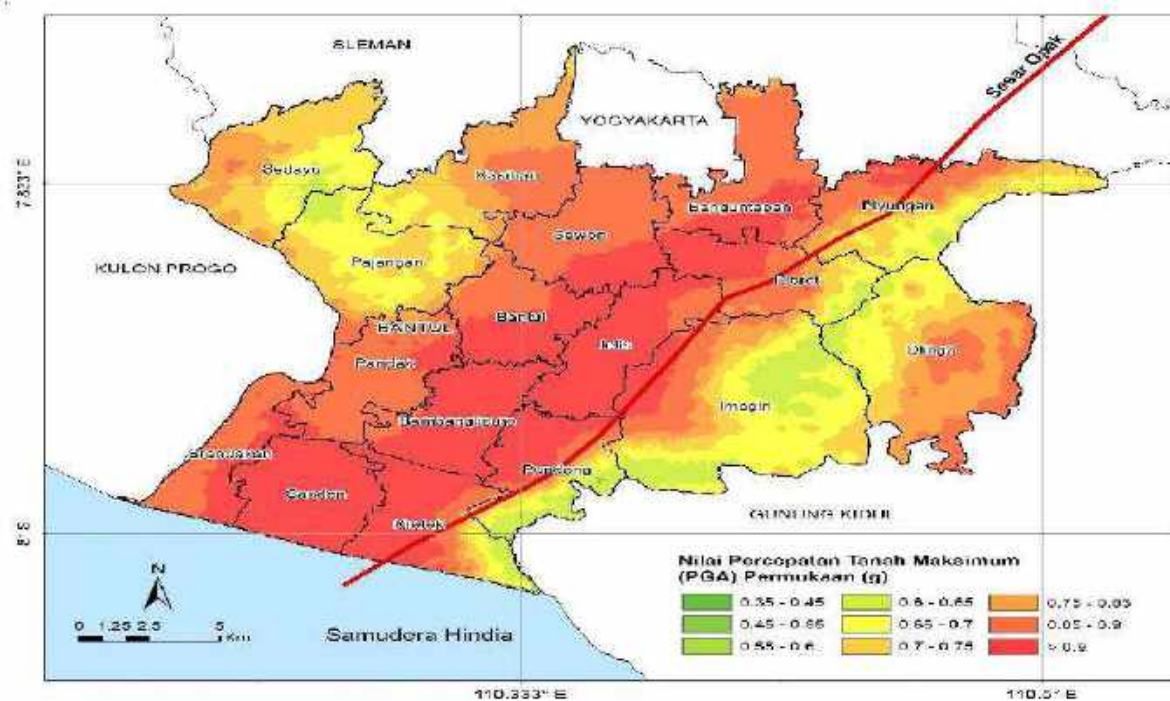
5.3. Potensi Bahaya Gempabumi di Permukaan Tanah

Hasil pemetaan potensi bahaya gempabumi di permukaan tanah dalam laporan ini merupakan informasi awal yang terbagi menjadi laporan awal untuk Kabupaten Bantul,

Kota Yogyakarta, Kabupaten Kulonprogo, Kabupaten Sleman, dan Kabupaten Gunungkidul. Berdasarkan perhitungan PSHA dihasilkan PGA untuk *engineering bedrock* dengan V_s 760 m/s (Gambar 5). Hasil tersebut dianalisis lanjut dengan memperhatikan kondisi sedimen yang berada pada kisaran kedalaman 0-30 meter dari permukaan untuk menghasilkan peta percepatan tanah maksimum (PGA) di permukaan tanah. Peta PGA permukaan ini sangat diperlukan untuk memperhitungkan percepatan maksimum getaran gempabumi apabila melewati jenis tanah tertentu yang dipetakan dalam kisaran 0-30 meter dari permukaan. Berdasarkan perhitungan PGA permukaan yang diuraikan di atas, maka dihasilkan tingkat getaran di permukaan tanah masing-masing Kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta, sebagai berikut:

5.3.1. Wilayah Kabupaten Bantul

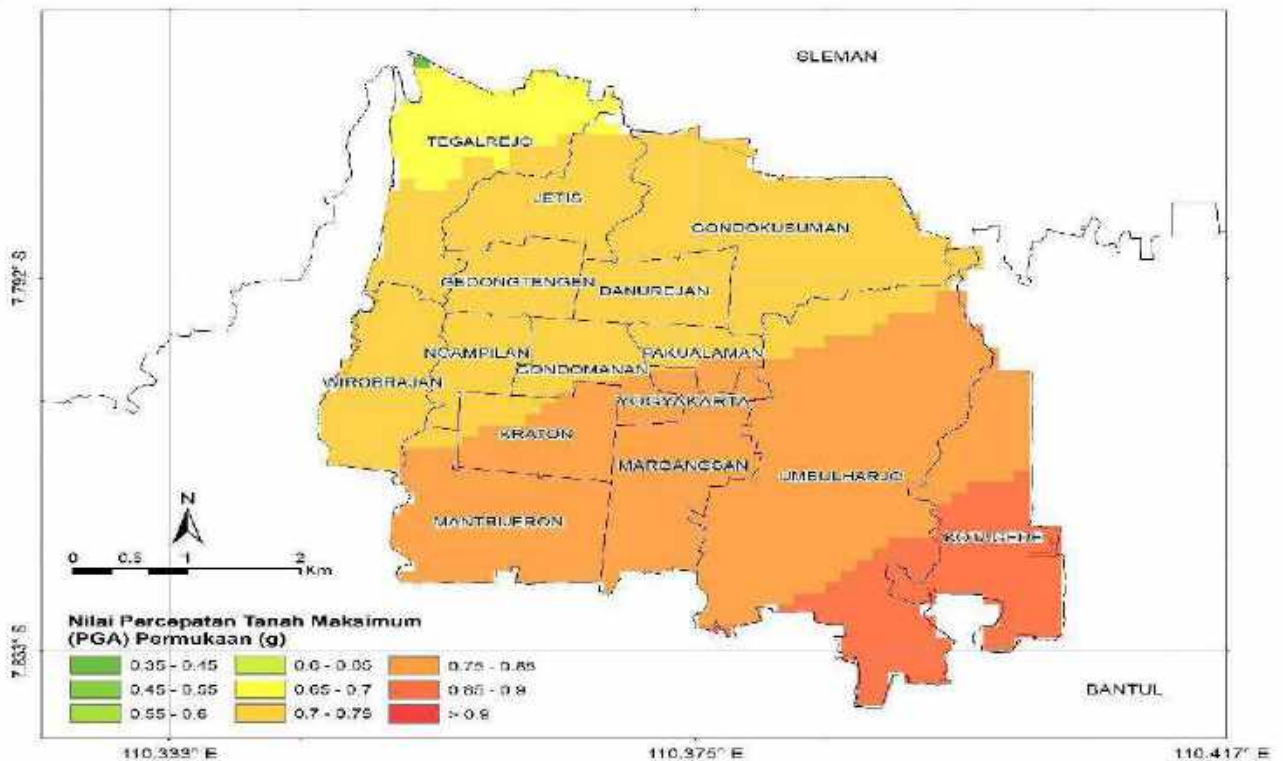
Peta PGA permukaan di Kabupaten Bantul ditunjukkan pada Gambar 6. Peta dalam laporan ini merupakan informasi awal. Nilai PGA permukaan di Kabupaten Bantul bervariasi dari 0.6 g hingga > 0.9 g atau jika dikonversi dalam skala MMI bervariasi antara VIII – IX MMI. Potensi kerusakan dan dampak yang ditimbulkan akibat gempabumi dari berupa kerusakan ringan pada bangunan dengan konstruksi yang kuat, retak-retak pada bangunan dengan konstruksi kurang baik, dinding dapat lepas dari rangka rumah hingga kerusakan pada bangunan yang kuat, rangka-rangka rumah menjadi tidak lurus, dan banyak retak. Berdasarkan Gambar 6, kecamatan dengan nilai percepatan 0.75 g hingga > 0.9 g atau IX MMI terdistribusi disekitar jalur Sesar Opak, yaitu Kecamatan Srandakan, Pandak, Kretek, Sanden, Pundong, Bambanglipuro, Jetis, Bantul, Pleret, Sewon, Piyungan dan Banguntapan. Kawasan tersebut dominan berada pada sisi timur Sesar Opak dengan dominasi material endapan berasal dari Formasi Qmi (Endapan Gunung Merapi Muda) yang tersusun atas tuf, abu, breksi, aglomerat dan leleran lava. Kawasan dengan PGA Permukaan bervariasi dari 0.6 g – 0.75 g atau VIII MMI terdapat pada Kecamatan Sedayu, Pajangan, Kasihan, Imogiri, dan Dlingo.



Gambar 8. Peta PGA permukaan di Kabupaten Bantul

5.3.2. Wilayah Kota Yogyakarta

Peta PGA permukaan di Kota Yogyakarta ditunjukkan pada Gambar 9. Peta dalam laporan ini merupakan informasi awal. Nilai PGA permukaan di Kota Yogyakarta bervariasi dari 0.65 hingga 0.85 g atau jika dikonversi dalam skala MMI bervariasi antara VIII – IX MMI. Potensi kerusakan dan dampak yang ditimbulkan akibat gempa bumi berupa kerusakan ringan pada bangunan dengan konstruksi yang kuat, retak-retak pada bangunan dengan konstruksi kurang baik, dinding dapat lepas dari rangka rumah hingga kerusakan pada bangunan yang kuat, rangka-rangka rumah menjadi tidak lurus, dan banyak retak. Berdasarkan Gambar 7, kecamatan dengan nilai percepatan 0.75 g hingga 0.85 g atau IX MMI berada di tenggara Kota Yogyakarta dengan orientasi arah terdekat dengan Jalur Sesar Opak, yaitu Kecamatan Kota Gede, Umbulharjo, Mergangsan, Mantriweron, dan Kraton. Secara geologi, kawasan tersebut berada pada Formasi Qmi (Endapan Gunung Merapi Muda) yang tersusun atas material endapan berupa tuf, abu, breksi, aglomerat dan leleran lava. Kawasan dengan PGA Permukaan bervariasi dari 0.65 – 0.7 g atau VIII MMI terdapat pada Kecamatan Wirobrajan, Ngampilan, Gondomanan, Pakualaman, Gondokusuman, Danurejan, Gedongtengen, Jetis dan Tegalrejo.



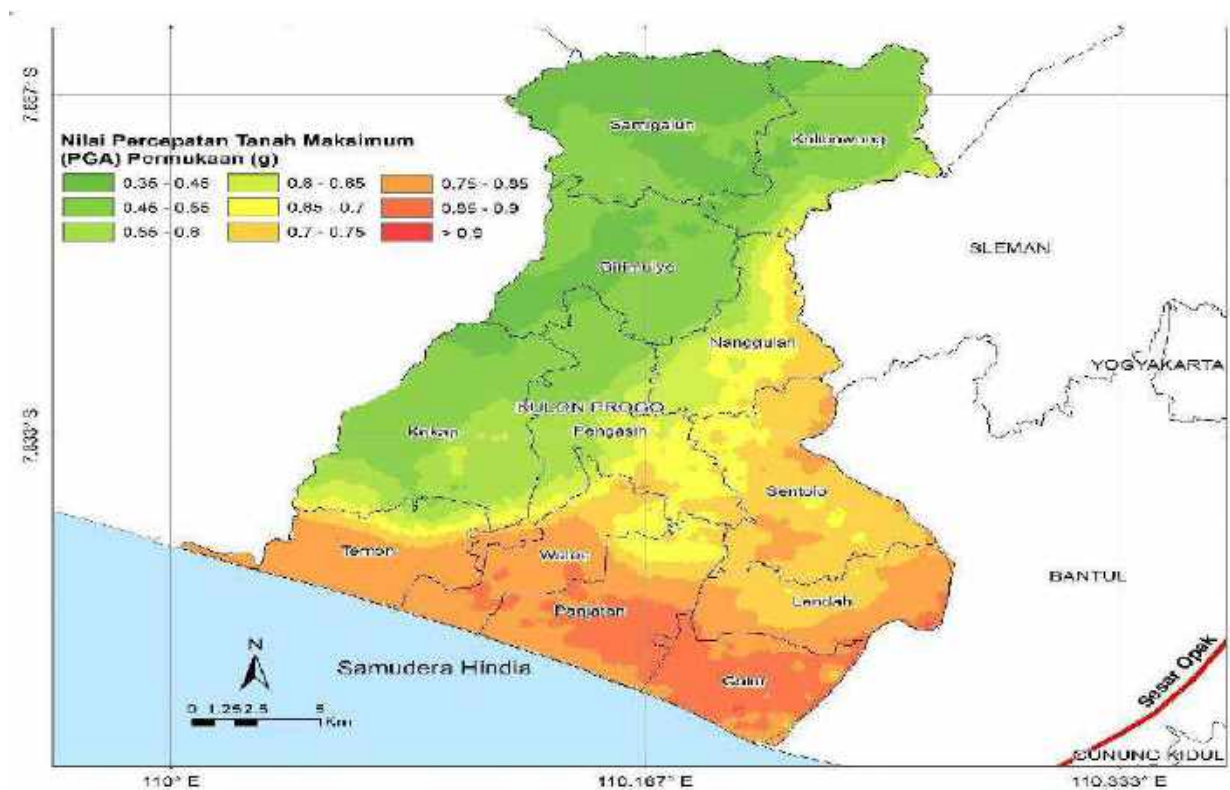
Gambar 9. Peta PGA permukaan di Kota Yogyakarta

5.3.3. Wilayah Kabupaten Kulonprogo

Peta PGA permukaan di Kabupaten Kulonprogo ditunjukkan pada Gambar 10. Peta dalam laporan ini merupakan informasi awal. Nilai PGA permukaan di Kabupaten Kulonprogo bervariasi 0.35 - 0.85 g atau jika dikonversi dalam skala MMI bervariasi antara VII – IX MMI. Potensi kerusakan dan dampak yang ditimbulkan akibat gempa bumi dari berupa getaran yang dirasakan oleh semua penduduk, penduduk keluar rumah, kerusakan ringan pada bangunan dengan konstruksi baik hingga kerusakan pada bangunan yang kuat, rangka-rangka rumah menjadi tidak lurus, dan banyak retak. Berdasarkan Gambar 8, kecamatan dengan nilai percepatan 0.75 g hingga 0.85 g atau IX MMI berada di Tenggara dan Selatan Kabupaten Kulonprogo dengan orientasi arah terdekat dengan Jalur Sesar Opak, yaitu Kecamatan Galur, Panjatan, Temon, Wates, Sentolo dan Lendah. Secara geologi, kawasan tersebut berada pada Formasi Qa (Aluvium) yang tersusun atas material endapan berupa pasir, krakal, lanau dan lempung, serta Formasi Tmps (Formasi Sentolo) yang tersusun atas batu gamping dan batu pasir napalan.

Kawasan dengan PGA Permukaan bervariasi dari 0.45 – 0.7 g atau VIII MMI

terdapat pada Kecamatan Kokap, Pengasih, Kalibawang dan Nanggulan. Kawasan tersebut berada perbukitan Menoreh yang tersusun atas formasi geologi, yaitu Formasi Tmok (Kebobutak), Tmj (Jonggrangan) dan andesit. Formasi Tmok tersusun pada bagian bawah berupa batupasir berlapis baik, batulanau, batulempung, serpih, tuf dan aglomerat, dengan ketebalan lebih dari 650 meter dengan bagian atasnya berupa perselingan batupasir dan batulempung dengan sisipan tipis tuf, sedangkan Formasi Tmj (Jonggrangan) tersusun atas batuan konglomerat, napal tufan, batugamping pasiran dengan sisipan lignit dan batugamping berlapis koral. Kawasan dengan PGA Permukaan bervariasi dari 0.3 – 0.4 g atau VII MMI terdapat pada Kecamatan Girimulyo dan Samigaluh. Kawasan tersebut berada perbukitan Menoreh yang tersusun atas formasi geologi, yaitu Formasi Tmok (Kebobutak), Tmj (Jonggrangan) dan andesit.



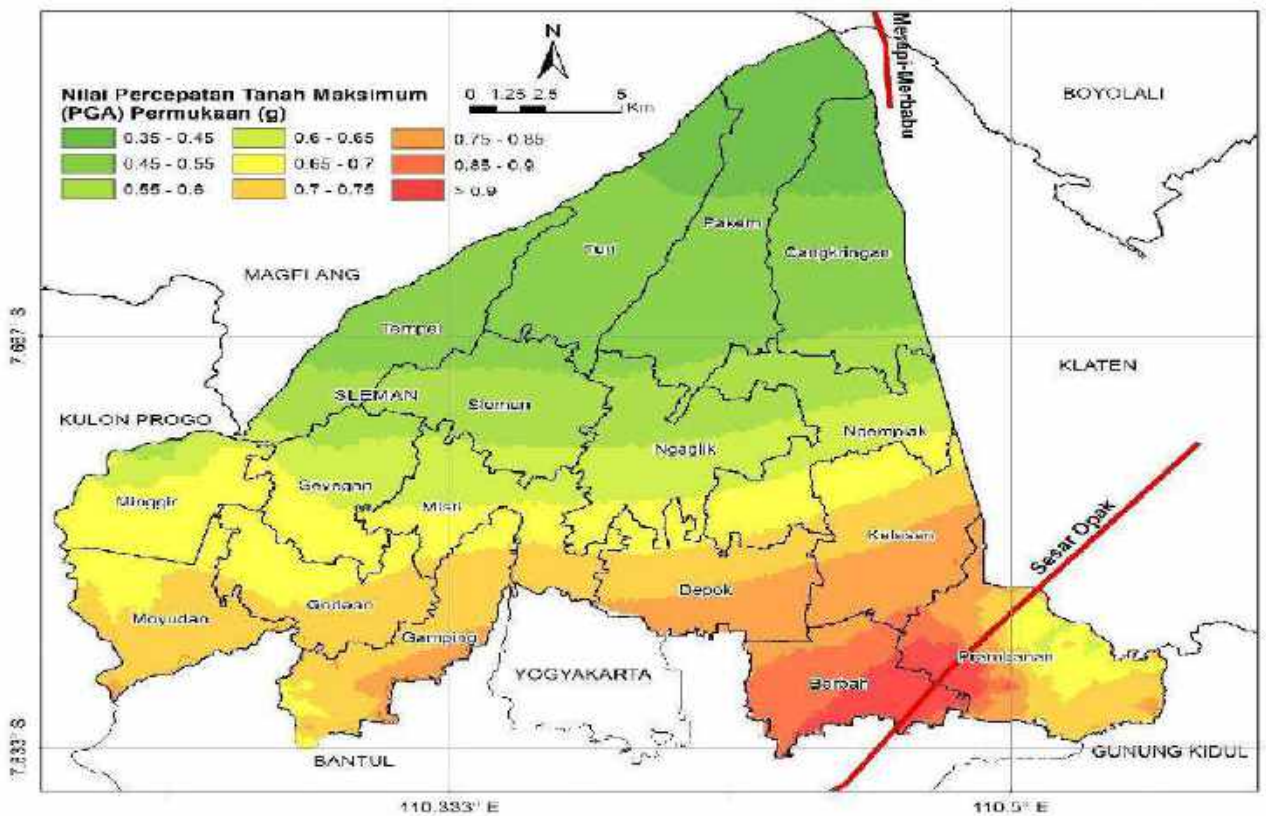
Gambar 10. Peta PGA Permukaan di Kabupaten Kulonprogo

5.3.4. Wilayah Kabupaten Sleman

Peta PGA permukaan di Kabupaten Sleman ditunjukkan pada Gambar 11. Peta dalam laporan ini merupakan informasi awal. Nilai PGA permukaan di Kabupaten Sleman bervariasi 0.35 g hingga > 0.9 g atau jika dikonversi dalam skala MMI bervariasi antara VII – IX MMI. Potensi kerusakan dan dampak yang ditimbulkan akibat gempa bumi dari berupa getaran yang dirasakan oleh semua penduduk, penduduk keluar rumah, kerusakan

ringan pada bangunan dengan konstruksi baik hingga kerusakan pada bangunan yang kuat, rangka-rangka rumah menjadi tidak lurus, dan banyak retak. Berdasarkan Gambar 9, kecamatan dengan nilai percepatan 0.75 g hingga 0.9 g atau IX MMI berada di Tenggara dan Selatan Kabupaten Sleman dengan orientasi arah terdekat dengan Jalur Sesar Opak, yaitu Kecamatan Prambanan, Berbah, Depok, dan Kalasan. Secara geologi, kawasan tersebut berada pada Formasi Qmi (Endapan Gunung Merapi Muda) yang tersusun atas material endapan berupa tuf, abu, breksi, aglomerat dan leleran lava.

Kawasan dengan PGA permukaan bervariasi dari 0.45 – 0.7 g atau VIII MMI terdapat pada Kecamatan Gamping, Godean, Moyudan, Minggir, Seyegan, Mlati, Ngaglik, Ngemplak, Sleman, Tempel, Turi, Pakem, dan Cangkringan. Kawasan tersebut berada pada Formasi Qmi (Endapan Gunung Merapi Muda) dan Formasi Tmok (Kebobutak). Kawasan dengan PGA Permukaan bervariasi dari 0.35 – 0.4 g atau VII MMI terdapat pada Kawasan Gunung Merapi, yaitu pada Kecamatan Turi, Pakem dan Cangkringan dengan Formasi Qmi (Endapan Gunung Merapi Muda).

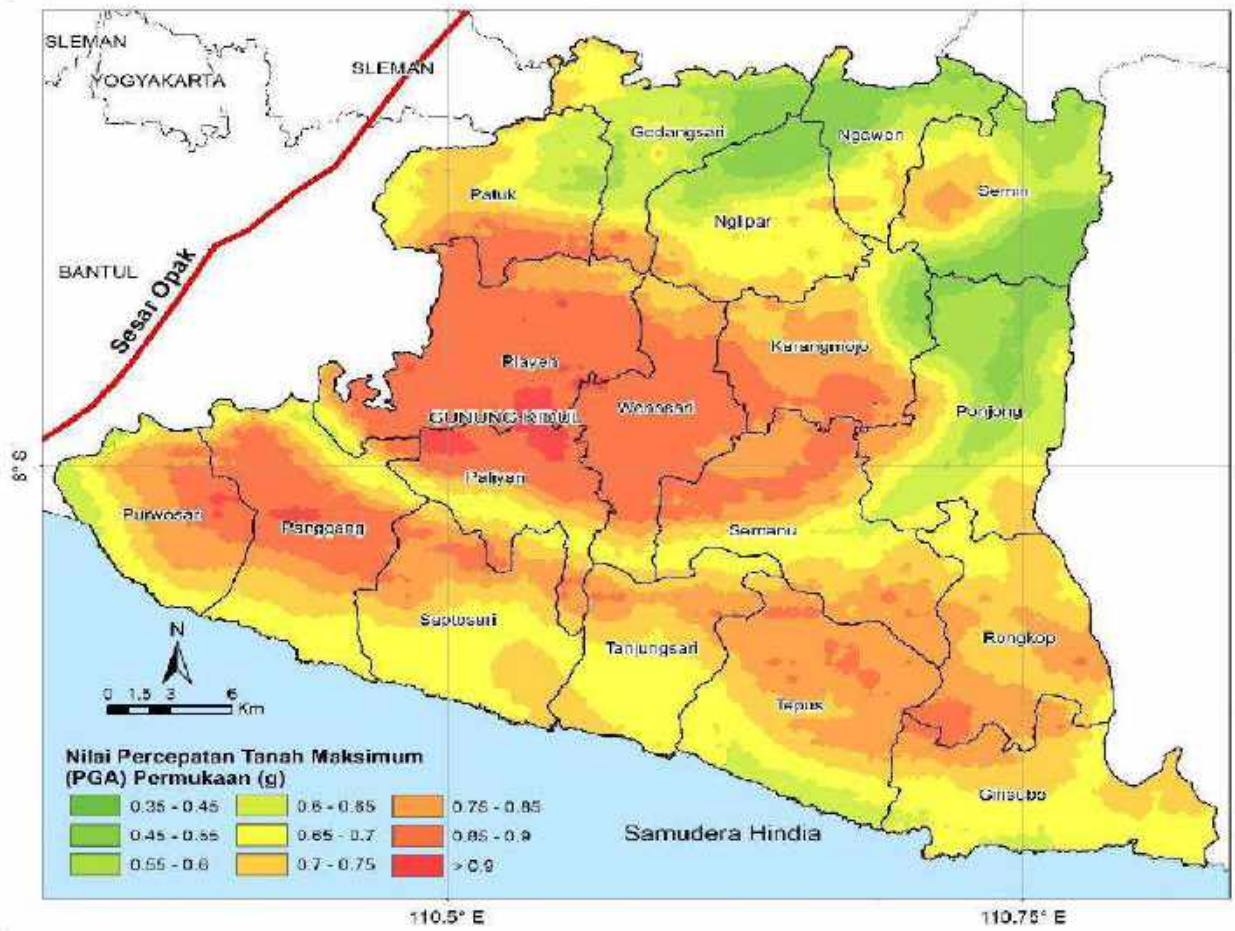


Gambar11. Peta PGA permukaan di Kabupaten Sleman

5.3.5. Wilayah Kabupaten Gunungkidul

Peta PGA permukaan di Kabupaten Gunungkidul ditunjukkan pada Gambar 12. Peta dalam laporan ini merupakan informasi awal. Nilai PGA Permukaan di Kabupaten Gunungkidul bervariasi 0.45 g hingga 0.9 g atau jika dikonversi dalam skala MMI bervariasi antara VIII – IX MMI. Potensi kerusakan dan dampak yang ditimbulkan akibat gempa bumi dari berupa kerusakan ringan pada bangunan dengan konstruksi yang kuat, retak-retak pada bangunan dengan konstruksi kurang baik, dinding dapat lepas dari rangka rumah hingga kerusakan pada bangunan yang kuat, rangka-rangka rumah menjadi tidak lurus, dan banyak retak. Berdasarkan Gambar 10, kecamatan dengan nilai percepatan 0.75 g hingga 0.9 g atau IX MMI berada di tengah dan Selatan Kabupaten Gunung Kidul dengan orientasi arah terdekat dengan Jalur Sesar Opak, yaitu Kecamatan Playen, Purwosari, Panggang, Wonosari, Paliyan, Karangmojo, Semanu, Tepus, dan Rongkop. Kawasan tersebut berada pada Formasi Tmwl (Formasi Wonosari - Punung) dan Formasi Tmpk (Kepek). Kawasan dengan PGA permukaan bervariasi dari 0.45 – 0.7 g atau VIII MMI terdapat pada Kecamatan Gedangsari, Nglipar, Ngawen, Semin, Ponjong, Girisubo, Tanjungsari dan Saptosari. Kawasan tersebut berada pada Formasi Tmwl (Formasi Wonosari - Punung).

Hasil PGA permukaan di Kabupaten Gunungkidul ini merupakan hasil awal dikarenakan nilai Vs30 yang dipergunakan masih menggunakan Vs30 dari USGS (*based on topographic slope*). Perlu dilakukan kajian kembali menggunakan metode geoteknik maupun metode geofisika untuk mendapatkan nilai Vs30 yang sebenarnya.



ambar 12. Peta PGA permukaan di Kabupaten Gunungkidul

BAB VI

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang diperoleh, yaitu:

- (a) Berdasarkan hasil karakterisasi site, Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki kelas site tanah lunak (SE), tanah sedang (SD), tanah keras, sangat padat dan batuan lunak (SC), dan batuan (SB).
- (b) Nilai PGA batuan dasar di Daerah Istimewa Yogyakarta bervariasi dari 0.35 hingga lebih dari 0.6 g. Wilayah dengan nilai PGA batuan dasar tertinggi terdistribusi di sebagian besar Kabupaten Bantul, Kabupaten Gunungkidul bagian barat (yang berdekatan dengan jalur Sesar Opak), Kabupaten Sleman dengan orientasi arah terdekat dengan jalur Sesar Opak (Kecamatan Berbah dan Prambanan), Kota Yogyakarta dengan orientasi yang terdekat dengan jalur Sesar Opak (Kecamatan Kota Gede, Umbulharjo). Sementara nilai PGA batuan dasar terendah terdistribusi di Kabupaten Sleman (Kecamatan Cangkringan, Pakem, Turi, Tempel), dan Kabupaten Kulonprogo (Kecamatan Kalibawang, Samigaluh).

Nilai PGA Permukaan di Daerah Istimewa Yogyakarta bervariasi antara 0,35 - > 0,9 g atau setara VII – IX MMI. Dengan PGA Permukaan Tertinggi di Kabupaten Bantul dan Sleman 0.65 - > 0.9 g atau setara dengan intensitas gempa bumi VII – IX MMI dan PGA permukaan terendah ada di Kabupaten Kulonprogo 0.35 – 0.85 g atau setara dengan intensitas gempa bumi VII - IX MMI

- (c) Penyusunan peta percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar, serta peta percepatan tanah maksimum di permukaan Daerah Istimewa Yogyakarta telah dilakukan di lima Kabupaten/Kota, yaitu Kabupaten Bantul, Kota Yogyakarta, Kabupaten Kulonprogo, Kabupaten Sleman, dan Kabupaten Gunungkidul.

6.2. Rekomendasi

Perlu adanya upaya mitigasi struktural yang lebih komprehensif berupa bangunan tahan gempa bumi di Daerah Istimewa Yogyakarta mengingat adanya

potensi gempabumi dengan intensitas hingga IX MMI yang diakibatkan oleh aktifitas sesar aktif Opak Oyo melintas diwilayah DIY.

- (a) Perlunya peraturan daerah terkait bangunan tahan gempabumi yang dapat menjadi acuan bagi pihak-pihak terkait dalam pembangunan tata ruang bangunan di wilayah DIY,

DAFTAR PUSTAKA

- Aki, K., and Richards, P. G. (1980). *Quantitative Seismology*. San Francisco: Freeman.
- Allen, T. I., and Wald, D. J., 2009, On the use of high-resolution topographic data as a proxy for seismic site conditions (V_{s30}), *Bulletin of the Seismological Society of America*, 99, no. 2A, 935-943.
- BSN. 2019. *Standar Nasional Indonesia 1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Tahan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Cornell, C. A. 1968. *Engineering Seismic Risk Analysis*. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 1583–1606.
- Heath, D., Wald, D. J., Worden, C. B., Thompson, E. M., and Scmocyk, G. (2020). A Global Hybrid V_{S30} Map with a Topographic-Slope-Based Default and Regional Map Insets”, *Earthquake Spectra*, vol. 36, 3: pp. 1570-1584.
- Herak, M. (2008). Model HVSR — A Matlab tool to model horizontal-to-vertical spectral ratio of ambient noise. *Computer and Geosciences*, 34, 1514–1526.
- McGuire, R. K. 1993. *Computations of Seismic Hazards*. *Annali Di Geofisica XXXVI*.
- Nakamura, Y. (1989). A Method for Dynamic Characteristics Estimation of \ubrsurface using Microtremor on the Ground Surface. *QR of RTRI*, 30(1), 25–33.
- Nakamura, Y. (2000). Clear identification of fundamental idea of Nakamura’s technique and its applications. *Proceedings of the 12th World Conference on Earthquake Engineering*, (May), Paper no. 2656. Retrieved from http://www.sdr.co.jp/papers/n_tech_and_application.pdf
- Nakamura, Y. (2008). ON THE H/V SPECTRUM. *World Conference on Earthquake Engineering*, 14, 1–10.
- Muzli, Mahesworo, R. P., Madijono, R., Siswoyo, Pramono, S., Dewi, K. R., Budiarta, Sativa, O., Sulisty, B., Swastikarani, R., Oktavia, N., Moehajirin. 2016. Pengukuran V_{s30} Menggunakan Metode MASW Untuk Wilayah Yogyakarta. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, Vol. 17, No. 1, 25-32.
- Nurrahmi, Efendi, R., Sandra. 2015. Analisis Kecepatan Gelombang Geser V_{s30} Menggunakan Metode Refraksi Mikrotremor (Remi) Di Kelurahan Talise. *Gravitasi*, Vol. 14, No.1, 7-12.

- Park, C. B., Miller, R. D., and Xia, J. (1999). Multichannel analysis of surface waves. *Geophysics*, 64(3), 800–808.
- Permana, D., Pramono, S., Rahmatullah, F. S., Sakti, A. P., Moehajirin, Reza, D. T., ... Chelcea, A. (2019). Laporan Kegiatan Mikrozonasi Kota Besar (Pertama; B. S. Prayitno, Ed.). Jakarta: Seismologi Teknik BMKG.
- Pusgen, 2017, Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Pemukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Bandung, ISBN 978-602-5489-01-3, 400 p.
- Sesame, 2004. Guidelines For The Implementation Of The H/V Spectral Ratio Technique on Ambient Vibrations. Europe: SESAME Europe Research Project.
- Setiyono, U., Gunawan, I., Priyobudi, Yatimantoro, T., Imananta, R. T., Ramdhan, M., ... Kriswinarso, T. (2019). Katalog Gempabumi Signifikan dan Merusak 1821-2018 (Pertama; T. Prasetya and Daryono, Eds.). Jakarta: Pusat Gempabumi dan Tsunami BMKG.
- Thamarux, P., Matsuoka, M., Poovarodom, N., and Iwahashi, J. (2019). VS30 Seismic Microzoning Based on a Geomorphology Map: Experimental Case Study of Chiang Mai, Chiang Rai, and Lamphun, Thailand. *International Journal of Geo Information*, 8, 1–18.
- Verdugo, R. (2019). Seismic site classification. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 124, 317–329.
- Wald, D. J., and Allen, T. I. (2007). Topographic slope as a proxy for seismic site conditions and amplification. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 97(5), 1379–1395.

BUKU CATATAN KEGIATAN PENELITIAN (LOG BOOK)

1. Program Penelitian : Penelitian Dasar
2. Nama Peneliti : Herry Riswandi
3. Judul Penelitian : Mikrozonasi Bahaya Gempabumi Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Daerah Istimewa Yogyakarta
4. Anggota :
Anggota 1 : Mohamad Syaifuldin
Anggota 2 : Yody Rizkiyanto
Anggota 3 :
5. Sumber Dana : UPN Veteran Yogyakarta
6. Nomor SK : B/129/UN-62/PT/V/2022



**BUKU CATATAN KEGIATAN PENELITIAN
(LOG BOOK)**

1. Program Penelitian : Penelitian Dasar
2. Nama Peneliti : Herry Riwandi
3. Judul Penelitian : Mikrozona Bahaya Gempabumi Sebagai
Upaya Mitigasi Bencana di Daerah Istimewa
Yogyakarta
4. Anggota
- Anggota 1 : Muhamad Syaifudin
- Anggota 2 : Yody Rizkianto
- Anggota 3 :
5. Sumber Dana : UPN Veteran Yogyakarta
6. Nomor SK : B/129 / UN . 62 / PT / V / 2022



IDENTITAS PENELITIAN

Nama Peneliti Utama : Herry Riswandi
 NIP/NPY : 198201302021211004

Anggota Peneliti:

1. Mohamad Syaifudin NIP/NPY. 196112761992031001
2. Yody Rizkiyanto NIP/NPY. 198802192019025001
3. NIP/NPY.

Penanggung Jawab :

Instansi penanggungjawab :

(dibubuhi cap asli instansi)

Bidang penelitian :

Judul Penelitian : Mikrozonasi Bahaya Gempa bumi
 Sebagai Upaya Mitigasi Bencana
 di Daerah Istimewa Yogyakarta

Sub-Judul Penelitian (Jika ada) :

Nomor SK : B/129/UN.62/PT/V/2022

Tahun jelas pelaksanaan : 2022

CATATAN KEGIATAN

Hari : 19 Maret 2022
 Kegiatan : Koordinasi Tim
 Pelaksana : Tim peneliti
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan : Rencana pengajuan proposal

* Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

1. Rencana pengajuan proposal hibah penelitian internal LPPM tahun 2022
2. Menentukan tema penelitian
3. Menentukan pelibatan BMKG dalam penelitian

Kesimpulan : sudah terlaksana dengan baik

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari	:	10 April 2022	Paraf Peneliti
Kegiatan	:	Koordinasi tim	
Pelaksana	:	Tim	Paraf Ketua/ Penanggungjawab
Lokasi	:		
Uraian Kegiatan	:		

-) Melakukan koordinasi internal dengan BMKG terkait penelitian yang akan dilaksanakan

Kesimpulan : Koordinasi telah terlaksana dan berjalan baik

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 27 Maret 2022
 Kegiatan : Pengajuan proposal
 Pelaksana : fjm
 Lokasi : Daring
 Uraian Kegiatan :

* Paraf Peneliti
Paraf Ketua/ Penanggungjawab

- 1) Proposal disusun berdasarkan arahan LPPM
- 2) Proposal disubmit dengan skema penelitian dasar
- 3) Judul proposal :
Penetaan Mikrozonasi Bahaya Gempabumi di Provinsi D.I. Yogyakarta
- 4) target studi area : D.I. Yogyakarta
- 5) Proposal fisik berjilid lengkap dengan tanda tangan perse-
tujuan Kajur TG, Dekan FTM, ketua peneliti, kemudian
diserahkan ke LPPM
- 6) Proposal penelitian juga disubmit melalui aplikasi
<http://srikandi.upnyk.ac.id> dengan akun ketua peneliti
- 7) Koordinasi dengan tim peneliti secara daring

Kesimpulan : sudah terlaksana dengan baik sesuai jadwal yang ditentukan

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 30 Maret 2022
 Kegiatan : Pengumpulan hardcopy proposal
 Pelaksana : Tim
 Lokasi : LPPM UPN VY
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- 1) Pengumpulan hardcopy proposal ke LPPM UPN VY
- 2) Jilid softcover warna biru muda

Kesimpulan : hardcopy telah terkumpul

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 14 April 2022
 Kegiatan : Pengumuman lolos hibah internal
 Pelaksana : Tim
 Lokasi : Daring (Zoom)
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

1) Pengumuman hasil reviewer proposal penelitian dan PAM melalui daring (Zoom)

Kesimpulan : Proposal dinyatakan lolos hibah internal

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 19 April 2022
 Kegiatan : Tandatangani ledger keuangan
 Pelaksana : Ketua tim
 Lokasi : LPPM UPN VY
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

•) Penandatanganan ledger keuangan oleh penerima hibah di LPPM.

Kesimpulan : telah tertandatangani ledger keuangan

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 25 April 2022
 Kegiatan : Koordinasi tim
 Pelaksana : Tim
 Lokasi : Luring
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti
Paraf Ketua/ Penanggungjawab

- 1) Koordinasi dengan tim peneliti dari UPN VY & BMKG DIY.
- 2) Membicarakan bentuk kerjasama yang akan dilakukan
- 3) Mendiskusikan data BMKG yang akan digunakan

Kesimpulan : data dasar penelitian ini merupakan data internal BMKG level 1 yg hanya dapat didlah oleh pihak internal

- Tim peneliti UPN hanya boleh mendapatkan data hasil olahan BMKG
- Analisa penelitian dilakukan oleh tim peneliti UPN & BMKG

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari	: 11 Mei 2022	Paraf Peneliti
Kegiatan	: Pengunduhan surat perjanjian penelitian	
Pelaksana	: Ketua Tim	Paraf Ketua/ Penanggungjawab
Lokasi	: Online	
Uraian Kegiatan	:	

- 1) Mengunduh surat tugas
- 2) Login srikandi.upnyle.ac.id
- 3) Surat tugas diprint rangkap dua
- 4) Surat tugas dilengkapi dengan materai
- 5) Surat tugas yang sudah bermaterai kemudian dikumpulkan ke LPPM paling lambat 13 Mei 2022 untuk ditandatangani pihak pertama

Kesimpulan : telah terbuat surat tugas dengan materai

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 14 Mei 2022
 Kegiatan : Cek kegiatan
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Durasi Kegiatan :

* Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- 1) Membuat checklist kebutuhan data oleh tim peneliti UPNVY
- 2) Membuat rundown kegiatan
- 3) Rencana survey pengambilan data oleh tim peneliti

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari	: 18 Mei 2022	Paraf Peneliti
Kegiatan	: Survey	
Pelaksana	: Tim	Paraf Ketua/ Penanggungjawab
Lokasi	: DIY	
Uraian Kegiatan	:	

-) Survey situasi studi penelitian : pengukuran dan pengambilan data oleh tim peneliti BMKG dan UIN YK
-) Memeriksa besaran wilayah penelitian
-) Pengumpulan data mikrotermor dengan format mseed hasil pengukuran lapangan di site pengukuran

Kesimpulan : survey terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 24 Mei 2022
 Kegiatan : Pengumpulan data
 Pelaksana : Tim
 Lokasi : BMKG DIY
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

1) Pengumpulan data mikrotermor dengan format mseed hasil pengukuran lapangan di site pengukuran dan juga data yang dimiliki oleh BMKG

2) Datanya yang dibutuhkan : V_s , V_p , ketebalan lapisan, ρ , C_p , $V_s 30$, data curah hujan, PGA, $V_s 30$, data presipitasi, data jarak terdekat ke sungai dan pantai

Kesimpulan : terkumpul data mikrotermor, PGA, amplifikasi, $V_s 30$,

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 25 Mei 2022
 Kegiatan : Input data pengolahan tahap 1
 Pelaksana : Tim
 Lokasi : BMKG
 Durasi Kegiatan : _____

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- 1) Input data pengolahan
- 2) Pengolahan data mikrotremor, dilakukan terhadap data mikro-tremor hasil pengukuran lapangan dalam format mseed.
- 3) Pengolahan dilakukan dengan metode HVSR (software Geopsy)
- 4) Pengolahan data initial model Inversi HVSR. Data dasarnya adalah data initial model V_s , V_p , ketebalan lapisan, ρ , Q_p , dan Q_s

Kesimpulan : input data mikrotremor, V_s , V_p , ketebalan lapisan, ρ , Q_p , Q_s

Permasalahan : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 7 Juni 2022
 Kegiatan : Pengumpulan data y/ olah data II
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

-) Pengumpulan data sekunder (MASW) di site pengukuran sebelumnya yang dilakukakan BMKG.
-) Pengumpulan data VS30 VS65 data kecepatan gelombang geser rata-rata hingga pedalaman 30 meter (VS30) dari VS65. yg merupakan nilai pendefinitan VS30 berbasis slope

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 10 Juni 2022
 Kegiatan : Pengambilan surat perijinan penelitian
 Pelaksana : Tim
 Lokasi : WAG & LPPM
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- > Pengumuman pengambilan surat perijinan penelitian di LPPM
- > Sekaligus pengumuman moner I pada tanggal 19 Juli 2022
- > Pengambilan surat perijinan penelitian di LPPM yang sudah ditandatangani, dan bermaterai.
↳ oleh pihak pertama (LPPM).

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : Juni 2022
 Kegiatan : Pengolahan tahap 2
 Pelaksana : _____
 Lokasi : _____
 Uraian Kegiatan : _____

Paraf Peneliti
Paraf Ketua/ Penanggungjawab

o) Pengolahan data initial model Inversi HVGR

Data dasarnya adalah data initial model V_s , V_p , ketebalan lapisan, ρ , Q_p , &c

Kesimpulan : pengolahan tahap 2 terlaksana

Kendala : tidak ada.

CATATAN KEGIATAN

Hari : 24 Juni 2022
 Kegiatan : Evaluasi hasil pengolahan
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Urutan Kegiatan :

Paraf Peneliti
Paraf Ketua/ Penanggungjawab

-) Tim peneliti melakukan evaluasi hasil pengolahan 1 & 2
-) perubahan warna kriteria bahaya

kesimpulan : Hasil pengolahan cukup baik

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 6 Juli 2022
 Kegiatan : ~~Undangan moner I~~
~~pengumpulan data tahap 3~~
 Pelaksana : Tim
 Lokasi : WAG penelitian & PBM
 Durasi Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

→ Undangan moner I yang akan dilaksanakan pada 19 Juli 2022 di LPPM

Kesimpulan : mengetahui jadwal moner I

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 11 Juli 2022
 Kegiatan : Pengumpulan data tahap 3
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Traian Kegiatan :

* Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Pengumpulan data PGA bedrock
- Data percepatan tanah maksimum di batuan dasar /bedrock diperoleh berdasarkan peta Bempa Indonesia 2017 (PUGEN)

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada .

CATATAN KEGIATAN

Hari : 12 Juli 2022
 Kegiatan : Pengolahan data tahap 3
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Urutan Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Pengolahan VS 30
- Pengolahan VS 30 dilakukan dengan data dasar hasil inversi HUSR
- Selanjutnya VS 30 diestimasi menggunakan rumusan perhitungan VS 30 dalam SNI 1926:2019

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 15 Juli 2022
 Kegiatan : Diskusi draft luaran & kelengkapan
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- o Diskusi dengan tim peneliti sebagai persiapan draft luaran, target, pembagian tugas, check list.
- Membuat target x luaran yang akan dibuat pembagian tim
 → drafting data, drafting luaran paper, prosiding, Laporan kemajuan.

Kesimpulan : telah terlaksana dgn mengetahui luaran yg akan dituju

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 17 Juli 2022
 Kegiatan : Penyusunan draft luaran dan peta
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

* Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Mengecek ulang hasil olah data
- memasukkan data ke dalam aplikasi pemetaan Arc Map 0.8
- Membuat daftar target luaran & mengumpulkan informasi luaran

Kesimpulan : drafting pada peta selesai.

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 19 Juli 2022
 Kegiatan : Moner 1
 Pelaksana : Tim
 Lokasi : LPPM UPN YK
 Uraian Kegiatan :

* Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Pelaksanaan moner 1
- Dokumen luaran di submit di sistem sribandi
- Dokumen luaran hardcopy di jilid softcover biru muda & dibawa ke LPPM

Kesimpulan : Moner 1 telah terlaksana.

Kendala : Tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 21 Juli 2022
 Kegiatan : Pengumpulan data & input data
 Pelaksana : 4 orang data & 1 IT
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

→ pengumpulan data site class

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 26 Juli 2022
 Kegiatan : Pengolahan data tahap 4
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

* Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Pengolahan klasifikasi site (site class) dilakukan menggunakan data dasar VS30 yang telah dihitung sebelumnya.
- Selanjutnya klasifikasi situs dikelompokkan berdasarkan nilai VS 30 dengan merujuk pada ketentuan di dalam SNI 1726:2019

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 5 Agustus 2022
 Kegiatan : Pengolahan, perbaikan data & evaluasi
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Perbaikan pengolahan data dasar yg digunakan
- Evaluasi list hasil money 1
- Memperecepat langkah pengerjaan laporan & kelengkapan penelitian & capaian
- Pembagian peran tugas

Kesimpulan : list kegiatan & kebutuhan pengerjaan telah terbuat

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 10 Agustus 2022
 Kegiatan : Diskusi & pengerjaan revisi luaran
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Pembagian tugas
- Modifikasi paper sesuai format / template
- Revisi hasil review paper
- Cek ulang referensi

Kesimpulan : Paper segera disubmit

pendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 11 Agustus 2022
 Kegiatan : Pengumpulan data & input tahap 5
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Pengumpulan data PGA bedrock
- Data dicek ulang berdasarkan fusgen 2019

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 19 Agustus 2022
 Kegiatan : Pengelahan data tahap 5
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Pengelahan mikrozonasi PGA di permukaan dilakukan dengan data dasar PGA & faktor amplifikasi
- PGA di permukaan merupakan perkalian antara PGA di bedrock dengan f_a .
- Nilai f_a ditentukan berdasarkan nilai PGA di bahan dasar & klasifikasi situs

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada -

CATATAN KEGIATAN

Hari : 27 Agustus 2022
 Kegiatan : Diskusi & pengerjaan revisi luaran
 Pelaksana : Tpm
 Lokasi : _____
 Uraian Kegiatan : _____

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Pembagian tugas
- Modifikasi paper sesuai format / template
- Cek ulang referensi agar sesuai penyusunannya
- Revisi

Kesimpulan : Prosiding akan disubmit di konferensi internal LPPM

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 30 Agustus 2022
 Kegiatan : Diskusi & pengerjaan review
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti
Paraf Ketua/ Penanggungjawab

1. penyelesaian penyusunan laporan
2. Menuliskan kerangka penelitian
3. Melakukan analisis hasil penelitian

Kelompok : Laporan dan proyek

Tempat : kelas 12

CATATAN KEGIATAN

Hari : 01 September 2022
Kegiatan : pengolah data tabel 6
Pelaksana : Tim peneliti
Lokasi :
Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti
Paraf Ketua/ Penanggungjawab

1. Cari data pengujian mikroskopis pada spesimen dengan
data data PBA dan kleftis. Data di kleftis.
per tabel SNI. 1702: 2013

kegiatan : proses pengolah a yang

hasil : hasil data

CATATAN KEGIATAN

Hari : 5 September 2022
 Kegiatan : Melakukani pengumpulan data
 Pelaksana : Tim peneliti
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

1. Melakukani dan mengumpulkan data yang ada di lokasi
2. Capaian kegiatan
2. Capaian kegiatan peneliti
3. Perolehan data OBT
4. Buku HAKI
5. Buku about social.

Tempat : Melakukani di lokasi STG.

Waktu : 12.00 s.d.

CATATAN KEGIATAN

Hari : 6 September 2021
 Kegiatan : Monev 2
 Pelaksana : Tim peneliti
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

1. Melakukan Monev 2 UPM
2. Melakukan Capaian kerja di
 - a. Capaian anggaran 2021
 - b. Capaian kinerja pemerintah
 - c. built bond IML
 - d. Rappor KITA
 - e. built up BRN

kegiatan : kerja field monev 2 kecapit

tempat : LDK 2

CATATAN KEGIATAN

Hari : 10 September 2022
 Kegiatan : Diskusi & pengerjaan poster
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

- Diskusi bentuk poster yang akan dibuat
- melakukan pembagian tugas

Kesimpulan : sketsa rancangan poster terbuat

Kendala : tidak ada -

CATATAN KEGIATAN

Hari : 15 September 2022
 Kegiatan : tindak lanjut pengerjaan poster.
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti
Paraf Ketua/ Penanggungjawab

- Memilah materi & foto / gambar yang akan dimasukkan
- Mendesain poster
-

Kesimpulan : Desain poster terbuat

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 20 September 2022
 Kegiatan : Evaluasi moner 2
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
 Penanggungjawab

- Perlu perbaikan isi Jurnal & prosiding
- Rencana submit Jurnal

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 25 September 2022
Kegiatan : Perbaikan 1st Jurnal & prosiding
Pelaksana :
Lokasi :
Uraian Kegiatan :

* Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

Melakukan break down peta P6A bahan dasar untuk masing-masing kabupaten

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : Oktober 2022
 Kegiatan : Persiapan moner III
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

Upload capaian moner 3

- 1) Buku & sertifikat Haki
- 2) Artikel prosiding / konferensi internasional

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : Oktober 2022
 Kegiatan : Persiapan materi III
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
 Penanggungjawab

Laporan dilengkap & di cek ulang :

- 1) Laporan tahap 3 & final
- 2) Artikel Jurnal & LoA
- 3) SPTJB rekap penggunaan dana 100 %
- 4) Artikel prosiding konferensi internasional LPPM & Bukti sertifikat presenter.

Kesimpulan : Kelengkapan terlaksana

Kendala : Tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 4 November 2022
 Kegiatan : Persiapan monev
 Pelaksana : Tim
 Lokasi :
 Uraian Kegiatan :

Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

Upload capaian monev (lanjutan)

- Laporan tahap III
- SPTJB
- Gabung LoA & artikel jurnal

Kesimpulan : telah terupload / terlaksana

Kendala : tidak ada

CATATAN KEGIATAN

Hari : 7 November 2022
Kegiatan : Pelaksanaan Monev 3
Pelaksana : Tim
Lokasi :
Uraian Kegiatan :

* Paraf Peneliti

Paraf Ketua/
Penanggungjawab

Menyerahkan hasil monev 3

- lengkap semua hardcopy + lembar asli

Kesimpulan : telah terlaksana

Kendala : tidak ada

BUKU CATATAN KEUANGAN PENELITIAN (LOG BOOK KEUANGAN)

Program Penelitian : Penelitian Dasar

Nama Penelitian : Herry Riswandi

NIP./NPY :

Judul Penelitian : Mikrozonasi Bahaya Gempabumi Sebagai
Upaya Mitigasi Bencana di Daerah Istimewa
Yogyakarta

Anggota :

Anggota 1 : Muhamad Syaifudin

Anggota 2 : Yody Rizkianto

Anggota 3 :

Jumlah Dana : Rp. 35.000.000, -

Sumber Dana : UPN Veteran Yogyakarta

Nomor SK : B/129/UN.52/PT/V/2022



BUKU CONTOH KEUANGAN PENELITIAN (LOG BOOK KEUANGAN)

Nama Peneliti Utama : Herry Risswandi
 NIP / NPY : 198201302021211004

Anggota Peneliti

1. Muhamad Syaifudin NIP/NPY 196112261993031001
2. Yody Rizkianto NIP/NPY 198802192019031014
3. NIP/NPY

Penanggung Jawab :

Instansi penanggungjawab :

(dibubuhi cap asli instansi)

Bidang Penelitian :

Judul Penelitian : Mikrozonasi Bahaya Gempabumi Sebagai
Upaya Mitigasi Bencana di Daerah Istimewa
Yogyakarta

Sub-Judul Penelitian (Jika ada) :

Jumlah : Rp. 35.000.000,-

Sumber Dana : UPN Veteran Yogyakarta

Nomor SK : B/129/UN.62/PT/V/2022

Tahun Pelaksanaan : 2022



Catatan

PENGUNAAN KEUANGAN

Maret

No.	Tanggal	Uraian Penerimaan / Pengeluaran	Dana Masuk (Rp.)	Dana Keluar (Rp.)	Saldo (Rp.)	Keterangan
1	19 Maret '22	Konsumsi Persiapan Penelitian		187.000,-	- 187.000,-	
2	10 April '22	Konsumsi		331.000,-	- 518.500	
3	25 April '22	Konsumsi Persiapan Penelitian		350.500,-	- 869.000,-	
4	10 Mei '22	Terima Dana UPM C076/	24.500.000		23.631.000,-	
5	11 Mei '22	Konsumsi Penelitian		232.500,-	23.398.500,-	
6	15 Mei '22	Survey Lapangan (Transport)		600.000,-	17.798.500,-	
7	17 Mei '22	Pembelian Bismut		400.000,-	13.398.500,-	
8	18 Mei '22	Konsumsi Penelitian		290.000,-	13.108.500,-	
9	25 Mei '22	Pembayaran Sisa 2021		1.900.000,-	11.208.500,-	
10	07 Juni '22	Konsumsi Penelitian		149.000,-	11.059.500,-	
11	10 Juni '22	Pembayaran Sisa 2021		1.900.000,-	9.159.500,-	
12	17 Juni '22	Konsumsi Penelitian		192.000,-	8.967.500,-	

Catatan

PENGUNAAN KEUANGAN

No.	Tanggal	Uraian Penerimaan / Pengeluaran	Dana Masuk (Rp.)	Dana Keluar (Rp.)	Saldo (Rp.)	Keterangan
13	09 Juli 2022	Pembayaran tdk Sdk flupg 2		1.700.000,-	2.522.800,-	
14	10 Juli 2022	Pembelian ATK dll		1.500.000,-	6.022.800,-	
15	11 Juli 2022	Konsumsi Peneliti.		134.000,-	5.888.800,-	
16	15 Juli 2022	Pembelian Kertas Hvs		79.000,-	5.809.800,-	
17	17 Juli 2022	Konsumsi Peneliti		85.000,-	5.724.800,-	
18	24 Juli 2022	Konsumsi Peneliti		62.000,-	5.662.800,-	
19	05 Juli 2022	Pembayaran Dllh data 4		1.700.000,-	3.962.800,-	
20	26 Juli 2022	Konsumsi Peneliti		142.000,-	3.820.800,-	
21	05 Juli 2022	Konsumsi Peneliti		267.500,-	3.553.300,-	
22		Terima Dana LPPM (30%)	10.500.000		13.864.200,-	
23	10 Agustus 2022	Konsumsi Peneliti		185.000,-	13.679.200,-	
24	15 Agustus 2022	Pembayaran Dllh dlm flupg		1.700.000,-	11.979.200,-	

REKAPITULASI PENGGUNAAN KEUANGAN

Tanggal	Uraian Penerimaan / Pengeluaran	Dana Masuk (Rp.)	Dana Keluar (Rp.)	Saldo (Rp.)	Keterangan
19 Agst 22	Konsumsi Peneliti		304.000,-	11.635.200,-	
29 Agst 22	Konsumsi Peneliti		814.000,-	10.821.200,-	
30 Agst 22	Konsumsi Peneliti		150.000,-	10.671.200,-	
Agst 22	Pembayaran Honor Asisten 2 org		5.000.000,-	5.671.200,-	
Sept 22	Pembelian Materi:		120.000,-	5.551.200,-	
Sept 22	Pembayaran Sida ditta thopp		1500.000,-	4.051.200,-	
05 Sept 22	Pembayaran ISBN		800.000,-	3.251.200,-	
10-08-22	Pembayaran PRR FAS LPPM		3.000.000,-	291.200,-	
19.08.22	Pembelian Pemasangan Pustaka		695.000,-	216.200,-	
4. Nov 22	Konsumsi Peneliti		61.000,-	155.200,-	
8 Nov 22	Kelengkapan Materi		165.000,-	-98.000,-	

KETERANGAN PENGUNAAN KEUANGAN

Maret

Laporan Penelitian
 Penelitian Tesis
 Universitas Indonesia
 Depok
 2018

1 kg ayam	50.000
Bakar Mentan	
1 kg daging	25.000
1 kg ikan	
1 kg telur ayam	2.000
1 kg tepung	1.000
1 kg gula pasir	
1 telur ayam	
1 Telur bebek	
1 Telur puyuh	
1 Soup Ayam	
1 Saus	
1 bawang	
1 cabai	
1 Air Fry	1.000
1 Lemper Ayam	1.000
1 Mie Ayam	
1 Mie Kebab	
vanilla	
Jumlah 17 point	
Jumlah tagihan	100.000
Jumlah bayar	100.000

tanggal & penandatanganan: 2018
 Tertutup
 13 Mei 22 10:40

(Data pendukung dapat ditempel pada halaman ini dan baliknya)



booking

00322

Nama :
Tempat :
Tanggal :
Jam :

NOTA NO.

PAPER ANGGREK
Yogi 0858 0125 1632
Nasi Dosis & Snack Box

Tuan
Tokor

10/9/22

Paket lengkap bebling 1 142.000
Garam asam pedas 2 102.000
Asam-asam daging sapi 1 41.500
Tempe mendan 1 12.000
Jus melon 2 20.000
Es Jente 2 18.000
Teh tawar 1 6.500

342.000

No: 01140

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
10	Mel ayam bebling	14.200	142.000
5	Cidre asam	20.400	102.000
2	Asam daging sapi	20.750	41.500
1	Tempe mendan	12.000	12.000
1	Jus melon	20.000	20.000
2	Es Jente	9.000	18.000
1	Teh Tawar	6.500	6.500

Jumlah Rp. 342.000

Hormat kami,

PERHATIAN:
Barang-barang yang sudah dibeli tidak dapat dikur / dikembalikan.

an baliknya)

17

setiap transaksi harus memakai nota.



No: 0637

Address : Jl. Godean KM. 7, Bantulan Sidoarum
 Godean Yogyakarta
 Phone/WA : 0878 3867 6116 / 0821 8009 5758
 Email : aliffetransport@gmail.com

Type Of Vehicle Jenis Kendaraan	: Innova	Driver's Name Nama Pengemudi	:	
Police Number Nomor Polisi	: 2 1759 LM	Departure Date Tgl Keberangkatan	:	
Destination Tujuan	: Yogyakarta	Arrival Date Tgl Kedatangan	:	
Usage Car Penggunaan Kendaraan	: W/O Driver/Self Driver Dengan Sopir/Tanpa Sopir	Duration Lama Kedatangan	:	6 Days Hours
Name Of Customer Nama Pemilik	: Henry	Logging Pengaspasan	:	24 Jam
Address Alamat	: UPN Veteran Yogyakarta	Rent Sewa	:	12 Jam
Company/ Kantor/Instansi		Dwelling Kedudukan Waktu	:	/ Jam
Down Payment Luang Tilikan	: -	Cash Pembayaran	:	
Charge / Biaya US \$		Rp. 6.000.000,--		

REVISIKAN SELAMA PEMAKAIAN
 SERTA KESELINGKAPAN SELURUHNYA
 DITANGGUNG OLEH PENYEWAK

DAMAGE DURING USAGE AND LOSS
 IF ENTIRELY BORNE BY THE TENANT



Driver
Sopir

CV

Signature Of Customer
 Tanda Tangan Penyewak

KETERANGAN PENGUNAAN KEUANGAN



Tgl:	Tempat:	No:
14/05	Suher	01242

(4)

makanan

Paket lengkap berlima 142k
~~212k~~

Gurame asam pedas 1 5000
Tahu walik baso 2 20000
Air putih dingin 3 6000
Jus mangga 1 10000

minuman

229.000



Tgl:	Tempat:	No:
	SWH.2	01138

Es Teh 1 5000
Jus Mangga 3 21.000
Mineral 5 15.000

41.000

setiap transaksi harus memakai nota

terimakasih atas bantuannya
rsv : 081 22 681 7789
Kritik & Saran 085 228 964 488

TANDA BUKTI PENERIMAAN DANA	
Kode kuitansi	:
Telah diterima dari	: UPN "Veteran" Yogyakarta
Uang sebanyak	: Rp. 1.700.000,00
Terbilang	: Satu juta tujuh ratus ribu rupiah
Guna keperluan	: Pengolahan data I

Yogyakarta, 25 Mei 2022



(Data pendukung dapat ditempel pada halaman ini dan baliknya)

KETERANGAN PENGUNAAN KEUANGAN

JUNI



Selasa, 7 Juni 2022
ID pesanan: P-1724226234

Makasih udah pesan GoFood

Tadi, kamu pesan makan dari Rumah Makan Padang Rajo Minang, Wahid Hasyim

Total dibayar		Rp149.500
Rincian pesanan		
1 Nasi Kembang Goreng Nasi setengah	@Rp21.000	Rp21.000
1 Nasi Tongkol Tuna Balado Nasi setengah	@Rp22.000	Rp22.000
2 Nasi Kikil Urat Satu nasi full satu nasi setengah	@Rp22.000	Rp44.000
1 Nasi Telur Bulat Balado Nasi setengah	@Rp15.000	Rp15.000
1 Nasi Ayam Goreng	@Rp22.000	Rp22.000
3 Perkedel Kertang	@Rp5.500	Rp16.500
1 Terong Balado	@Rp4.000	Rp4.000
1 Nasi Lela Goreng	@Rp21.000	Rp21.000
Total harga		Rp165.500
Ongkir		Rp11.000
Biaya jasa aplikasi		Rp3.000
Diskon		-Rp30.000
Total pembayaran		Rp149.500
Bayar pakai LinkAja		Rp149.500

Detail pengantaran

fitra pambudi
AB6163MU •

- 📍 Jarak 2.8 km
- 🕒 Waktu antar 18 menit

🕒 Diantarkan jam 13:15 dari
**Rumah Makan Padang
Rajo Minang, Wahid
Hasyim**

Jl. Wahid Hasyim No. 14A,
Depok, Yogyakarta

🕒 Sampai jam 13:34 di
**Rapid Tes Antigen Max+
Dental Babarsari**

Jl. Babarsari No.11, Janu,
Caturtunggal, Kec. Depok,
Kabupaten Sleman, Daerah
Istimewa Yogyakarta 55281,
Indonesia

- 🔄 Bantuan
- 🗨️ Laporkan masalah
- 📄 Tentang GoFood

Total harga final adalah harga yang dibayarkan ketika pesanan selesai. Total harga final bisa berbeda dari estimasi harga ketika pesanan dibuat karena ketersediaan barang atau alasan lainnya. Harga bersifat final. Biaya tambahan seperti tip yang diberikan setelah pesanan selesai tidak dicantumkan di bukti pembayaran ini.

TANDA BUKTI PENERIMAAN DANA	
Kode kuitansi	: UPN "Veteran" Yogyakarta
Telah diterima dari	: Rp. 1.700.000,00
Uang sebanyak	: Satu juta tujuh ratus ribu rupiah
Terbilang	: Pengolahan data II
Guna keperluan	

Yogyakarta, 10 Juni 2022



el pada halaman ini dan baliknya)

Tuan
Toko

17/06'22

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
5	Nasi + Pecel lele	15.000	25.000
3	teh manis	3.500	10.500
2	Air Mineral	3.000	6.000
3	TEMPE tahu	4.000	12.000
2	Kangkung Pedar Ricas	7.000	14.000



24/06/2022

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
5	paket dada bakar		125.000
2	paket paha atas bakar		40.000
3	paket paha bawah bakar		54.000
1	paket lele bakar		16.000

Jumlah Rp. 122.000

Hormat Kami,

pel pada halaman ini dan baliknya)

Jumlah Rp. 235.000

Hormat kami,

Tanda Terima

21

TANDA BUKTI PENERIMAAN DANA

Kode kuitansi	:
Telah diterima dari	: UPN "Veteran" Yogyakarta
Uang sebanyak	: Rp. 1.700.000,00
Terbilang	: Satu juta tujuh ratus ribu rupiah
Guna keperluan	: Pengolahan data III

Yogyakarta, 2 Juli 2022



10 Juli 2022

No: Untuk:

BON/NOTA

Banyaknya	Nama Barang	Harga	Jumlah
1	Tinta printer HP		185.000
2	Tinta black HP	47.500	94.000
5	Rim HVS A4 70 gr SIA	57.500	287.500
5	Rim HVS Kiky A4 80gr	59.800	299.000
10	Map zipper	11.000	110.000
2	Staples juko No. 3	21.800	43.600
1	Pack pulpen hitam paster		25.000
1	High highlighter stabiloboss/cek		28.500
1	Tinta printer canon CL41		225.000
1	Flash sandisk 8GB		101.400
1	Post-it colour no. 6524/pack		38.500
2	Buku tulis A4 uk. folio	10.500	21.000
2	Lakban daimaru transp.	7.500	15.000
1	Amplop coklat polos A4		28.000
			S

Tanda terima :



JUMLAH Rp. 1.501.000

aliknya)

PENGGUNAAN KEUANGAN

Juli



Senin, 13 Juli 2022
ID Pesanan: PK2705615235

Makasih udah pesan GoFood

Tadi, kamu pesan makan dari Nasi Jagung Pawon Mbah Samin

Total dibayar Rp134.000

Rincian pesanan

1 Paket Botok Lamtoro	@Rp18.000	Rp18.000
Semua nasi jagung		
2 Paket Ayam Goreng	@Rp23.000	Rp46.000
2 Paket Ikan Wader Krispy	@Rp19.000	Rp38.000
1 Paket Ayam Bumbu Rujak	@Rp20.000	Rp20.000
Total harga		Rp122.000
Dongkr		Rp9.000
Biaya layanan & lainnya		Rp3.000
Total pembayaran		Rp134.000
Bayar pakai Tunai		Rp134.000

Detail pengantaran

Bambang Kisworo
AB4338LE •

- Jarak 4,5 km
- Waktu antar 45 menit

• Diantarkan jam 13:58 dari
Nasi Jagung Pawon Mbah Samin

Ngawen RT07/RW51 No.30
Maguwoharjo Sleman
Jogjakarta

• Sampai jam 14:45 di
Rapid Tes Antigen Max+ Dental Babarsari

Jl. Babarsari No.11, Janti,
Caturtunggal, Kec. Depok,
Kabupaten Sleman, Daerah
Istimewa Yogyakarta 55281,
Indonesia

- Bantuan
- Laporkan masalah
- Tentang GoFood

Total harga final adalah harga yang dibayarkan ketika pesanan selesai. Total harga final bisa berbeda dari estimasi harga ketika pesanan dibuat karena ketersediaan barang atau alasan lainnya. Harga bersifat final. Biaya tambahan seperti tip yang diberikan setelah pesanan selesai tidak dicantumkan di bukti pembayaran ini.

Kontak Gojek lewat



gojek

Pasaraya Blok M GD B, 7th Floor, Kebayoran Baru, DKI Jakarta Indonesia 12160

13-07-2022 14:48:12 Order: 02413-005-0112

PETRACO

Pusat Alat Tulis dan Aksesoris Jl
Babarsari No. 25A Yogyakarta
(0274) 485 157

Users: Chandra

Plastik Jumbo Putih	1,00	Rp 400,00
Map Tali BIG 8112	1,00	Rp 2.900,00
Bening	1,00	Rp 2.900,00
Map Tali	1,00	Rp 2.500,00
Map Tali	1,00	Rp 2.700,00
Map Tali BIG 8112	1,00	Rp 2.900,00
Hijau	1,00	Rp 2.900,00
Cutting Sliter KS	1,00	Rp 9.300,00
838 Blister	1,00	Rp 11.500,00
Stick Note BIG 6020	1,00	Rp 7.100,00
Stick Note BTG 7651	1,00	Rp 7.100,00
3W	1,00	Rp 7.100,00
Isi Staples MAX	1,00	Rp 4.000,00
No 10-1M U	1,00	Rp 4.000,00
Stick Note BIG 7851	1,00	Rp 7.100,00
5W	1,00	Rp 7.100,00
Isi Staples MAX	1,00	Rp 6.200,00
No 3-1M/24/5	1,00	Rp 6.200,00
Lem Stick 23 Gram	1,00	Rp 3.000,00
VANCO Fancy 6028	1,00	Rp 4.500,00
Nota Kontan Kiky	1,00	Rp 4.500,00
3Ply	1,00	Rp 7.800,00
Nota Kontan Zapple	1,00	Rp 7.800,00
3Ply	1,00	Rp 7.800,00
Nota Forte 3 Ply	1,00	Rp 7.800,00

Subtotal: Rp 79.400,00

Total: Rp 79.400,00

Cash (IDR) Rp 79.400,00

Change: Rp 0,00

Items purchased cannot be returned to
(0274) 485 157 | WA: 08122 5025 895 |
Tokopedia: petracoonline

(tempel pada halaman ini dan baliknya)

**KETERANGAN
PENGUNAAN KEUANGAN**

juli



**RUMAH MAKAN
DUTA MINANG
MASAKAN PADANG**

Jl. Solo Km. 7/ 211 Babarsari - Yogyakarta Telp. (0274) 484089

Banyak	Keterangan	Jumlah
3	makan siang	62.000
Total		Rp. 62.000

Walaupun Pesanan
Mas Bungkus/ Dus, Catering
Untuk Pesta/Resepsi, Dll.

terima kasih atas kedatangannya

CALL 1500 260 - KONTAK@THEMINANGNET.CO.ID



BANTULAN 02746497556
Jl. BODEAN KM7.5 RT08 RW04 KEL. SIDHARUM
KEC. BODEAN KAB. GEMAN, 55264

17.02.22-14/04/2023/15/1708/ 9/1172/N4011/02

AQUA AIR MINERAL TALT	1	19000	19,000
SAPI ROTI TP 15 1	1	17500	17,500
KAPLON GARAM 1000	1	8100	8,100
AICE ICE BURIAN 65ML	1	6000	6,000
AICE ICE SUNDAE 100	2	6100	12,200
WALLS PPL GIB-VNL 90	2	5100	10,200
INDOFUDU SMB LHSY135	1	7000	7,000
WALLS P/P BAINEM P55	1	3000	3,000
WALLS PPL STR-VNL 90	1	5100	5,100

MARGA JUAL : 90,700
VC WALLS POPULAIRE/PT UNILEVER : (5,100)

TOTAL : 85,600
TUNAI : 100,000
KEMBALI : 14,400
ANDA HEMAT : 5,100

PPN : DPP= 74,414 PPN= 8,186
NON PPN : DPP= 8,100

BAYARAN KONSUMEN SMS 021 1500 260

**KETERANGAN
PENGUNAAN KEUANGAN**



PHOTO COPY, JILID & LAMINATING

Jl. Pintu Selatan UPN Condong Catur No 3 Yogyakarta
HP : 085.228.627.616

DITERIMA TGL :
SELESAI TGL :

BANYAKNYA	MACAM KOPIAN	HARGA	JUMLAH
130 x 5	COPY FOLIO / A4		162.500
	COPY A3		
	COPY COVER		
	COPY TRANSPARAN		
	COPY BURAM		
	COPY HVS WARNA		
	JILID KARTON		
	JILID LAMINATING		
	JILID MICA		
5	JILID BIASA		25.000
	JILID SPIRAL		
	JILID MAKALAH		
	DLL		
		TOTAL	187.500

ORDER

JUDUL BUKU & KETERANGAN

LIANG MUKA Rp



Tgl:	Tempat:	No:
	JB 2-3	03465

makanan

- ~~Kwetiau~~ Siram Jamur 1 1500 (5)
- ~~Gurame~~ asam manis 1 4800
- ~~Tomis~~ ~~dada~~ bunga pepaya 1 6500
- ~~Nasi~~ 1 500
- ~~Sambel~~ bawang 1 500
- ~~Tempe~~ mendoan sambel kecap 1 6000

minuman

- Es Milo monster 1 1200
- Wedang tomat 1 1000
- Teh tawar panas 1 500

TANDA BUKTI PENERIMAAN DANA

Kode kuitansi	
Telah diterima dari	: UPN "Veteran" Yogyakarta
Jang sebanyak	: Rp. 1.700.000,00
Terbilang	: Satu juta tujuh ratus ribu rupiah
Suna keperluan	: Pengolahan data IV

Yogyakarta, 25 Juli 2022



Sawah resto

Tgl:	Tempat:	No:
	JB. 2-3	00075

Es Milo Monster 1 1200
Es Teh 1 500
1700

setiap transaksi harus memakai nota.

KETERANGAN
PENGUNAAN KEUANGAN

16 Agustus

05/08/2022

Tuan _____
 Toko _____

NOTA No. _____

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	Nasi goreng		13.000
3	Paket ayam geprek		45.000
2	Paket nila bakar		35.000
2	Paket sambal belut		30.000
2	Paket jamur crispy		11.000
1	Empal sapi goreng		15.000
1	Sayur asem porsi besar		15.000
1	Paket lele crispy		15.000
1	Lemon tea panas		22.500
1	Jus melon		8.000
2	Es jeruk		8.000
4	Pisang crispy		18.000
2	Nasi putih		8.000
1	Paket chicken wings		24.000
		Jumlah Rp.	267.500

Tanda Terima

PERHATIAN:
 Barang-barang yang sudah dibeli
 tidak dapat ditukar / dikembalikan.

Hormat kami,

TANDA BUKTI PENERIMAAN DANA

Kode kuitansi	:
Telah diterima dari	: UPN "Veteran" Yogyakarta
Uang sebanyak	: Rp. 1.700.000,00
Terbilang	: Satu juta tujuh ratus ribu rupiah
Guna keperluan	: Pengolahan data V

Yogyakarta, 15 Agustus 2022

aliknya)



Handwritten signature

KETERANGAN PENGUNAAN KEUANGAN

gofood

Sabtu, 27 Agustus 2022
ID Pesanan: F-2021840959

Makasih udah pesan GoFood

Tadi, kamu pesan makan dari Rumah Makan Padang Rajo Minang, Wahid Hasyim

Total dibayar Rp214.000

Rincian pesanan

11	Nasi Ayam Goreng	@Rp22.000	Rp242.000
1	Jengkol Sambal Ijo	@Rp6.000	Rp6.000

Tanpa alat makan/sedotan. Makasih udah ngurangin sampah sekali pakai

Total harga	Rp248.000
Ongkir	Rp13.000
Biaya layanan & lainnya	Rp3.000
Diskon	-Rp50.000

Total pembayaran Rp214.000
Bayar pakai GoPay Rp214.000

Detail pengantaran

Rusman Karama
AB4727AR • Honda Vario

Diantarkan jam 15:34 dari
**Rumah Makan Padang
Rajo Minang, Wahid
Hasyim**

Jarak 2.8 km
Waktu antar 24
menit

Wahid Hasyim No. 111

17-08-2022

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
3	kiri lontong	25	75.000
1	paru nasi	25	25.000
2	babat iso nasi	25	50.000
2	daging nasi	25	50.000
5	sate telur	4	20.000
5	sate paru	8	40.000
4	teh panas gula batu	4	16.000
2	es teh	4	8.000
2	es jeruk	4	8.000
6	gorengan	2	12.000

Bantuan
Total harga final di
harga final bisa b
ketersediaan l
tambahan se

Jumlah Rp. 304.000

Tanda Terima

Hormat Kami,

No.

Terdah terima dari UPN Veteran Yogyakarta

Uang sejumlah

Dua juta lima ratus ribu rupiah

Untuk pembayaran

Honor asisten peneliti selama 8 bulan

Rp 2.500.000,-

Yogyakarta, 30 Agustus 2022



Anngi Tasya

No.

Terdah terima dari UPN Veteran Yogyakarta

Uang sejumlah

Dua juta lima ratus ribu rupiah

Untuk pembayaran

Honor asisten peneliti selama 8 bulan

Rp 2.500.000,-

Yogyakarta, 30 Agustus 2022



Jendri P.

**KETERANGAN
PENGUNAAN KEUANGAN**

September / Agustus

TANDA BUKTI PENERIMAAN DANA	
Kode kuitansi	:
Telah diterima dari	: UPN "Veteran" Yogyakarta
Uang sebanyak	: Rp. 1.500.000,00
Terbilang	: Satu juta lima ratus ribu rupiah
Guna keperluan	: Pengolahan data VI

Yogyakarta, 2 Sept. 2022



Tuan Toko 10 Agustus '22

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	Bihun seafood		30.000
2	Tom Yam + nasi		50.000
1	Kwetiau goreng		30.000
2	Nasi goreng		40.000
2	Jus mangga		16.000
1	Es milo		7.000
3	Es teh		12.000
			Jumlah Rp. 185.000

Tanda Terima

Hormat Kami,



Transaksi Berhasil

Rekening Tujuan	38939424
Nama Penerima	Bpk PRAYUDI
Tanggal Transaksi	05-09-2022
Waktu Transaksi	08:45:39 WIB
Email Penerima	Prayudi
Bank Tujuan	BNI
Nama Pengirim	YOHANA NORADIKA MAHARANI
Nominal	800.000
Fee	0
Total	800.000
Keterangan	Buku ISBN hak cipta

05-11-2022 15:49:26 Order 03141-002-0084

PETRACO

Pusat Alat Tulis dan Aksesoris Jl.
Babarsari No. 25A Yogyakarta
(0274) 485 157

User: Wiwik

Materai 10.000 2,00 Rp 22.000,00

Subtotal: Rp 22.000,00

Total: Rp 22.000,00

Cash (IDR) Rp 30.000,00

Change: Rp 8.000,00

Items purchased cannot be returned T:
(0274) 485 157 | WA: 08132 5005 895 |
Tokopedia: petracoonline



RUMAH MAKAN
DUTA MINANG
MASAKAN PADANG

Jl. Solo Km. 7/ 211 Babarsari - Yogyakarta Telp. (0274) 484089

Banyak	Keterangan	Jumlah
2	Makan siang	61.000
 <p>RUMAH MAKAN DUTA MINANG MASAKAN PADANG MENERIMA PESANAN ⁴ JAP' SUN' KUIS DAN BOX JL. SOLO KM. 7/ 211 BABARSARI, ¹²² YOGYAKARTA TLP. 0274 484089</p>		
Total		Rp. 61.000

Melayani Pesanan
Nasi Bungkus/ Dues, Catering
Untuk Pesta/Resepsi, Dll.

terima kasih atas kedatangannya