

Optimalisasi Pembangunan Desa Patoa Kecamatan Bulawa Kabupaten Bone Bolango Lewat Penyusunan Peta Geologi

Aang Panji Permana^{1*}, Ahmad Zainuri¹, Putri Inayah Nugrahi¹, Fitria Mahmud¹, Anince kiwo¹, Muamart Gimnastiar Lahay¹, Susanti Ruru¹, Susilo Bintang Simbala¹, Ansyar Mbuinga¹, Muhammad Syawal Ardiansyah Masay¹, Qurota Ayuni Paputungan¹, Irdiansyah Panai¹

¹Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Gorontalo

*e-mail: aang@ung.ac.id

Abstract

Geological maps at the village level are compiled using primary and secondary data, which contain descriptions of geological conditions such as types and distribution of rocks, relationships between rocks, geological structures, and others. This map is made on a scale of 1:12,000. The village geological map functions as a reference in developing village potential, especially related to mineral resources, rocks, geotourism, engineering geology, environmental geology, and as a means of learning geoscience for local students. In addition, this map can also be used as a source of information regarding potential geological disaster threats, such as earthquakes, landslides, volcanoes, tsunamis, and liquefaction. The purpose of this community service activity is to compile a geological map of Patoa Village as supporting data for accelerating village development. The compilation process is carried out through literature studies, field orientation, and geological surveys. The final result is a geological map of Patoa Village containing rock units, geological structures, and stratigraphy of the area. Based on unofficial lithostratigraphic nomenclature, it consists of a Holocene reef limestone unit, a Pliocene-Pleistocene pyroclastic breccia unit, and a Pliocene-Pleistocene tuff unit.

Keywords: Patoa Village; Geological Map; Development Acceleration

Abstrak

Peta geologi di tingkat desa disusun menggunakan data primer dan sekunder, yang memuat gambaran mengenai kondisi geologi seperti jenis dan persebaran batuan, hubungan antar batuan, struktur geologi, dan lain-lain. Peta ini dibuat dalam skala 1:12.000. Peta geologi desa memiliki fungsi sebagai referensi dalam pengembangan potensi desa, terutama terkait sumber daya mineral, batuan, geowisata, geologi teknik, geologi lingkungan, serta sebagai sarana pembelajaran geosains bagi pelajar setempat. Selain itu, peta ini juga dapat dijadikan sumber informasi mengenai potensi ancaman bencana geologi, seperti gempa bumi, longsor, gunung api, tsunami, dan likuifaksi. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah menyusun peta geologi Desa Patoa sebagai data pendukung percepatan pembangunan desa. Proses penyusunan dilakukan melalui studi literatur, orientasi lapangan, dan survei geologi. Hasil akhir berupa peta geologi Desa Patoa yang memuat satuan batuan, struktur geologi, dan stratigrafi wilayah tersebut. Berdasarkan tata nama litostratigrafi tidak resmi, tersusun Satuan batugamping terumbu berumur holosen, Satuan breksi piroklastik berumur pliosen-plistosen, dan satuan tuf berumur pliosen-plistosen.

Kata kunci: Desa Patoa; Peta Geologi; Percepatan Pembangunan

1. PENDAHULUAN

Secara geografis, Indonesia terletak di pertemuan tiga lempeng aktif, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Samudra Pasifik, dan Lempeng Hindia-Australia, yang menyebabkan wilayah ini memiliki kondisi geologi yang rumit (Hamilton, 1979; Hutchison, 1989). Indonesia kaya akan pemandangan alam yang indah serta kandungan mineral dan minyak bumi, namun juga rawan bencana geologi seperti gempa, gunung api, tsunami, dan longsor. Menghadapi kondisi tersebut, dibutuhkan perencanaan yang matang. Namun, masih sering terjadi konflik antara masyarakat dan pengusaha akibat perebutan lahan tambang dan isu lingkungan.

Bencana geologi sering terjadi dan penanganannya belum optimal, salah satunya karena belum tersedia peta geologi rinci berskala kecil. Masyarakat umum pun masih awam terhadap peta geologi, sehingga diperlukan inovasi dalam pembuatan peta geologi desa agar mudah dipahami. Peta geologi desa adalah peta geologi yang dibatasi secara administratif, disusun dari data primer dan sekunder, menggambarkan kondisi geologi desa dalam skala 1:5.000, 1:10.000, atau 1:12.000. Pemetaan geologi yang pernah dilakukan sebelumnya umumnya terkait analisis stratigrafi (Hisyam et al., 2024; Ismail et al., 2024; Muhtar et al., 2024; Wangi et al., 2024).

Peta geologi desa bermanfaat sebagai acuan pengembangan potensi desa di bidang sumber daya mineral, geowisata, geologi teknik, geologi lingkungan, dan pendidikan kebumih. Selain itu, peta ini juga dapat memberikan informasi mengenai potensi bencana geologi seperti gempa, longsor, gunung api, tsunami, dan likuifaksi. Kesadaran akan pentingnya kesiapsiagaan menghadapi bencana alam, terutama sejak usia dini, sangatlah vital, khususnya dalam upaya mengembangkan potensi geologi (Hutagalung et al, 2022; Permana et al, 2022; 2023a; 2023b; 2024a; 2024b; 2025). Penyajian peta dilakukan dalam bentuk gambar berwarna, simbol, dan corak, serta dilengkapi keterangan pinggir yang berisi informasi tambahan.

Saat ini, peta geologi yang tersedia umumnya berskala 1:250.000, yang hanya memberikan informasi umum (1 cm di peta mewakili 2.500 meter di lapangan). Kondisi ini mendorong Program Studi Teknik Geologi Universitas Negeri Gorontalo melalui program MBKM Terintegrasi KKN Desa Membangun untuk mengusulkan peta geologi desa berskala lebih rinci, yaitu 1:5.000, 1:10.000, atau 1:12.000. Program MBKM Terintegrasi KKN di Desa Patoa Kecamatan Bulawa bertujuan mempercepat pembangunan desa melalui pembuatan peta geologi desa sebagai data pendukung pembangunan

2. METODE

Pelaksanaan program pembuatan peta geologi Desa Patoa sebagai bagian dari MBKM Terintegrasi KKN Membangun Desa berlangsung dari 1-15 April 2025 di Desa Patoa, Kecamatan Bulawa, Kabupaten Bone Bolango dengan koordinat $0^{\circ}19'6,39142''N$ dan $123^{\circ}16'54,15758''E$.

Tahapan kegiatan meliputi persiapan, pembekalan, dan pelaksanaan program. Rangkaian kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a) Sosialisasi program inti MBKM Terintegrasi KKN di Desa Patoa serta observasi awal kebutuhan masyarakat selama 5 hari, melibatkan mahasiswa, masyarakat, dan pemerintah desa dalam pertemuan (Gambar 1).



Gambar 1. Sosialisasi program inti MBKM Terintegrasi KKN di Desa Patoa

- b) Perencanaan pemetaan geologi melalui studi literatur dan orientasi medan selama 2 hari, dengan partisipasi mahasiswa, DPL (dosen pembimbing lapangan), dan pemerintah desa.
- c) Pengumpulan data geologi lapangan selama 7 hari menggunakan survei lapangan dan analisis data, termasuk analisis laboratorium untuk petrologi, stratigrafi, dan struktur geologi, melibatkan mahasiswa, masyarakat, dan pemerintah desa (Gambar 2).



Gambar 2. Pengumpulan data geologi lapangan selama 7 hari menggunakan survei lapangan

- d) Penyusunan laporan dan pembuatan peta geologi selama 5 hari, melibatkan mahasiswa, masyarakat, pemerintah desa, dan DPL.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei geologi lapangan menghasilkan data tentang geomorfologi, struktur geologi, stratigrafi, dan litologi. Rinciannya adalah:

- Geomorfologi diinterpretasikan dari peta topografi dan pemetaan lapangan, meliputi pola aliran sungai dan morfologi sekitar menurut klasifikasi Van Zuidam (1983).
- Struktur geologi dianalisis menggunakan metode stereonet manual maupun aplikasi dips untuk mengetahui struktur geologi di wilayah tersebut.
- Stratigrafi bertujuan menentukan urutan umur batuan, baik dari yang muda ke tua maupun sebaliknya, dengan mempertimbangkan penelitian sebelumnya.
- Litologi dianalisis untuk mendeskripsikan jenis batuan berdasarkan warna, mineral, ukuran butir, dan jenis batuan.

PETA GEOMORFOLOGI DESA PATOTA KECAMATAN BULAWA

1:12,000
(Skala peta A3)

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 51N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

Legenda

- Batas Desa
- Jalan
- Sungai
- Dataran Teres Tumbuhan
- Pembentukan Alluvial Proklastik

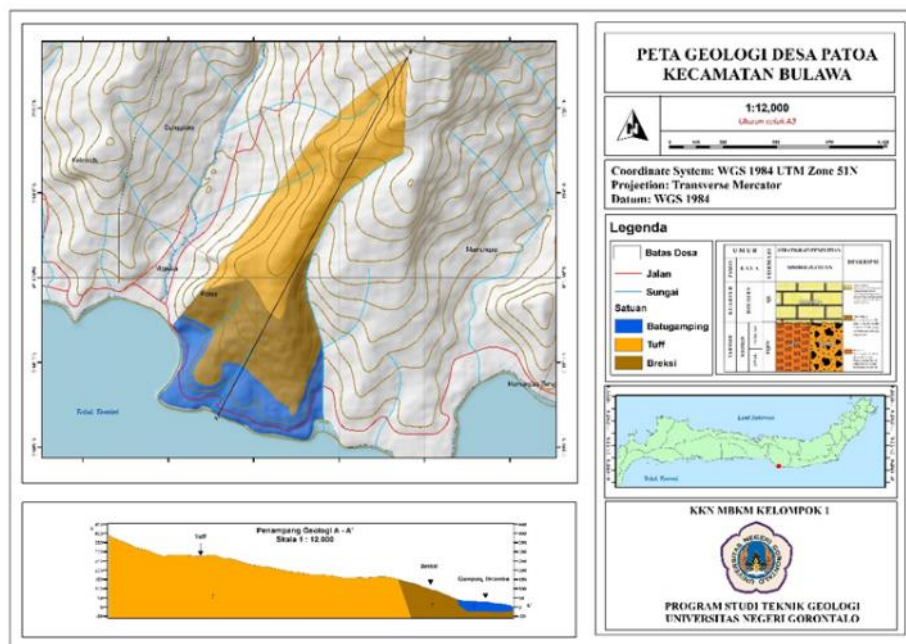
SISTEM COORDINAT	SISTEM COORDINAT		PROJEKSI	
	UTAMA	DAFTAR	UTAMA	DAFTAR
SISTEM COORDINAT	WGS 1984	WGS 1984	UTM	UTM
	WGS 1984	WGS 1984	UTM	UTM
	WGS 1984	WGS 1984	UTM	UTM
	WGS 1984	WGS 1984	UTM	UTM
PROJEKSI	UTM	UTM	UTM	UTM
	UTM	UTM	UTM	UTM
	UTM	UTM	UTM	UTM
	UTM	UTM	UTM	UTM

Penampang Geomorfologi A-A'
Skala 1:12,000

Kepala Desa: ...
Ketua Desa: ...
Sekretaris: ...
Anggota: ...

Kepala Desa: ...
Ketua Desa: ...
Sekretaris: ...
Anggota: ...

Stratigrafi daerah penelitian terdiri dari tiga satuan litologi: batugamping terumbu, breksi piroklastik dan tuf. Berdasarkan peta geologi regional lembar Tilamuta (Trail et al., 1974; Bachri & Apandi, 1997) skala 1:250.000, lokasi penelitian merupakan bagian dari Formasi Gunungapi Pinogu (TQpv) dan Formasi Batugamping Terumbu (QI). Pembagian satuan batuan secara detail dapat dilihat pada peta geologi yang dihasilkan (Gambar 4).



Gambar 4. Peta geologi Desa Patoa, Kecamatan Bulawa, Kabupaten Bone Bolango

Stratigrafi daerah penelitian ditentukan berdasarkan satuan litostratigrafi tidak resmi yang sesuai dengan ketentuan Sandi Stratigrafi Indonesia (1996) yaitu, penamaan satuan batuan yang dapat diamati di lapangan, meliputi jenis batuan, kombinasi jenis batuan, keseragaman gejala litologi di lapangan. Umur satuan batuan ditentukan berdasarkan urutan posisi stratigrafi dan kesebandingan dengan peneliti terdahulu sebagai rujukan penentuan umur berdasarkan kesamaan ciri batuan di lapangan. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka stratigrafi daerah penelitian dapat dibedakan menjadi tiga satuan batuan, dengan urutan dari muda ke tua sebagai berikut:

Satuan Batugamping Terumbu

Warna segar putih gading, warna lapuk hitam, tekstur *matrix-supported*, fragmen fosil, pemilahan buruk, dan tersusun mineral karbonat (Gambar 5). Analisis sampel satuan ini menggunakan klasifikasi Grabau (1905). Umur relatif satuan ini ditentukan berdasarkan posisi stratigrafi terhadap batuan dibawahnya serta mengacu pada kesebandingan regional. Berdasarkan ciri megaskopisnya satuan batugamping ini masuk pada Formasi Batugamping Terumbu (Ql) yang diketahui memiliki umur holosen.



Gambar 5. Sampel batugamping terumbu

Satuan Breksi Piroklastik

Warna coklat memiliki struktur massif, memiliki fragmen ukuran 6-28 mm dan bentuknya angular (menyudut) dengan nama batuan Breksi Piroklastik (Schmid, 1981) (Gambar 6). Berdasarkan ciri megaskopisnya satuan breksi ini masuk pada Formasi Gunungapi Pinogu (TQpv) yang diketahui memiliki umur pliosen-olistosen.



Gambar 6. Sampel breksi piroklastik

Satuan Tuf

Warna segar abu hitam ukuran butir < 2 mm, porositas buruk sortasi buruk, dan struktur masif dengan penamaan batuan tuf (Schmid,1981)(Gambar 7). Berdasarkan ciri megaskopisnya satuan breksi ini masuk pada Formasi Gunungapi Pinogu (TQpv) yang diketahui memiliki umur pliosen-plistosen.



Gambar 7. Sampel tuf

4. KESIMPULAN

Program utama MBKM Terintegrasi KKN Universitas Negeri Gorontalo di Desa Patoa Kecamatan Bulawa berjalan lancar dan semua target tercapai. Masyarakat dan pemerintah desa sangat antusias serta bersinergi dengan mahasiswa dalam mewujudkan tujuan program. Pembuatan peta geologi desa berjalan baik dengan partisipasi karang taruna dan pemerintah desa. Tingkat pemahaman masyarakat tentang pentingnya data untuk perencanaan pembangunan meningkat, sehingga diharapkan program ini dapat dilanjutkan oleh masyarakat setempat

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Gorontalo atas dukungan terhadap pelaksanaan MBKM Terintegrasi KKN Tahun 2025 sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan sukses. Pelaksanaan pengabdian MBKM Terintegrasi KKN berdasarkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Gorontalo Nomor 428/UN47/HK.02/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachri, S., & Apandi, T. (1997). *Peta Geologi Lembar Tilamuta, Sulawesi Skala 1: 250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Grabau (1905). Physical Character and History of some New York Formations. *Science*, 22, 528- 535.
- Hamilton, W. (1979). *Tectonics of the Indonesian region. Geological Survey Professional Paper 1078*, U.S. Govern. Printing Office, Washington. U.S.G.S. Professional Paper 1078. Pp 345.
- Hisyam, F., Permana, A., & Hutagalung, R. (2024). Analisis Porositas Batugamping Sebagai Reservoir Air Tanah Daerah Binalahe, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 3(2), 99-112. doi:<https://doi.org/10.37905/jage.v3i2.30311>
- Hutagalung, R., Permana., A.P., Isa, D.R., & Taslim, I. (2021). Analisis Stratigrafi Daerah Leato Utara dan Selatan Kota Gorontalo. *Jurnal Sains Informasi Geografi [J SIG]*, 4(2), 76-83. <http://dx.doi.org/10.31314/j%20sig.v4i2.1037>.
- Hutagalung, R., Permana, A, P., Uno, D, A, N., Al Fauzan, M, N., & Panai, A, H, H. (2022). Upaya Peningkatan Pengetahuan Siswa Tentang Pentingnya Mitigasi Bencana di Desa Hutamonu,

- Kecamatan Botumoito, Kabupaten Boalemo. *LAMAHU: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 96-100. <https://doi.org/10.34312/ljpm.v1i2.15660>
- Hutchison, C. S. (1989). *Geological evolution of Southeast Asia*. Oxford Monograph on Geology and Geophysics no 13, Oxford. Pp 368.
- Ismail, Z., Permana, A.P., & Zainuri, A. (2024). Karakteristik Geologi Daerah Dambalo dan Sekitarnya Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 3(2), 113-125. doi:<https://doi.org/10.37905/jage.v3i2.30314>
- Muhtar, M., Permana, A.P., Kasim, M., & Sosang, A. (2025). Analisis Geologi Daerah Gunung Pani, Kecamatan Buntulia, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 3(2), 62-70. doi:<https://doi.org/10.37905/jage.v3i2.30307>
- Permana, A. P., Hutagalung, R., & Kasim, M. (2022). Percepatan Pembangunan Desa Labanu Kabupaten Gorontalo Melalui Pembuatan Peta Geologi. *Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat Pendidikan*, 2(2), 103-112.
- Permana, A.P., Aris, A.P., Hidayansya, T., et al. (2023a). Dukung Ciptakan Lingkungan Sehat Geowisata Desa Botubarani, Laksanakan Tiga Program Peduli Kebersihan Sampah. *Jurnal Graha Pengabdian*, 5(2) <http://dx.doi.org/10.17977/um078v5i32023p%25p>.
- Permana, A. P., Aris, A. P., Pambudi, M. R., & Hidayansya, T. (2023b). Upaya Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengembangan Potensi Geologi Desa Botubarani, Kabupaten Bone Bolango. *Journal of Community Services on Multidisciplinary Sciences*, 1(2), 46-55.
- Permana, A.P., Uno, D.A.N., Luly, D.A., Tahaku, R., & Lahmuda, Z. (2024a). Peduli Lingkungan, Laksanakan Program Jumat Bersih dan Kerja Bakti di Desa Hulawa Kabupaten Pohuwato. *Jurnal Riset dan Pengabdian Interdisipliner*, 1(1), 24-28.
- Permana, A. P., Aris, A.P., Hutagalung, R., & Hidayansya, T. (2024b). Optimalisasi Program Revitalisasi Geosite Desa Botubarani Guna Kembangkan Potensi Geowisata. *Jurnal Pengabdian Teknik Industri*, 3(2), 32-38. <https://doi.org/10.37905/jpti.v3i2>
- Permana, A. P., Djamal Adi Nugroho Uno, Diwa Ahmad Luly, & Ravit Tahuku. (2025). Kembangkan Potensi Desa Hulawa, Laksanakan Program Peduli Bencana Geologi Sampai Program Pembuatan Tapal Batas. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 6(2), 1161-1171. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v6i2.2315>
- Schmid, R. 1981. *Descriptive nomenclature and classification of pyroclastic deposits and fragments*. United State of America: Geologische Rundschau.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 13-4691-1998 ICS 07.060. (1998). *Penyusunan Peta Geologi*. Badan Standardisasi Nasional.
- Trail, D.S., John, T.U., Bird, M.C, Obial, R.C., Pertz, B.A., Abiog, D., Prawoto & Subagio. (1974). *The General Geological Survey of Block II, Sulawesi Utara, Indonesia*, Unpublished report, P.T. Tropic Endeavour Indonesia, 68p.
- Van Zuidam, R.A. (1983). *Guide to geomorphologic aerial photographic interpretation and mapping*. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Enschede, The Netherland, 325.
- Wangi, A., Permana, A.P., & Zainuri, A. (2024). Studi Geologi Daerah Titidu Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 3(2), 82-88. doi:<https://doi.org/10.37905/jage.v3i2.30309>