
REKONSTRUKSI TIPE LONGSORAN DI DAERAH *GORONTALO OUTER RING ROAD* (GORR) DENGAN ANALISIS STEREOGRAFI

*Fauzul Chaidir A Usman**, *Intan Noviantari Manyoe*, *Reskiyanto Fauzi Duwingik*, *Della Nawarita Putri Kasim*

Program Studi Teknik Geologi Universitas Negeri Gorontalo
Email: fauzulchaidir@gmail.com

SARI

Target pembangunan Provinsi Gorontalo berfokus pada efisiensi jaringan transportasi. Pembangunan ini ditargetkan rampung pada tahun 2019 namun mengalami kendala yakni gerakan tanah atau longsor. Salah satu solusi penanganan terkait permasalahan longsor ini ialah dengan cara mengidentifikasi tipe longsor dan bidang gelincir longsor. Penelitian ini bertujuan untuk merekonstruksi tipe longsor dan mengidentifikasi bidang gelincir longsor pada GORR (*Gorontalo Outer Ring Road*) dengan menggunakan metode geologi lapangan dan analisis stereografi. Metode penelitian yang digunakan ialah metode geologi lapangan dan analisis studio. Metode geologi lapangan berfokus pada pengumpulan data permukaan seperti data litologi, geomorfologi, dan struktur geologi, berupa bidang diskontinuitas di daerah penelitian. Analisis studio terdiri dari pengolahan dan interpretasi data bidang diskontinuitas untuk merekonstruksi tipe longsor di daerah penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa satuan geomorfik daerah penelitian merupakan perbukitan denudasional yang tersusun atas batugamping terumbu. Pengukuran struktur geologi mengungkapkan bahwa arah tegasan utama berarah relatif Timur-Barat dengan *dip direction* relatif ke Selatan. Kedudukan bidang gelincir ialah N 126° E/21° SW. Hasil rekonstruksi tipe longsor menunjukkan tipe *plane failure* dengan jenis pergerakan longsor berupa luncuran (*slide*). Salah satu cara penanggulangan longsor dapat dengan melakukan pengerukan material longsor dan pembuatan dinding penahan longsor di sepanjang longsor.

Kata Kunci: Rekonstruksi, Longsor, Stereografi, *Plane failure*.

ABSTRACT

Gorontalo Province development target focused for transportation network efficiency. This development planned to be completed in 2019 but there is a problem caused by landslides. One of the solution for this is landslide problem is to identified the landslide type and identified the landslide failure plane. This study aims to reconstruct the landslide and to identify the the failure plane at GORR (Gorontalo Outer Ring Road) using field geological method and stereography analysis. Geological methods used to interpret lithological data, geomorphological, and geological structures data, especially the discontinuity planes in the research area. The studio analysis consists of processing and interpreting discontinuity data to reconstruct types of landslides in the study area. The results showed that the geomorphic unit of the research area is a denudational hills which is composed of limestone reef formation. The measurement of geological structures reveals that the direction of the main stress regime is relatively east-west with dip direction relative to the South. The position of the failure plane is N 126° E / 21° SW. The result of this type of landslide indicates plane failure type with sliding movement. One way of countermeasures prevention can be doing by dredging the avalanche material and making the landslide prevention wall along the landslide.

Keywords: *Reconstruction, Landslide, Stereographic, Plane Failure*

PENDAHULUAN

Daerah Gorontalo dahulunya merupakan kaldera gunungapi purba yang aktif. Terhentinya aktivitas gunungapi di daerah Gorontalo disebabkan oleh terbentuknya sesar aktif Gorontalo yang disertai dengan deformasi batuan dan sesar-sesar lokal (Pholbud dkk, 2012). Terbentuknya sesar-sesar lokal yang mempengaruhi pelapukan batuan dan membentuk alur-alur topografi yang terjal sehingga batuannya mengalami fragmentasi, serta berpotensi terjadinya longsor.

Target pembangunan infrastruktur provinsi Gorontalo berfokus pada peningkatan efisiensi jaringan transportasi. Dilansir dari degorontalo.co (2014), pemerintah telah mencanangkan dana sebesar 750 Miliar rupiah untuk pembangunan jalan lingkar Gorontalo (*Gorontalo Outer Ring Road*). Pembangunan ini ditargetkan rampung pada tahun 2019 namun mengalami kendala yakni gerakan tanah atau longsor.

Tercatat pada rentang tahun 2014 – 2017 telah terjadi beberapa peristiwa longsor pada daerah GORR. Peristiwa terbaru terjadi pada Kamis, 1 Desember 2016 yang mengakibatkan robohnya menara listrik SUTT 150 kW (Kompas, 2016).

Tingginya frekuensi gerakan tanah di wilayah ini, sangat berhubungan erat dengan faktor alamiah penyebab dari gerakan tanah yang meliputi morfologi, penggunaan lahan, litologi, struktur geologi, curah hujan, dan kemiringan lereng (Kusumosubroto, 2013). Terlihat pada citra *google earth* sejumlah longsor yang menyebabkan kerusakan pada badan jalan. Kerusakan ini menghambat proses penyelesaian GORR yang ditargetkan rampung pada tahun 2019.

Permasalahan ini berdampak besar pada perkembangan infrastruktur Kota Gorontalo, sehingga memerlukan solusi penanggulangan yang tepat dan efisien. Solusi penanganan pertama terkait permasalahan longsor dapat ditemukan dengan cara mengidentifikasi tipe longsor dan bidang gelincir longsor sehingga dapat membuat perencanaan penanganan bencana longsor.

Penelitian ini bertujuan untuk merekonstruksi tipe longsor dan

mengidentifikasi bidang gelincir longsor pada GORR (*Gorontalo Outer Ring Road*) dengan menggunakan metode geologi lapangan dan analisis stereografi. Luaran dari penelitian ini ialah model tipe longsor dan bidang gelincir di daerah GORR dan dapat menjadi referensi bagi pemerintah dalam hal penanganan dan penanggulangan longsor atau gerakan tanah pada jalan lingkar Gorontalo, Provinsi Gorontalo.

METODE PENELITIAN

Daerah penelitian secara administratif terletak di daerah Isimu Raya, Kecamatan Tibawa, Kabupaten Gorontalo. Penelitian difokuskan pada daerah proyek jalan *Gorontalo Outer Ring Road* (GORR), khususnya pada daerah longsor dengan koordinat N 00°39'42,62"; E 122°52'11,27". Daerah penelitian berjarak 31 Km dari kota Gorontalo. Keberadaan longsor ini mengganggu proses pengerjaan proyek *Gorontalo Outer Ring Road* sehingga diperlukan solusi penanganannya.

Berdasarkan peta geologi regional skala 1:250.000 Lembar Tilamuta oleh Bachri dkk (1993), titik longsor di daerah penelitian termasuk dalam satuan Batugamping Klastika (TQI) yang tersusun atas

Metode penelitian yang digunakan ialah metode geologi lapangan dan analisis studio. Metode geologi lapangan berfokus pada pengumpulan data permukaan seperti data litologi, geomorfologi, dan struktur geologi, berupa bidang diskontinuitas di daerah penelitian. Analisis studio terdiri dari pengolahan dan interpretasi data bidang diskontinuitas untuk merekonstruksi tipe longsor di daerah penelitian.

Pengolahan dan Analisis yang digunakan ialah analisis kuantitatif pada bidang-bidang diskontinuitas. Adapun tahap penelitian terdiri dari 3 tahapan, terdiri dari tahap persiapan, tahap pengambilan data lapangan, dan tahap analisis dan interpretasi data.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan penelitian merupakan tahap pendahuluan sebelum melakukan penelitian dan pengambilan data di lapangan, meliputi studi pustaka mengenai geomorfologi, litologi dan struktur geologi regional serta kajian bencana gerakan tanah/longsor di daerah penelitian untuk mengetahui gambaran umum tentang kondisi geologi dan potensi gerakan tanah yang akan terjadi di daerah penelitian. Studi pustaka ini juga termasuk menyiapkan pustaka/literatur berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti.

Peralatan lapangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: GPS (*Global Positioning Satellites*) tipe Garmin OREGON 550; Palu Geologi tipe *Point tip* (Palu batuan beku dan metamorf); Kompas geologi tipe Brunton untuk melakukan pengukuran geometri bidang-bidang struktur geologi; Komparator mineral dan ukuran butir; Loupe perbesaran 30x dan 60x; Meteran gulung 50m; Kamera digital; Kantong sampel; Larutan HCL 0,1 N; Alat tulis (pulpen, pensil, pensil berwarna, spidol warna, spidol *marker*, penggaris, busur derajat, jangka, buku catatan lapangan, lembar deskripsi, *clipboard*); peralatan lain yang mendukung, seperti pakaian lapangan, sepatu lapangan, dan lain-lain.

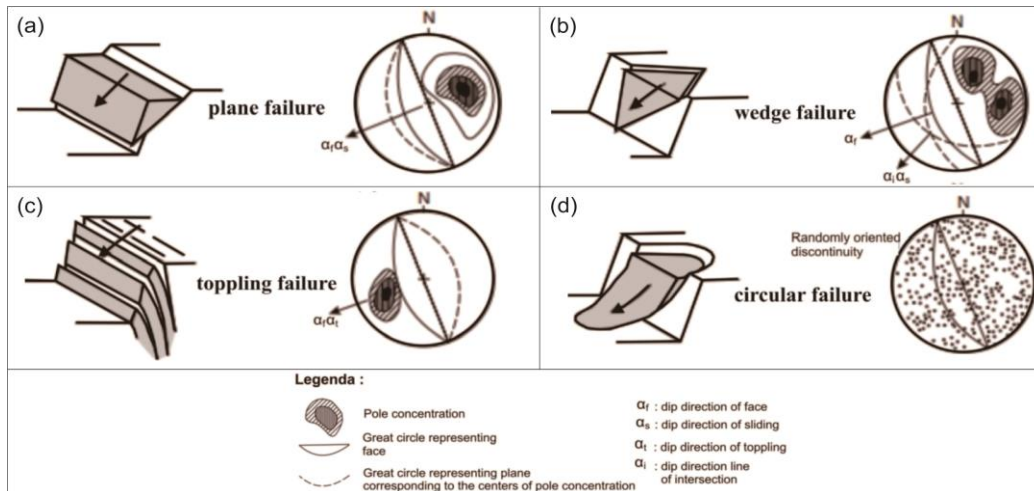
Tahap Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan langsung di lapangan yang terdiri dari pengamatan aspek geomorfologi dan litologi serta melakukan pengukuran bidang-bidang diskontinuitas seperti kekar, sesar, dan bidang gelincir longsor. Pengamatan difokuskan pada daerah longsor sehingga dapat dikorelasikan dengan tipe longsor di daerah penelitian.

Tahap Analisis dan Interpretasi Data

Data bidang-bidang diskontinu hasil pengukuran di lapangan kemudian dianalisis dengan menggunakan program DIPS Version 5.1 yang dibuat oleh *Rock Engineering Group, Department of Civil Engineering, University of Toronto*, 1989. Hasil analisis akan dikorelasikan dengan interpretasi geologi berdasarkan data geomorfologi dan litologi di daerah penelitian. Proses rekonstruksi dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam menginterpretasi bidang gelincir longsor di daerah GORR (*Gorontalo Outer Ring Road*), Provinsi Gorontalo.

Rekonstruksi mekanisme longsor ini dibuat berdasarkan analisis dan interpretasi data dengan cara membandingkan hasil observasi geomorfologi, litologi di lapangan, dan analisis stereografi terhadap tipe longsor berdasarkan klasifikasi Hoek dan Bray, (1981).



Gambar 1. Hubungan hasil proyeksi orientasi struktur dan lereng terhadap tipe gerakan tanah (Modifikasi dari Hoek dan Bray, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian terdiri dari data geologi dan data pengukuran data bidang gelincir dan rekahan di daerah penelitian. Data geologi terdiri dari data geomorfologi, litologi, dan struktur geologi berupa pengukuran bidang diskontinuitas pada batuan.

Geomorfologi daerah Penelitian

Klasifikasi satuan geomorfologi didasarkan pada klasifikasi Verstappen (1975). Hasil observasi geomorfologi dan interpretasi peta topografi menunjukkan bahwa daerah penelitian termasuk dalam satuan perbukitan denudasional yang

dicirikan oleh pola kontur renggang dan tingginya pengaruh tenaga eksogen pada batuan di daerah penelitian.

Litologi daerah Penelitian

Litologi atau batuan penyusun yang terdapat di daerah penelitian ialah batugamping terumbu. Karakteristik batuan ini antara lain berwarna putih, masif, dan mengandung fosil koral dan moluska jenis gastropoda dan bivalvia yang melimpah. Singkapan batuan telah mengalami pelapukan sehingga terdapat perubahan warna kehitam-hitaman di bagian paling atas batuan. Perubahan ini mengalami gradasi hingga yang paling akhir merupakan tanah (*soil*).



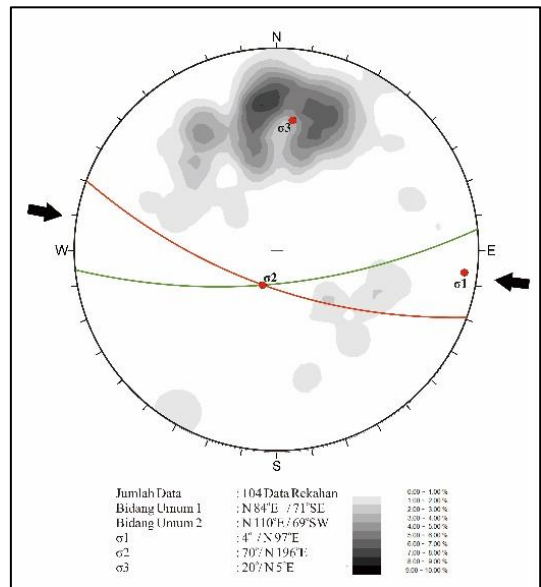
Gambar 2. Singkapan batugamping di daerah Penelitian (kiri); Foto Dekat Batugamping di daerah Penelitian (kanan)

Struktur Geologi di daerah Penelitian

Arah Tegasan di daerah Penelitian

Pengukuran struktur geologi berupa bidang diskontinuitas di daerah penelitian dilakukan pada bidang gelincir longsor dan rekahan dengan jumlah 104 data rekahan pada

singkapan batuan. Berdasarkan analisis rekahan pada daerah penelitian, arah tegasan utama yang berpengaruh relatif berarah Timur-Barat. Pengaruh arah tegasan ini mengakibatkan adanya zona lemah berarah Utara-Selatan yang berpotensi bergerak berdasarkan kemiringan lereng.

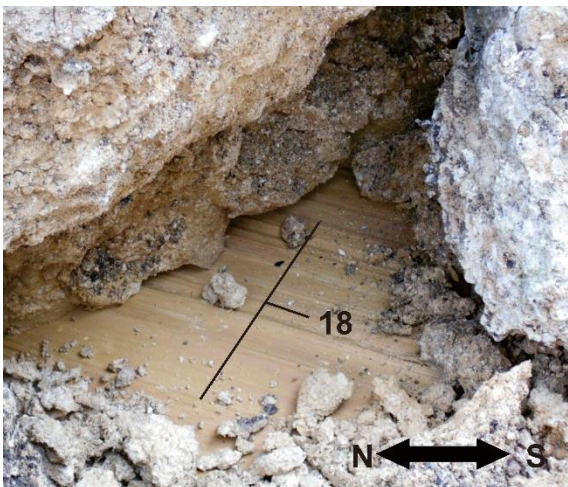


Gambar 3. Pengukuran bidang diskontinuitas (kiri); Orientasi Arah Tegasan daerah Penelitian

Analisis dan Interpretasi Bidang Gelincir di daerah penelitian

Pengambilan data pengukuran bidang gelincir longsor dilakukan sebanyak 100 data. Hasil analisis stereografi di daerah penelitian menunjukkan kedudukan umum bidang

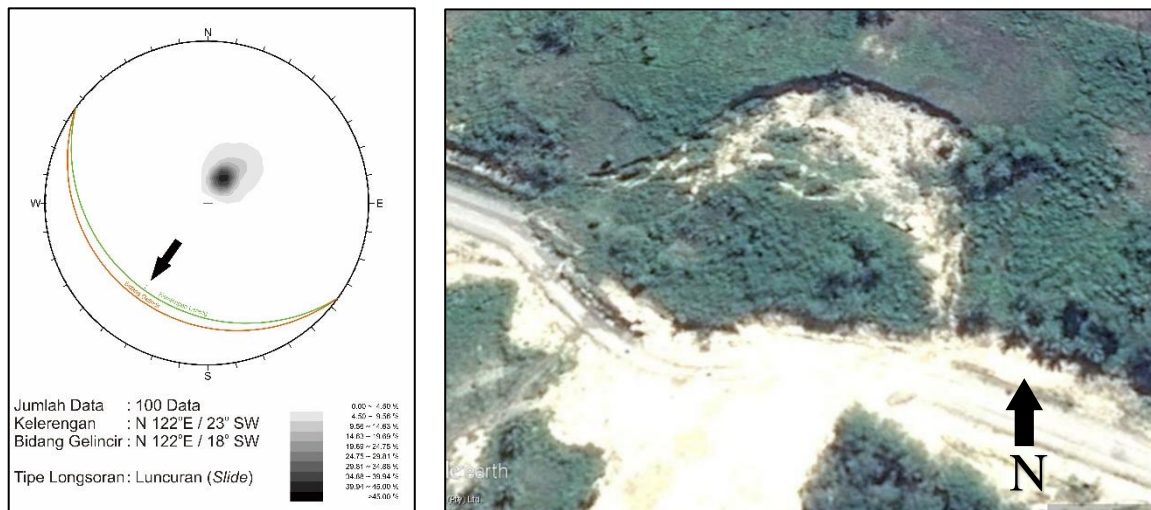
gelincir N 126°E/ 18° SW. arah ini menunjukkan bahwa pergerakan longsor relatif berarah ke Selatan, tepatnya menuju kearah Jalan Utama *Gorontalo Outer Ring Road* (GORR) dengan sudut bidang sekitar 18°



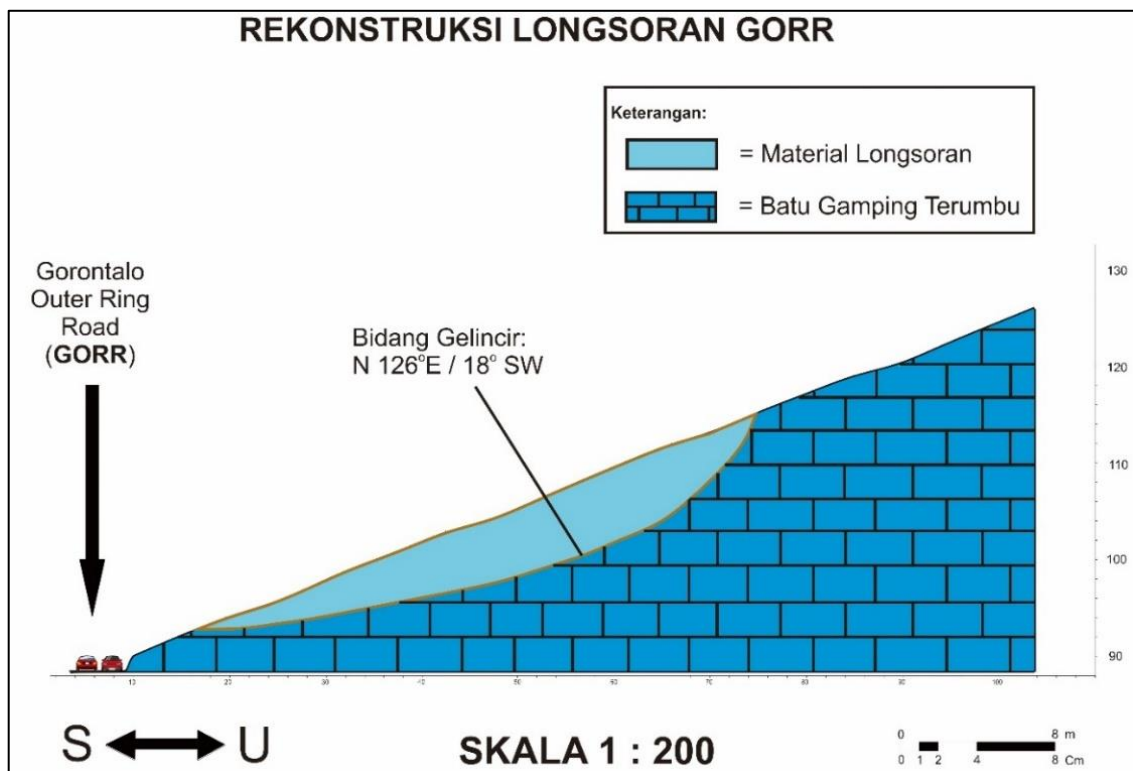
Gambar 4. Bidang Gelincir Longsor di Daerah Penelitian (kiri); Pengukuran Bidang Gelincir (kanan)

Berdasarkan klasifikasi Hoek and Bray (1981), jenis longsor di daerah penelitian merupakan tipe *plane failure*. Hal ini dibuktikan dengan penyebaran data hasil pengukuran yang relatif memusat dan bidang gelincir yang searah dengan kemiringan lereng. Tipe longsor jenis ini merupakan longsor

bidang (*plane*) dengan jenis pergerakan berupa luncuran (*slide*). Faktor lain yang mempengaruhi terjadinya longsor ialah pelapukan yang intensif pada batugamping di daerah penelitian akibat proses pelarutan batugamping oleh fluida.



Gambar 5. Hasil Analisis Stereografi Longsor (kiri); Citra LANDSAT Longsor di daerah Penelitian



Gambar 6. Rekonstruksi Longsor di Gorontalo Outer Ring Road (GORR)

Bidang gelincir di daerah penelitian terdapat pada batuan napal. Bidang gelincir dikarakteristikan tersusun atas material berukuran lempung dengan kandungan karbonat kurang lebih 30%. Hasil ini dibuktikan dengan adanya reaksi antara material longsoran terhadap larutan HCl 0,1 N.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

- Geomorfologi daerah penelitian tergolong sebagai daerah perbukitan denudasional dengan ciri khas kontur yang renggang pada peta topografi daerah penelitian.
- Litologi di daerah penelitian tersusun atas batugamping terumbu dengan ciri utama berupa keterdapatannya fosil koral dan moluska jenis gastropoda dan bivalvia.
- Analisis struktur geologi di daerah penelitian menunjukkan bahwa arah tegasan yang mendominasi daerah penelitian relatif berarah Timur-Barat. Arah tegasan ini mempengaruhi arah pergerakan longsoran di daerah penelitian.
- Hasil rekonstruksi longsoran menunjukkan bahwa bidang gelincir longsoran merupakan batu napal (marl) dengan material yang berukuran lempung. Kedudukan bidang gelincir adalah N 126°E/21°SW dengan arah pergerakan yang relatif ke arah Selatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada

RISTEKDIKTI atas dukungan pendanaan dalam penelitian ini. serta kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan sebaik-baiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, R.A. 2016. Diterjang Longsor, Menara Listrik SUTT Gorontalo roboh. <http://regional.kompas.com/read/2016/12/01/20320031/diterjang.longsor.menara.listrik.sutt.gorontalo.roboh>. Diakses tanggal 27 Oktober 2017.
- Bachri, S., Sukido, Ratman, N. 1993. *Peta Geologi Lembar Tilamuta (Skala 1:250.000)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung..
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gorontalo. 2017. *Kabupaten Gorontalo dalam Angka 2017*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Gorontalo. Gorontalo
- Hoek, E. dan Bray, J.W. 1981. *Rock Slope Engineering, Revised 3rd Edition*. The Institution of Mining and Metallurgy. London.
- Kusumosubroto, H. 2013. *Aliran Debris dan Lahar, Pembentukan, Pengaliran dan Pengendaliannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Petriella, Y. 2017. *Pembangunan GORR di Gorontalo* *dikebut*. <http://industri.bisnis.com/read/20170430/45/649447/pembangunan-gorr-di-gorontalo-dikebut>. Diakses tanggal 27 Oktober 2017.
- Pholbud, P., Hall, R., Advokaat, E., Burgess, P., Rudyawan, A. 2012. A New Interpretation of Gorontalo Bay, Sulawesi. *Proceedings IPA 36th Annual Convention & Exhibition*. 23-25 Mei 2012, Jakarta, Indonesia. IPA12-G-029