

GEOLOGI DAERAH TEMBUNI DAN SEKITARNYA KABUPATEN BINTUNI PROVINSI PAPUA BARAT

Eric A. Patandianan¹⁾, Angelina M. Randa²⁾, Raymond M. Awak³⁾

¹⁾²⁾³⁾Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua
Jl. Gunung Salju Amban Manokwari
Email: e.patandianan@unipa.ac.id

Abstract

Administratively, the study area is located in Tembuni and surrounding area District of Bintuni Papua Barat Province. Geographically located at coordinates 01 ° 47' 00" latitude - 01 ° 50' 00" latitude (south latitude) and 133 ° 54' 00" E - 119 ° 57' 00" (East Longitude). The method used for the study is the collection of field data and geological mapping of the surface by recording at each station, taking rock samples for petrographic analysis is then performed based on the data processing is done. The purpose of this study was to obtain geological information in the form aspect of geomorphology, stratigraphy, structural geology, historical geology and extractive potential in the area of further research conducted geological map-making research areas based on four aspects. The research area is divided into three geomorphological units, namely the denudational geomorphological unit with weak-strong waves (D1), the denudational geomorphological unit with strong waves-hills (D2), and the denudational plains unit (D5). The stratigraphy of the study area is divided into two (2) rock units and one (1) sediment, based on lithostratigraphy in order from oldest to youngest, namely: Mudstone Unit, conglomerate unit, and Alluvium and littoral deposits unit. The structure of the research area only found geological structures that developed in the form of a joint secondary structure. The excavated materials found in the research area are excavated materials in the form of rocks originating from alluvial deposits found along the Mogoi Baru village, which are then used as building materials.

Keywords: *mapping, geomorphology, mudstone, sandstone, alluvial deposits, joints.*

Abstrak

Secara administratif daerah penelitian terletak di Daerah Tembuni dan sekitarnya Kabupaten Bintuni Provinsi Papua Barat. Secara geografis terletak pada 01°47'00" – 01°50'00" LS dan 133°54'40"-133°57'00" BT. Metode yang digunakan selama penelitian adalah pengambilan data lapangan dan pemetaan geologi permukaan dengan melakukan pencatatan pada setiap stasiun, pengambilan contoh batuan untuk analisis petrografi yang selanjutnya dilakukan interpretasi berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi geologi berupa aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, dan sejarah geologi, serta potensi bahan galian pada daerah penelitian yang selanjutnya dilakukan pembuatan peta geologi daerah penelitian berdasarkan empat aspek tersebut. Daerah penelitian dibagi menjadi tiga satuan geomorfologi yaitu satuan geomorfologi denudasional Bergelombang Lemah-Kuat (D1), satuan geomorfologi denudasional Bergelombang Kuat-Perbukitan (D2), dan satuan dataran denudasional (D5). Stratigrafi daerah penelitian dibagi menjadi dua (2) satuan batuan dan satu (1) endapan, berdasarkan litostratigrafi dengan urutan dari tua ke muda, yaitu: Satuan Batulempung, Satuan Konglomerat, dan Satuan Endapan Aluvium dan litoral. Struktur daerah penelitian hanya di jumpai struktur geologi yang berkembang berupa struktur sekunder kekar. Bahan galian yang terdapat pada daerah penelitian adalah bahan galian berupa batuan yang berasal dari endapan alluvial yang terdapat sepanjang kampung Mogoi Baru, yang kemudian dimanfaatkan sebagai bahan bangunan.

Kata kunci: pemetaan, geomorfologi, batulempung, batupasir, endapan *alluvial*, kekar.

PENDAHULUAN

Pemetaan geologi (*geological mapping*) pada dasarnya adalah menggambarkan data pada peta dasar topografi yang menghasilkan cerminan kondisi geologi pada skala yang diinginkan. Kondisi geologi yang dijumpai di lapangan berupa penyebaran batuan,

struktur geologi, dan kenampakan morfologi bentang alam. Pengamatan kondisi geologi dilapangan harus dilakukan dengan baik dan benar supaya bisa mengetahui apa yang sesungguhnya terjadi di tempat itu pada beberapa juta tahun yang lalu sehingga kita dapat merekonstruksi apa yang sebenarnya terjadi di

masa lalu sesuai dengan semboyan “the present is the key to the past” (Hutton, 1726 – 1797).

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Ransiki di daerah penelitian termasuk dalam Formasi Steenkool (TQs, TQss, TQsm) yang berumur Miosen paling akhir sampai Plistosen dengan Litologi Batupasir, Batulumpur, Batulanau, Konglomerat, dan sedikit Kalkarenit dan Lignit. TQss, kebanyakan Batupasir, TQsm- kebanyakan Batulumpur Batupasir.

Pemetaan geologi di Daerah Tembuni dan sekitarnya dilakukan karena hingga saat ini pada Daerah Tembuni belum pernah dilakukan pemetaan geologi dengan skala yang lebih detail.

Selain itu secara umum Daerah Tembuni memiliki kondisi geologi yang menarik untuk dipelajari, seperti stratigrafi, geomorfologi, dan struktur geologi serta mekanisme dan kronologi pembentukan dalam ruang dan waktu geologi.

Secara administratif daerah penelitian terletak di Daerah Tembuni dan sekitarnya Kabupaten Bintuni Provinsi Papua Barat. Secara geografis terletak pada 01°47'00" – 01°50'00" LS dan 133°54'40" – 133°57'00" BT.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemetaan geologi permukaan. Adapun langkah yang dilakukan dalam pengambilan data lapangan adalah melakukan pencatatan pada setiap stasiun, pengambilan contoh batuan untuk analisis petrografi. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data, kemudian menginterpretasi hasil pengolahan data tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi geologi berupa:

1. Aspek geomorfologi,
2. Stratigrafi, struktur geologi,
3. Sejarah geologi,
4. Potensi bahan galian pada daerah penelitian.

Selanjutnya dilakukan pembuatan peta geologi daerah penelitian berdasarkan keempat aspek tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN Geomorfologi Daerah Penelitian

Berdasarkan data geomorfologi yang telah dideskripsi di lapangan, maka satuan geomorfik daerah penelitian dapat dibagi berdasarkan pada relief, litologi, proses pembentukan, serta struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian.

Klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada klasifikasi satuan geomorfologi menurut Van Zuidam (1983) dengan sedikit modifikasi agar penamaan subsatuan lebih jelas. Daerah penelitian dibagi menjadi tiga satuan geomorfologi yaitu:

1. Satuan geomorfologi denudasional Bergelombang Lemah-Kuat (D1)
2. Satuan geomorfologi denudasional Bergelombang Kuat-Perbukitan (D2)
3. Satuan dataran denudasioanl (D5)

Satuan geomorfologi denudasional bergelombang Lemah-Kuat

Satuan geomorfologi asal denudasional ini sangat dipengaruhi oleh proses eksogen dari pada proses endogen. Proses endogen daerah penelitian menyebabkan terjadinya pengkekaratan, sedangkan proses eksogen yang berkerja pada daerah penelitian berupa pelapukan dan erosi.

Satuan geomorfologi denudasional bergelombang lemah-kuat 25% dari total luas daerah penelitian, penyebaran dari timur sampai kebagian barat laut ke utara, relief topografi bergelombang lemah sampai kuat, kemiringan lereng 8-13%, dan beda tinggi 25-75m (gambar 1).

Pada satuan ini banyak dijumpai alur liar berupa erosi alur dan erosi parit juga terdapat gerakan tanah.

Proses-proses ini membuktikan secara genesa termasuk bentuk lahan denudasi satuan batuan yang berada pada daerah ini ialah batuan sedimen, batupasir dan batulempung secara umum dan di beberapa tempat terdapat perlapisan kedua satuan ini, dengan batubara dan konglomerat, secara resistensi batuan sedimen pada umumnya memiliki resistensi batuan lemah dan mudah lapuk.



Gambar 1. Satuan geomorfologi denudasional bergelombang lemah-kuat

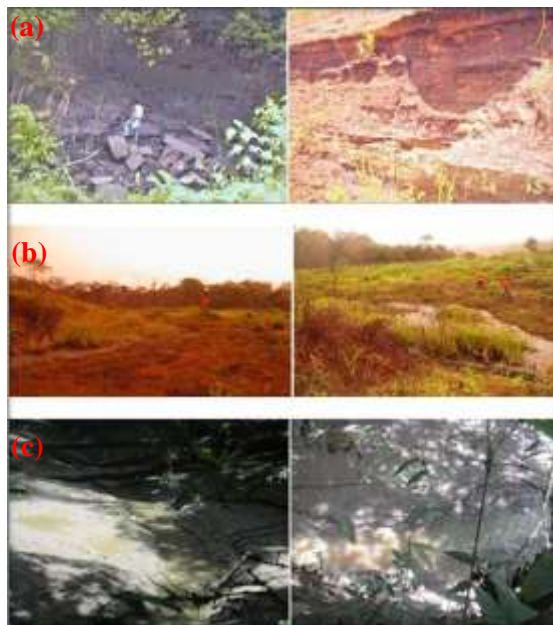
Satuan geomorfologi denudasional bergelombang Lemah-Kuat

Satuan geomorfologi denudasional bergelombang kuat-perbukitan dengan luas wilayah 51% dari total luas daerah penelitian, penyebaran dari timur laut, timur menenggara sampai selatan. Relief topografi bergelombang kuat sampai perbukitan, kemiringan lereng 14-20% dan beda tinggi 50-200m (gambar 2).

Pada satuan ini dijumpai proses-proses penciri denudasi yang dapat dibuktikan dengan terdapatnya gerakan tanah (gambar 3a) erosi parit/*gully erosion* (gambar 3b), dan erosi alur/*rill erosion* (gambar 3c), yang terjadi pada batuan dasar dari satuan ini pada umumnya adalah batuan sedimen berupa, perlapisan antara batulempung, batupasir, konglomerat dan batubara yang secara resisten batuan, batuan tersebut memiliki resistensi yang rendah dan mudah lapuk.



Gambar 2. Satuan geomorfologi denudasional bergelombang kuat-perbukitan



Gambar 3. Proses-proses denudasional yang terjadi di daerah penelitian; (a) gerakan tanah, (b) erosi parit/*gully erosion*, dan (c) erosi alur/*rill erosion*

Satuan geomorfologi dataran denudasional (D5)

Satuan geomorfologi Dataran Denudasional (D5) 24% dari total luas daerah penelitian, penyebaran dari bagian tengah sampai barat daya.

Relief topografi bergelombang lemah, kemiringan lereng 3-7%, dan beda tinggi berkisar antara 5-50m, untuk tata guna lahan, satuan ini dimanfaatkan sebagai lahan pemukiman dan perkebunan (gambar 4).

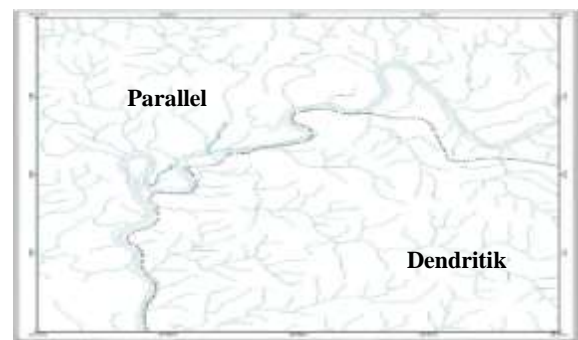


Gambar 4. Satuan geomorfologi dataran denudasional

Sungai

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan interpretasi peta topografi, dilakukan pendekatan model pola pengaliran menurut klasifikasi dari Howard (1967). Daerah penelitian memiliki pola pengaliran Pola Aliran Dendritik, dan Pola Aliran Paralel (gambar 5).

Jenis sungai yang terdapat pada daerah Tembuni dan sekitarnya adalah Sungai Permanen berdasarkan debit airnya yang pertama adalah sungai permanen. Sungai permanen adalah sebuah sungai yang memiliki debit air cenderung tetap selama sepanjang tahun. Meskipun musim berubah, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan debit airnya tidak berubah banyak.



Gambar 5. Pola aliran sungai pada daerah penelitian

Stadia Daerah Penelitian

Stadia daerah penelitian berdasarkan keadaan morfologi, intensitas proses eksogen, serta bukti lain di lapangan yaitu proses bentuk lahan asal denudasional, stadia sungai dengan erosi kearah vertikal dan horizontal, dan kemudian dibandingkan terhadap model tingkat stadia menurut lobeck (1939), maka dapat disimpulkan secara umum stadia daerah penelitian termasuk kedalam stadia muda menuju ke dewasa.

Pada daerah penelitian, stadia muda terdapat pada daerah Kampung Bangun Mulia dan Araisum dengan satuan geomorfologi yang berkembang yaitu bentuk lahan asal proses denudasional. Berdasarkan pengamatan lapangan terhadap morfologi, proses eksogenik yang terjadi, serta kondisi sungai dengan erosi vertical, maka hal ini tidak terlalu merubah morfologi daerah penelitian dari morfologi aslinya.

Stratigrafi daerah Penelitian

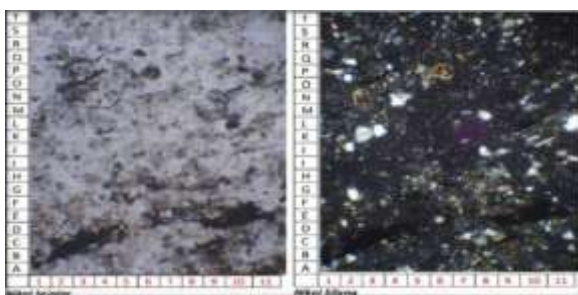
Pembahasan stratigrafi daerah penelitian dikelompokkan berdasarkan kesamaan cirri fisik litologi (lithostratigrafi) yang dapat diamati di lapangan dan berpedoman pada Sandi Stratigrafi Indonesia (SSI, 1996). Berdasarkan hasil penelitian dan berbagai pekerjaan lapangan, laboratorium serta studio yang dilakukan, maka daerah penelitian dibagi menjadi tiga satuan batuan berdasarkan litostratigrafi dengan urutan dari tua ke muda, yaitu Satuan Batulempung, Satuan Konglomerat, dan Endapan Aluvium dan Litoral.

Satuan Batulempung

Litologi penyusun satuan batulempung adalah litologi batulempung sisipan batubara dan litologi batupasir. Satuan Batulempung, mempunyai ciri-ciri warna segar abu-abu tua, warna lapuk abu-abu kehitaman, tekstur klastik, ukuran butir lempung, struktur berlapis sampai dengan laminasi, komposisi batuan terdiri dari mineral lempung karbonatan, Satuan ini di beberapa lokasi pengamatan ditemukan peralihan antara batulempung sisipan batubara, batupasir, konglomerat dan terdapat kontak menjemari antara batulempung dan batupasir yang mencirikan kedua satuan batuan tersebut terendapkan bersamaan pada satu lingkungan pengendapannya (gambar 6). Sayatan batulempung, warna abu-abu kecoklatan, kondisi batuan lapuk, tekstur klastik, pemilahan sedang (*moderately sorted*), semen karbonat (setempat setempat), butiran mengambang dalam matrik lempung, komposisi butiran tersusun oleh kuarsa, feldspar, lithic, fosil dan mineral opak. ukuran butir 0,05- 0,15mm (*Coarse silt-very fine sand*). bentuk butir menyudut tanggung - membulat tanggung. Nampak di beberapa bagian adanya lensa-lensa karbon (gambar 7).



Gambar 6. Singkapan batulempung sisipan batubara, dan kontak menjemari antara batulempung dan batupasir

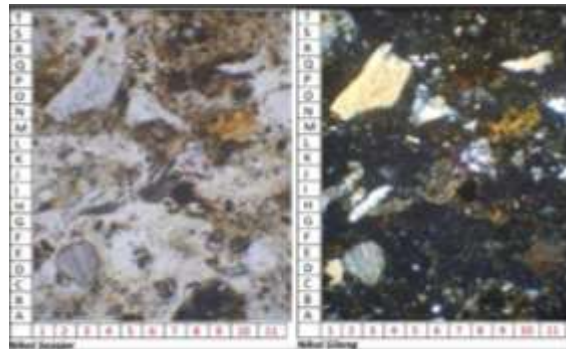


Gambar 7. Sayatan tipis litologi batulempung. (K2) Mineral kuarsa, (F-G,4-5) lithic, (A-D, 1-5) lensa-lensa karbon

Litologi batupasir, mempunyai ciri warna segar abu-abu kecoklatan warna lapuk coklat, tekstur klastik, ukuran butir pasir halus, sortasi sangat baik, struktur berlapis komposisi lithik serta mineral berupa kuarsa, feldspart biotit serta semen silika.

Pada lokasi pengamatan ditemukan peralihan antara batupasir dan batulempung.

Sayatan tipis batupasir, warna abu-abu kecoklatan-kemerahan, tekstur klastik, pemilahan buruk (*poorly sorted*), kemas terbuka. Butiran terdiri dari litik, kuarsa, feldspar, dan mineral opak. Ukuran butir 0,05-1,2mm (*Coarse silt- very coarse sand*), bentuk butir menyudut tanggung- membulat tanggung (gambar 8).



Gambar 8. Sayatan tipis litologi batupasir, (A-C,7-10) lithic pecahan batuan beku, (M-O,5-7) pecahan kuarsit, (N-R,1-5) mineral kuarsa, (D-F,10-11) mineral feldspar

Batulempung karbontan dan batupasir mengandung kuarsa, feldspar, biotit serta semen silika dengan sisipan batubara. Hal ini dapat dibandingkan dengan batulempung dan batupasir Formasi Steenkool yang mempunyai ciri fisik yang sama. Satuan batulempung dan batupasir Formasi Steenkool berumur Miosen Akhir – Plistosen dengan Lingkungan pengendapan Delta sampai Paralitis.

Satuan Konglomerat

Satuan ini menempati 10% pada daerah penelitian dengan penyebaran berada pada bagian selatan daerah penelitian. Satuan ini mempunyai ciri-ciri warna segar abu-abu, warna lapuk coklat, tekstur klastik, ukuran butir kerikil – pasir kasar, pemilahan buruk, kemas terbuka, struktur massif komposisi fragmen berupa litik berpa batuan metamorf, matriks berupa litik batuan metamorf dan mineral kuarsa dan feldspart serta semen silika (gambar 9).

Sayatan konglomerat, warna abu-abu kecoklatan, tekstur klastik, pemilahan buruk (*poorly sorted*), kemas terbuka. Butiran terdiri dari Lithik, kwarsa, feldspar dan mineral opak, ukuran butir 0,05-25mm (*Coarse silt-coarse pebbles*), bentuk butir menyudut tanggung- membulat tanggung (gambar 10). Satuan Konglomerat daerah penelitian berumur Plistosen dengan lingkungan pengendapan kipas alluvium.

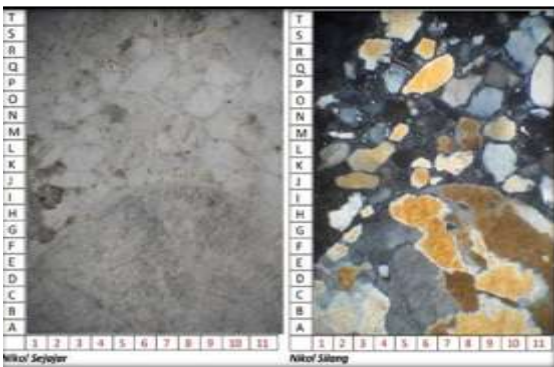
Satuan Endapan Aluvium dan Litoral

Satuan ini menempati daerah seluas 12% dari luas total daerah penelitian. Penyebarannya di bagian selatan barat daya. Litologi endapan ini terdiri dari

bahan rombakan berupa material lepas, lumpur, pasir, gambut dan bahan tumbuhan lainnya. Material ini di identik dengan lapukan batuan yang ada pada sekitar perbukitan di daerah penelitian.



Gambar 9. Kenampakan litologi konglomerat pada daerah penelitian



Gambar 10. Sayatan tipis litologi konglomerat, (A-J,1-11) lithic didominasi pecahan batuan metamorf Kuarsit, (C-E,4-5) mineral kuarsa, (M,2) mineral feldspar

Struktur Geologi Daerah Penelitian

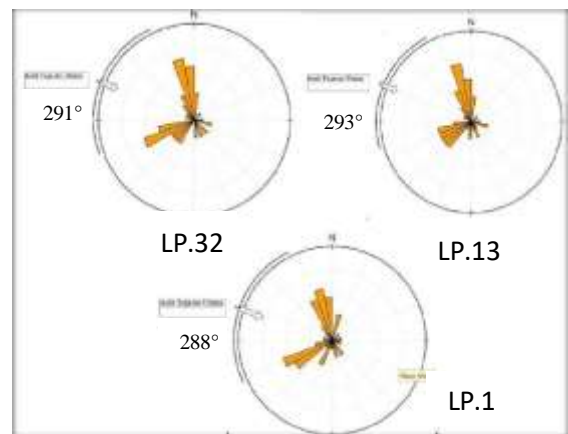
Struktur geologi suatu daerah merupakan produk atau bagian dari pada kerangka tektonik regionalnya, sehingga pola struktur yang berkembang pada daerah tersebut akan mencerminkan pola struktur regionalnya. Penentuan struktur geologi dilakukan dengan membandingkan antara data sekunder berupa peta geologi regional dan interpretasi peta topografi, serta dari hasil dari data pengamatan lapangan baik data foto dan data-data struktur sebagai bukti yang dapat menguatkan bahwa di daerah penelitian terdapat struktur geologi.

Pada daerah penelitian hanya di jumpai struktur geologi yang berkembang berupa struktur sekunder kekar. Struktur kekar yang ada dan berkembang pada daerah penelitian ada 1 jenis yaitu kekar gerus (shear fracture). Kekar gerus dicirikan oleh kenampakan rekahan yang rapat dan berpasangan (gambar 11).



Gambar 11. Kenampakan kekar pada litologi batupasir di daerah penelitian.

Pengukuran struktur kekar gerus dilakukan pada litologi batulempung dan batupasir yang berbeda pada lokasi yang berbeda pada lokasi yang berbeda-beda. Masing-masing didapatkan dari hasil analisis diagram kipas (gambar 12).



Gambar 12. Analisis Data kekar menggunakan diagram kipas, dengan arah tegasan utama *relative* dari arah barat laut.

Sejarah Geologi Daerah Penelitian

Sejarah geologi daerah penelitian dimulai pada kala Miosen Akhir – Plistosen dimana terendapkan material-material sedimen berukuran halus membentuk satuan batulempung dengan sisipan batubara, dan pada saat bersamaan juga terendapkan litologi batupasir, dengan lingkungan pengendapan Delta sampai Paralisis. Dilanjutkan dengan pengendapan Satuan Konglomerat daerah penelitian yang berumur Plistosen dengan lingkungan pengendapan kipas alluvium. Kemudian pasca pembentukan mengalami proses tektonik dengan arah gaya dari arah gaya utama *relative* dari arah barat laut – tenggara membentuk kekar gerus yang terbentuk di satuan batulempung litologi batupasir. Setelah kedua formasi itu tersingkap di permukaan, dilanjutkan dengan proses pelapukan dan erosi Kala Kuartar dimana hasil rombakan tersebut membentuk endapan alluvial yang berupa material lepas, lumpur,

pasir, gambut dan bahan tumbuhan lainnya. Proses ini juga yang membentuk geomorfologi denudasional pada daerah penelitian.

Potensi Bahan Galian

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 23 Tahun 2010, bahan galian pada daerah penelitian termasuk dalam bahan galian batuan yang berasal dari endapan *alluvial* yang terdapat sepanjang Kampung Mogoi Baru, yang kemudian dimanfaatkan sebagai bahan bangunan.

KESIMPULAN

1. Geomorfologi daerah penelitian Daerah penelitian dibagi menjadi tiga satuan geomorfologi yaitu: Satuan geomorfologi denudasional Bergelombang Lemah-Kuat (D1), Satuan geomorfologi denudasional Bergelombang Kuat-Perbukitan (D2), dan Satuan dataran denudasioanl (D5). Pola pengaliran sungai pada daerah penelitian yaitu: pola aliran Dendritik, dan Pola aliran Paralel. Jenis sungai adalah Sungai Permanen berdasarkan debit airnya yang pertama adalah sungai permanen. stadia daerah penelitian termasuk kedalam stadia muda menuju ke dewasa.
2. Stratigrafi daerah penelitian berdasarkan litostratigrafi tidak resmi, dibagi menjadi tiga satuan batuan, diurut dari satuan yang lebih tua ke satuan yang lebih muda yaitu, satuan betulempung, satuan konglomerat, dan satuan endapan *alluvial* dan litoral.
3. Struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian yaitu struktur kekar dengan arah tegasan utama yaitu Barat Laut.
4. Bahan galian pada daerah penelitian tergolong dalam bahan galian batuan yang digunakan sebagai bahan bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, S., (1979), Dasar-Dasar Geologi Struktur. Departemen Teknik Geologi, Institut Teknologi Bandung, Indonesia.
- Billings, M. P., (1968), Structural Geology, Second edition, Prentice of India Private Limited, New Delhi.
- Harding, T.P., (1974), "Petroleum Trans Asochated with Trench Fault" , The American Asosiasi of Petroleuum geologist – Bull, pp 1291-1299.
- Ikatan Ahli Geologi Indonesia, (1996), Sandi Stratigrafi Indonesia, Bidang Geologi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta, Indonesia.
- Noor, Djauhari, (2001), Pengantar Geologi (Edisi Pertama), Fakultas Teknik Universitas Pakuan Bogor.
- Pettijohn, F.J., (1956), Sedimentary Rocks, Second Edition, Springer-Verlag New York Inc., USA.

Pieters, Hakim, Atmawinata., (1990), Buku geologi Regional Lembar Ransiki, Keterangan dan Peta Geologi Lembar Ransiki, Irian Jaya.

Setiadi, Alam, Nurdrajat, Muljana, Gani, Firmansyah., (2018), Batubara Formasi Steenkol di Daerah Ransiki, Papua, *Bulletin Of Scientific Contribution Geology* Vol 8.

Van Zuidam, R. A., & Cancelado F. I., (1979), Terrain Analysis dan Classification using Aerial Photographs, ITC, Netherlands.