

# KONFIGURASI STRATIGRAFI BATAS FORMASI SAMBIPITU DAN OYO DI JALAN NGALANG – GADING, KECAMATAN GEDANGSARI – PLAYEN, GUNUNGGKIDUL

*Restu Purbantoro*\*<sup>1</sup>, *Siti Nur'aini*<sup>2</sup>, *Al Hussein Flowers Rizqi*<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Jl. Babarsari, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Telp.(0274)487249

e-mail : [restupurbantoro@gmail.com](mailto:restupurbantoro@gmail.com), [sitinur'aini@itny.ac.id](mailto:sitinur'aini@itny.ac.id), [alhussein@sttnas.ac.id](mailto:alhussein@sttnas.ac.id)

## **Abstrak**

Pembukaan lahan untuk dijadikan jalan aspal di daerah Gading – Ngalang menyingkapkan torehan batuan yang tersingkap di pinggir jalan. Proyek jalan tersebut menjadi jalan alternatif di Desa Ngalang, Kecamatan Gedangsari dan Desa Gading di Kecamatan Playen. Gunung Kidul. Lokasi penelitian berada di tepi jalan aspal tersebut termasuk ke dalam Formasi Sambipitu dan Formasi Oyo yang tersusun atas batuan vulkaniklastik dan campuran silisiklastik serta karbonat. Kajian pengukuran stratigrafi dilakukan untuk menggambarkan urutan dan perkembangan stratigrafi dan lingkungan pengendapan kedua formasi tersebut. Stratigrafi Formasi Sambipitu disusun oleh satuan batupasir tufan karbonatan yang memiliki umur berdasarkan analisis foraminifera planktonik yaitu N13-N15. Formasi Oyo tersusun oleh satuan batugamping berlapis (kalkarenit) dan kalkarenit tufan yang berumur N14-N16. Kedua formasi memiliki batas selaras dan diendapkan pada lingkungan pengendapan Neritik Luar – Bathyal Atas.

**Kata kunci**— Stratigrafi, Gading, Ngalang, Sambipitu, Oyo

## **Abstract**

Clearing land to be used as an asphalt road in the Gading - Ngalang area exposed rock incisions that were exposed on the roadside. The road project is an alternative road in Ngalang Village, Gedangsari District and Gading Village in Playen District. Gunung Kidul. The research location is on the edge of the asphalt road, including the Sambipitu Formation and the Oyo Formation, which are composed of volcanic rock and a mixture of siliclastic and carbonate. The study of stratigraphic measurements was carried out to describe the sequence and development of the stratigraphic and depositional environment of the two formations. The stratigraphy of the Sambipitu Formation is composed of carbonate tuff sandstone units that have ages based on planktonic foraminifera analysis, namely N13-N15. The Oyo Formation is composed of layered limestone (calcarenite) and tuff calcarenite units that are N14-N16. The two formations have aligned boundaries and are deposited in the Outer Neritic - Upper Bathyal depositional environment.

**Keywords**— Stratigraphy, Gading, Ngalang, Sambipitu, Oyo

## 1. PENDAHULUAN

Pembukaan lahan untuk dijadikan jalan aspal di daerah Gading – Ngalang menyingkapkan torehan batuan yang tersingkap di pinggir jalan. Proyek jalan tersebut menjadi jalan alternatif di Desa Ngalang, Kecamatan Gedangsari dan Desa Gading di Kecamatan Playen. Jalan ini selain membuka akses baru untuk dua kecamatan yang selama ini terpisahkan oleh Kali Oyo, pembangunan jalan alternative tersebut dilakukan dalam rangka membuka kemacetan lewat Piyungan Patuk, dengan jalur Yogya – Prambanan – Ngalang – Gading – Logandeng – Wonosari.

Torehan singkapan batuan di tepi jalan alternatif tersebut merupakan daerah penelitian yang secara fisiografi menurut [1] termasuk ke dalam Fisiografi Pegunungan Selatan (Gambar 1). Mengacu pada Peta Geologi Lembar Yogyakarta [2] dan Surakarta-Girintontro [3] (Gambar 2), diketahui bahwa lokasi penelitian terdapat pada Formasi Sambipitu yang berbatasan dengan Formasi Oyo. Suyoto dan Santoso [4] menyebutkan bahwa Formasi Sambipitu diendapkan oleh mekanisme aliran turbidit pada *proximal turbidite* yang berubah menjadi *distal turbidite* bagian atas. Umur Formasi Sambipitu memiliki kisaran umur N8-N9 (Miosen Awal bagian akhir – Miosen Tengah bagian awal) [5].

[6] pernah meneliti di lokasi tipe Formasi Oyo yakni Sungai Oyo. Hasil kajiannya berupa adanya proses pencampuran antara karbonat dengan vulkanik yang termasuk tipe *source mixing* dengan mekanisme transportasi *sandy debris flow*, arus turbid dan aliran debris. Lingkungan pengendapan batuan berada *reef slope carbonate* hingga *toe of slope carbonate*. Batuan Formasi Oyo berumur N9-N10 (awal Kala Miosen tengah) dengan paleobatimetri berkisar antara *outer neritic* hingga *upper bathyal* (100-<500 meter). Beberapa peneliti tersebut, mengkaji tentang deskriptif, genetik, dan fasies. Adanya hubungan stratigrafi antara Formasi Sambipitu dan Oyo belum banyak dibahas oleh peneliti terdahulu, terutama di daerah penelitian. Makalah ini melakukan kajian dan pendekatan untuk melihat, observasi, menginterpretasi hubungan kedua formasi tersebut.

## 2. METODE PENELITIAN

Pemetaan geologi yang dilakukan bersifat pemetaan permukaan melalui observasi lapangan yang menggunakan jalur lintasan tertentu. Observasi yang dilakukan di lapangan meliputi orientasi medan, pengamatan singkapan dan batuan, pengukuran stratigrafi terukur dan pengambilan sampel batuan. Sebelum melakukan observasi ke lapangan, terlebih dahulu dilakukan analisis data sekunder berupa kajian pustaka yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan sebelum melakukan observasi lapangan secara detil. Dalam mencapai tujuan yang diharapkan, penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan (Gambar 1), yaitu:

### 2.1 Tahap Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan persiapan berupa kelengkapan administrasi, studi pustaka, pemilihan judul dan diskusi dengan dosen pembimbing. Tahap ini dilakukan di Jurusan Teknik Geologi, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.

#### Penyusunan Proposal dan Kelengkapan Administrasi

Tahap ini dilakukan untuk menguji kelayakan proposal di depan dosen Pembimbing. Ini dilakukan sebelum berangkat ke daerah Sambipitu dan Ngalang, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta.

#### Kajian Pustaka

Kajian pustaka dilakukan guna menunjang penelitian mengenai geologidaerah penelitian dan Regional Lembar Yogyakarta. Kajian pustaka ini nantinya diharapkan dapat membantu kelancaran penelitian yaitu dapat digunakan sebagai bahan acuan guna untuk mempelajari geologi daerah penelitian baik geologi regional, stratigrafi regional, fisiografi regional dan struktur geologi pada daerah penelitian.

Kajian pustaka dilakukan untuk menggali beberapa informasi dari beberapa referensi yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu di daerah yang sama. Kajian pustaka pada daerah penelitian dilakukan secara regional dan secara lokal meliputi regional Yogyakarta bagian selatan dan lingkungan pengendapan pada daerah penelitian, maupun teori-teori dasar geologi lainnya.

## 2.2 Bahan dan Alat

Beberapa peralatan dan bahan yang dipergunakan untuk kelancaran penelitian geologi ini adalah sebagai berikut :

- Peta topografi skala 1 : 25.000  
Digunakan sebagai peta dasar untuk melakukan orientasi medan dan *plotting* titik pengamatan di lapangan.
- Palu geologi  
Digunakan untuk mengambil sampel batuan yang ada di titik pengamatan.
- Lup  
Digunakan untuk mengamati sampel batuan yang diambil serta untuk mengamati komposisi penyusun batuan tersebut.
- Kompartor–komparator litologi, ukuran butir serta klasifikasi penamaan batuan.
- Kantong sampel  
Digunakan sebagai tempat sampel untuk digunakan pada saat analisa laboratorium dan dilapangan.
- Kompas geologi  
Digunakan untuk melakukan orientasi medan/pengeplotan titik pengamatan mengukur kelerengan morfologi dan untuk mengukur data struktur baik struktur primer maupun sekunder.
- Buku catatan lapangan  
Digunakan untuk mencatat data-data yang ada pada saat melakukan observasi lapangan. Serta kertas milimeter untuk membuat profil di lapangan.
- *Clipboard*  
Digunakan untuk tempat alas peta topografi dan sebagai alat Bantu dalam melakukan pengukuran data-data di lapangan.
- Alat tulis  
Digunakan sebagai alat untuk tulis-menulis di lapangan.
- Penggaris dalam berbagai bentuk  
Digunakan sebagai alat bantu untuk melakukan pengeplotan titik pengamatan.
- Kamera  
Digunakan untuk mengambil data berupa gambar yang ada di lapangan.
- HCl 0,1 M  
Digunakan untuk menguji kandungan karbonat dalam suatu batuan.

## 2.3 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan ini merupakan langkah kerja pengambilan data lapangan pada lokasi penelitian sebagai data utama, penunjang, dan pelengkap data yang sudah ada.

### Observasi Lapangan

Dilakukan untuk mengenal kondisi lapangan pada daerah penelitian dan untuk mengetahui gambaran dari bentuk geomorfologi dan keadaan geologi secara umum, guna menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian selanjutnya.

**Pemetaan Lintasan**

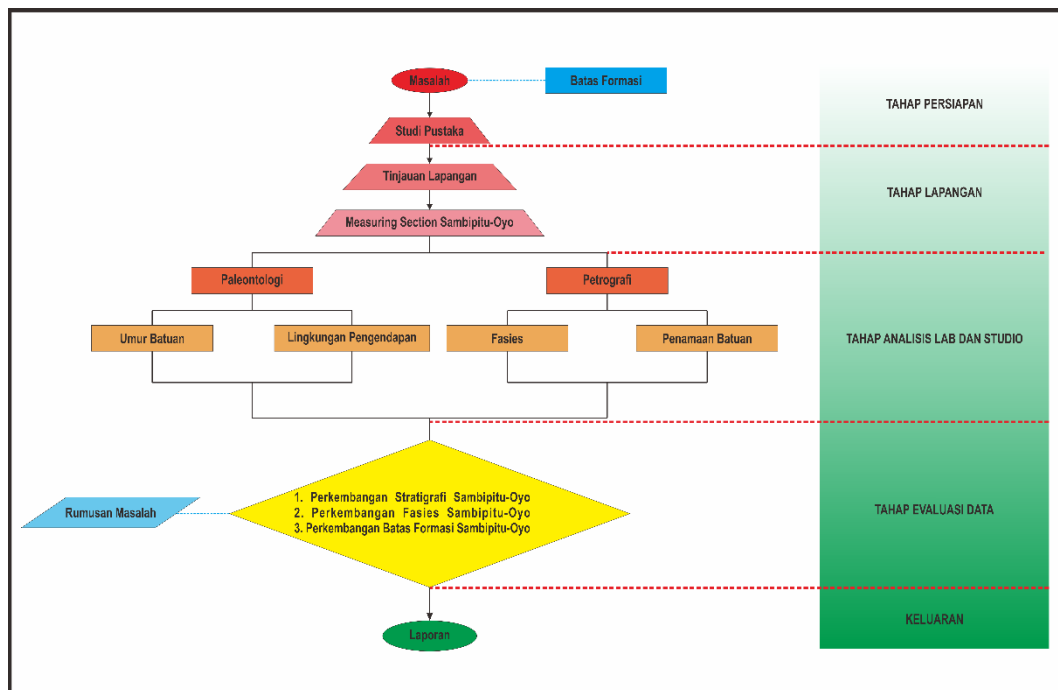
Tujuannya untuk mengetahui penyebaran litologi secara horizontal maupun vertikal dari setiap satuan batuan dan mengetahui keadaan geomorfologi, dimana hasil pengamatan direkam dalam buku, kamera dan peta topografi. Adapun isi dari peta lintasan adalah semua hasil yang kita peroleh selama melakukan pengamatan lapangan, baik berupa lokasi pengamatan, penyebaran batuan dan struktur geologi.

**Pembuatan Kolom Stratigrafi Terukur**

Tahap ini dilakukan dengan menggunakan metode kombinasi antara rentang tali dan tongkat jacob, disesuaikan dengan kondisi lapangan. Pembuatan penampang stratigrafi terukur berguna untuk memudahkan dalam pemerian litologi dilihat dari tekstur maupun komposisi penyusun lainnya, penentuan pengambilan contoh batuan yang berguna untuk keperluan analisis, penentuan batas setiap satuan batuan dan pada akhirnya dapat menentukan satuan litostratigrafi secara urut dari tua ke muda.

**Pengambilan Sampel Batuan dan Dokumentasi Lapangan**

Pengambilan sampel dilakukan pada beberapa titik lokasi pengamatan yang kemudian akan dilakukan analisis petrografi. Dalam pencatatan semua data yang terdapat di lapangan seperti posisi lokasi pengamatan, struktur sedimen yang berkembang, struktur geologi, dilakukan pengambilan foto lapangan yang bersifat informatif di daerah telitian.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

**2.4 Tahap Analisis**

Tahap analisa dan interpretasi melewati beberapa tahapan untuk dapat mencapai tujuan penelitian yang meliputi beberapa hal, yaitu:

**Analisa Sayatan Tipis batuan**

Secara megaskopis fasies batuan dapat diketahui melalui pengamatan secara langsung di lapangan atau melalui kolom stratigrafi terukur yang menyusun daerah penelitian. Secara mikroskopis dilakukan dengan pengamatan sayatan tipis batuan, sehingga dapat diketahui

komposisi penyusun batuan dan nama batuan, yang kemudian akan dimasukkan ke dalam klasifikasi mikrofases.

**Analisa Studio**

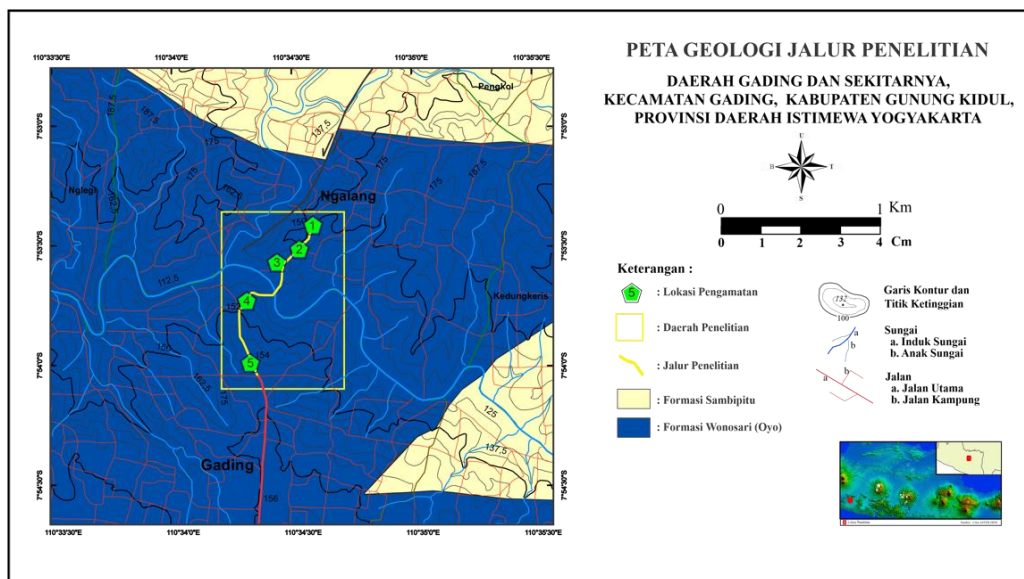
Hasil analisis dan interpretasi data dari setiap tahapan dievaluasi ulang untuk mendapatkan hasil akhir yang maksimum, sebelum masuk ke dalam tahap penyusunan laporan.

**2.5 Penyusunan Laporan**

Dari hasil analisa yang diperoleh, kemudian hasil tersebut disajikan dalam bentuk laporan dan tulisan ilmiah. Hasil analisa yang telah dituangkan dalam bentuk tulisan tersebut kemudian dipresentasikan dalam bentuk Seminar.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Lokasi pengambilan data stratigrafi dilakukan di daerah Jalan Sambipitu - Gading, Kecamatan Gedangsari - Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, tepatnya di Jalan Sambipitu - Gading pada kordinat  $7^{\circ}53'12.6$   $110^{\circ}34'26.5$  dan  $7^{\circ}53'46.5$   $110^{\circ}34'16.6$ . Secara regional menempati di Formasi Sambipitu dan Oyo [3] (Gambar 2). Sebanyak 5 lokasi pengamatan terdapat di sepanjang jalan Sambipitu - Gading yaitu LP 1, LP 2, LP 3, LP 4, dan LP 5 (Gambar 3). LP 1, LP 2, dan LP 3 terletak di utara jembatan Sungai Oyo. LP 4 dan LP 5 terletak di selatan jembatan Sungai Oyo. Data yang diambil mewakili data pengukuran stratigrafi dan sampel batuan. Pengambilan data stratigrafi di jalan Sambipitu - Gading memiliki panjang lintasan pengukuran kurang lebih 2000 meter dengan singkapan yang tidak menerus.

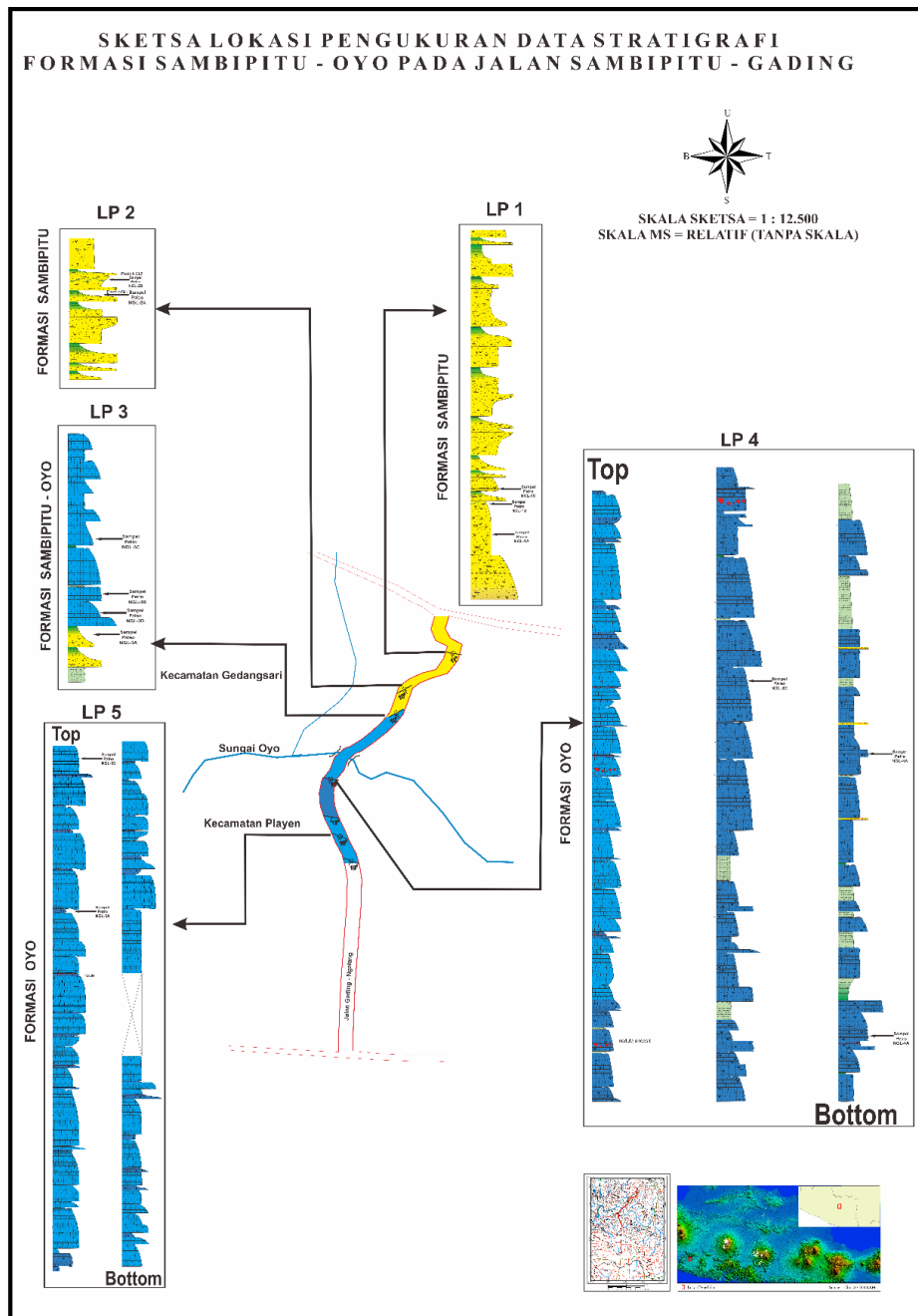


**Gambar 2.** Sketsa lokasi pengukuran data stratigrafi Formasi Sambipitu – Oyo pada Jalan Sambipitu – Gading (tanpa skala)

**3.1 Stratigrafi Formasi Sambipitu dan Oyo**

Stratigrafi jalan Sambipitu – Gading di daerah penelitian disusun oleh beberapa satuan batuan di antaranya dari yang tertua ke muda adalah batupasir karbonatan tufan, batugamping karbonatan tufan, dan satuan kalkarenit. Ketebalan total dari 5 jalur pengukuran stratigrafi adalah  $\pm 80$  meter. Lokasi awal pengukuran (LP 1) dan Lokasi Pengamatan (LP 2) adalah pengamatan batuan silisiklastik – vulkaniklastik dari Formasi Sambipitu. Lokasi Pengamatan (LP 3) adalah jalur stratigrafi yang merupakan batas kontak Formasi Sambipitu dan

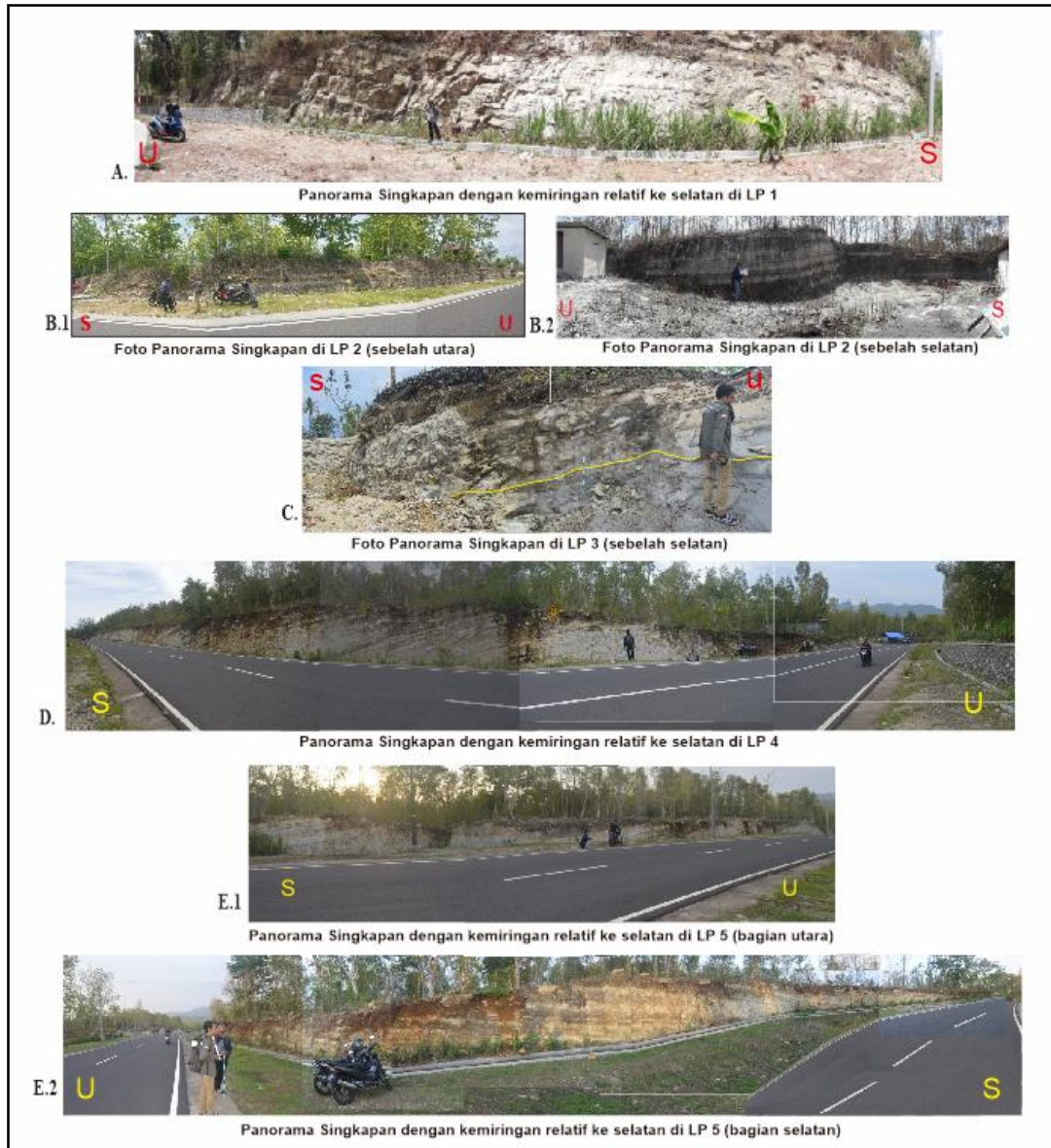
Oyo. Lokasi Pengamatan (LP 4) dan Lokasi Pengamatan (LP 5) (akhir pengukuran) tersusun dari batuan karbonat Formasi Oyo (Gambar 3).



**Gambar 3.** Sketsa lokasi pengukuran data stratigrafi Formasi Sambipitu – Oyo pada Jalan Sambipitu – Gading (tanpa skala)

**Stratigrafi Formasi Sambipitu**

Berdasarkan hasil pengukuran stratigrafi, Formasi Sambipitu disusun oleh satuan batupasir tufan karbonatan. Satuan ini memiliki ketebalan total dari 3 lokasi (lokasi pengamatan 1, 2, dan 3) yaitu ±18 meter. Satuan ini secara keseluruhan didominasi oleh batupasir karbonatan tufan dan batupasir lithik karbonatan dengan sisipan batulanau dan batulempung tufan serta adanya mineral glaukonit (Gambar 4A; B; C). Struktur sedimen yang umum dijumpai adalah laminasi, berlapis, dan gradasi.



**Gambar 4.** Kumpulan foto panorama lokasi pengamatan yaitu (A) Panorama lokasi pengamatan 1; (B.1) Panorama lokasi pengamatan 2 sebelah utara; (B.2) Panorama lokasi pengamatan 2 sebelah selatan; (C) Panorama lokasi pengamatan 3; (D) Panorama lokasi pengamatan 4; (E.1) Panorama lokasi pengamatan 5 sebelah utara; (E.2) Panorama lokasi pengamatan 5 sebelah selatan.

**Satuan Batupasir tufan karbonatan**

Pengamatan batuan secara megaskopis pada batupasir tufan menunjukkan kenampakan warna abu-abu kecokelatan, struktur gradasi normal, *reverse graded bedding*, paralel laminasi, dan berlapis, tekstur klastik, komposisi berupa felspar, muskovit, biotit, plagioklas dan gelas.

Secara mikroskopis sayatan pada sampel NGL-1B dan NGL-1C menunjukkan bahwa kedua sayatan merupakan *Calcareous Lithic Wacke* (Pettijohn, 1975) / *Allochemic Sandstone* [6]. Komposisi batuan pada NGL-1B terdiri atas dominasi lithik 43,75 %, felspar 5,75 %, sedikit kuarsa 3,5 % dan matriks berupa mikrit sebesar 47%. Sampel NGL-1C mengandung komposisi lithik 43 %, felspar 23,5 %, kuarsa 13,75 %, dan mikrit sejumlah 19,75 %.

Sisipan batulanau menunjukkan warna abu-abu kehijauan, struktur berlapis tipis, tekstur klastik, ukuran butir lanau, komposisi felspar, kuarsa, *rock fragmen* (lithik). Material vulkanik berupa debu (tuf) masih sering dijumpai dalam satuan ini, tetapi material pasir mengandung karbonat juga ikut serta dan mendominasi. Batulempung menunjukkan warna cokelat keabuan, struktur berlapis tipis, tekstur klastik, ukuran butir lempung, komposisi mineral lempung, karbonat, dan glaukonit.

### Umur dan Lingkungan Pengendapan Formasi Sambipitu

Analisis umur dilakukan pada satuan ini yaitu pada sampel *bottom* (NGL-1A), sampel *middle* (NGL-2A), dan sampel *top* (NGL-3A). Berdasarkan analisis foraminifera planktonik, didapatkan hasil penarikan umur pada sampel NGL-1A, NGL-2A, dan NGL-3A yaitu pada N 13 – N 15 (Miosen Tengah – Miosen Akhir) (Blow, 1969). Hal ini ditunjukkan oleh adanya spesies *Globigerina praeabuloides*, *Globorotalia menardi*, *Globorotalia fohsi lobate*, dan *Globigerinoides subquadratus*.

Interpretasi lingkungan pengendapan berdasarkan analisis foraminifera bentonik menunjukkan adanya lingkungan yang berubah menjadi Neritik Tengah – Bathyal Atas [7]. Hal ini ditunjukkan oleh keberadaan fosil bentonik seperti *Lagena sp*, *Cibicides sp*, dan *Dentalina sp*. Pada satuan ini juga dijumpai adanya fosil jejak penciri lingkungan Neritik ditunjukkan dengan adanya *trace fossil* berupa cetakan dari genus *Planolites*. Lingkungan serupa juga didapatkan dari kajian Rizqi dan Purnomo [8].

### Stratigrafi Formasi Oyo

Stratigrafi Formasi Oyo disusun dari tua ke muda yaitu diawali dan didominasi oleh kalkarenit tufan dan semakin ke atas diendapkan batugamping berlapis (kalkarenit). Satuan kalkarenit tufan terdapat pada LP 4 bagian bawah dan satuan batugamping berlapis (kalkarenit) terletak di LP 4 dan 5.

### Satuan kalkarenit tufaan

Satuan ini memiliki ketebalan total  $\pm 30$  meter. Pada jalur pengamatan 3 dan 4, satuan ini secara keseluruhan didominasi oleh batugamping tufan dengan sisipan batugamping pasiran mengandung karbon serta batulempung tufan. Secara megaskopis, batugamping tufan menunjukkan kenampakan warna abu-abu kekuningan, struktur berlapis, tekstur klastik, komposisi berupa felspar, muskovit, kalsit, gelas, plagioklas.

Analisis secara mikroskopis dilakukan pada sayatan petrografi batugamping tufaan, batugamping pasiran, dan batulempung tufaan. Analisis batugamping tufaan pada sampel NGL-3B menunjukkan komposisi fosil sebesar 37,59 %, semen (*sparite*) 17,79 %, Intraclast sebesar 36,54 %, dan kandungan mikrit sejumlah 8,27 %. Dari kandungan tersebut, maka dinamakan *Grainstone* [9] atau dengan nama lain *Bio Sparite* [10]. Batugamping pasiran dianalisis secara mikroskopis pada sampel NGL-3C mengandung sejumlah komponen berupa fosil 14,25 %, semen berupa sparit berkisar 42,5 %, adanya *intraclast* dengan kisaran 27 %, dan matriks berupa mikrit kurang lebih 16,25 %. Berdasarkan komposisi tersebut, maka secara petrografi dinamakan *Packestone* (Dunham, 1962) atau *Intra Sparite* [10].

Batulempung tufaan secara mikroskopis pada sayatan NGL-4D menunjukkan komponen lithik sebesar 0,5%, felspar 1,75%, kuarsa 4,25%, mikrit 38,5%, sparit 39,5 serta komponen fosil 1,5% dan intraklas 14%. Berdasarkan komposisi tersebut maka dinamakan *Allochemic Mudrock* [11] atau *Calcareous Mudrock* [12]. Akumulasi tuf tersebut menerus hingga lokasi pengamatan 5. Struktur masif terdapat pada batugamping tufan setebal 1,5 meter. Sisipan tuf berupa *clay clast* atau lapisan tipis pada sayatan NGL-4E menunjukkan komposisi lithik 43,25%, kristal 0,25%, gelas sebanyak 53,75% dan mikrit 2,75%. Dari komposisi tersebut maka dinamakan *Glass Tuff* [13].



### Satuan kalkarenit

Satuan ini memiliki ketebalan total  $\pm 25$  meter. Pada jalur pengamatan 5, satuan ini secara keseluruhan didominasi oleh kalkarenit dengan sisipan batugamping tufan serta batulempung tufan. Secara megaskopis, kalkarenit menunjukkan kenampakan warna abu-abu putih kekuningan, struktur berlapis, tekstur klastik, komposisi berupa felspar, muskovit, kalsit, dan plagioklas. Batulempung memiliki warna relatif hitam keabuan, berlapis tipis, mengandung banyak material organik.

Analisis petrografi dilakukan pada kalkarenit dan sisipan batulempung. Kalkarenit pada sampel NGL-4A menunjukkan sejumlah komponen mineral antara lain: fosil (21,25%), *sparite* (32,25%), *intraclast* (36,25%), dan *micrite* (10,25%). Berdasarkan analisis tersebut, maka batuan dinamakan *Packestone* [9] atau *Intra Sparite* [10].

Sisipan batulempung pada sampel NGL-5 memiliki komposisi secara petrografis berupa lithik (3,25%), felspar (0,25%), kuarsa (1,25%), mikrit (18,75%), fosil (0,5%), sparit (57,25%), intraklas (18,75%). Berdasarkan komposisi tersebut maka nama petrografinya adalah *Allochemic Mudrock* [11] atau *Calcareous Mudrock* [12].

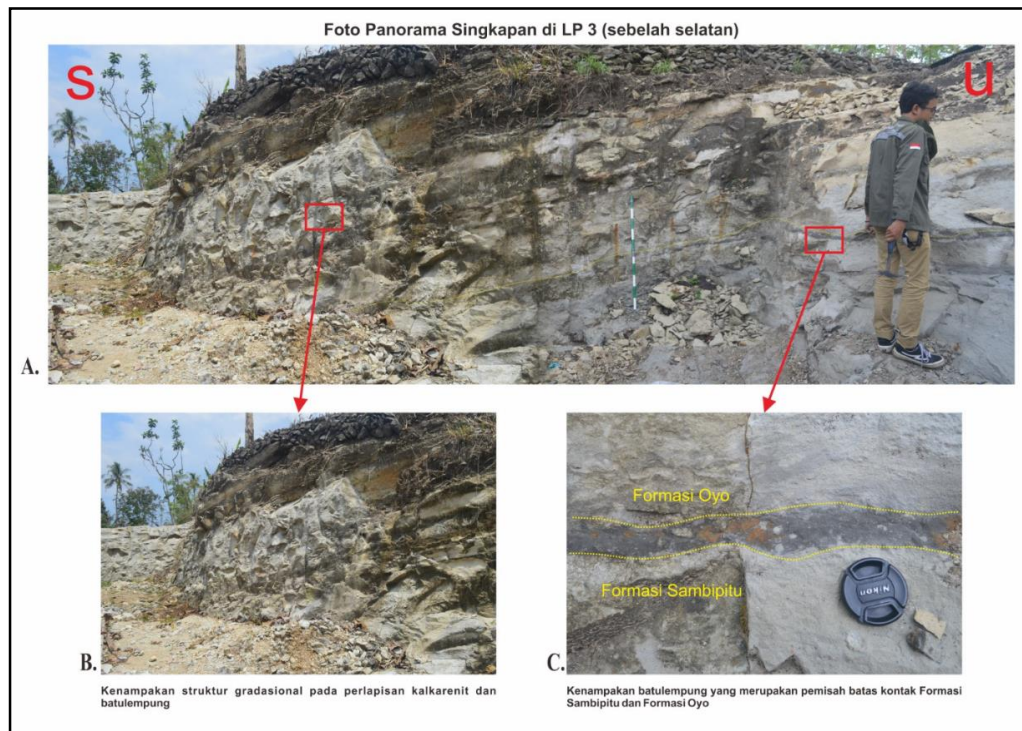
### Umur dan Lingkungan Pengendapan Formasi Oyo

Analisis foraminifera baik planktonik maupun bentonik dilakukan pada sampel NGL 4A – NGL 4C dan NGL 5A. Berdasarkan analisis tersebut didapatkan umur pengendapan Formasi Oyo pada N 15 – N 16 (Miosen Tengah – Akhir) [14]. Beberapa spesies yang dijumpai di antaranya *Globigerina praebulloides*, *Globorotalia siakensis*, *Globigerinoides ruber*, dan *Globigerinoides sacculifer*.

Analisis lingkungan pengendapan dilakukan berdasarkan analisis foraminifera bentonik, hasilnya didapatkan lingkungan bathimetri pada Neritik Luar – Neritik Dalam. Fosil yang dijumpai pada sampel di antaranya adalah *Cibicides sp*, *Lagena sp* dan *Lenticulina follata*.

### Konfigurasi Batas Formasi Stratigrafi Sambipitu dan Oyo

Formasi Sambipitu di daerah penelitian termasuk dalam Formasi Sambipitu bagian atas. Semakin ke atas akan dijumpai batas formasi dengan Formasi Oyo bagian bawah. Penentuan jenis kontak stratigrafi antara Formasi Sambipitu dan Formasi Oyo menggunakan dua data, yaitu dengan data kajian lapangan dan data analisis laboratorium (fosil) yang didukung dengan data umur regional. Berdasarkan data yang dijumpai di lapangan, pada satuan batupasir karbonatan tufan terdapat adanya struktur gradasi normal (ukuran butir relatif berukuran *coarse sand – fine sand*) yang semakin ke atas beralih menjadi batugamping berukuran pasir (kalkarenit). Adanya pola litologi yang menghalus ke atas tersebut menunjukkan bahwa perubahan lingkungan pengendapan batupasir karbonatan tufan adalah selaras. Terdapat satuan kalkarenit yang diendapkan selaras di atas litologi batupasir karbonatan tufan. Terdapat litologi batulempung sebagai pemisah pada batas kontak Formasi Sambipitu dan Formasi Oyo (Gambar 5).

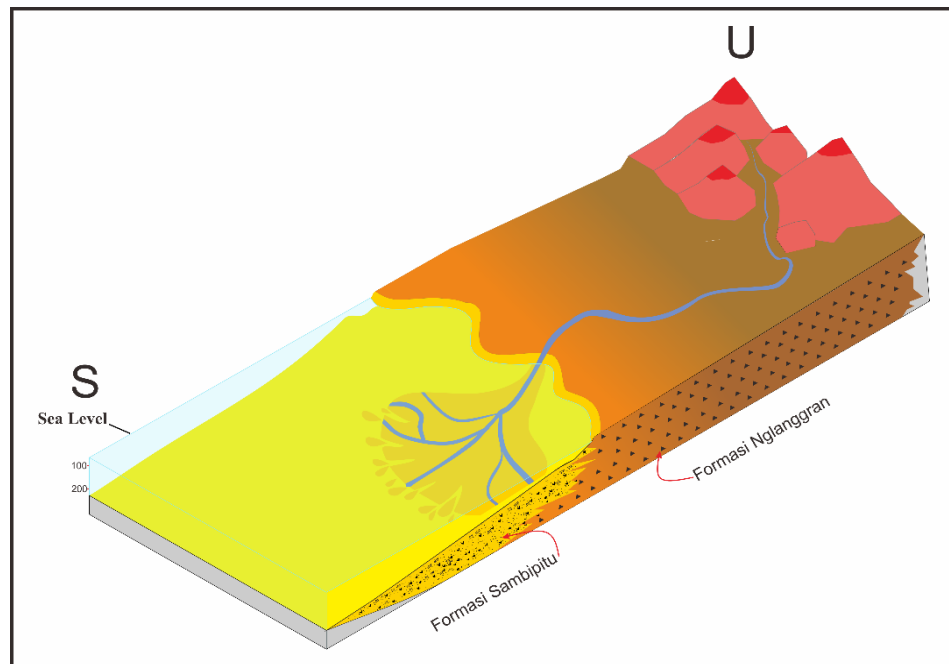


**Gambar 5.** Singkapan batuan pada batas Formasi Sambipitu dan Oyo

Data analisis laboratorium dilakukan untuk mendapatkan interpretasi terhadap umur dan lingkungan pengendapan. Umur satuan *Allochemic Sandstone* di Formasi Sambipitu menunjukkan umur N 13 – N15. Sedangkan umur di *Allochemic mudrock / packstone* di Formasi Oyo menunjukkan umur N 15 – N16. Dari umur tersebut dapat disimpulkan bahwa hubungan kedua satuan batuan yaitu di Formasi Sambipitu dan Oyo adalah selaras menjari. Bukti menjari juga diinterpretasikan dari kandungan material tuf yang berasal dari Formasi Sambipitu – Nglanggeran yang masih menjadi komponen penyusun batuan di kalkarenit Formasi Oyo.

### Analisa Dinamika Lingkungan Pengendapan

Awal kontak antara Nglanggran dan Sambipitu di jumpai batuan dengan fraksi kasar yang didominasi oleh litologi breksi. Karena pengendapan berlangsung cepat, sehingga endapan yang terjadi terpilah buruk dan fraksi kasar berkesempatan mengendap terlebih dahulu, sehingga membentuk perlapisan bersusun/ *graded bedding* (interval a [15] Pada bagian atasnya pemilahan berkembang semakin baik dan struktur sedimen yang terbentuk adalah perlapisan sejajar/ *parallel lamination* [15]. Pada lokasi pertama yang termasuk dalam Formasi Sambipitu secara keseluruhan didominasi oleh batupasir karbonatan tufan dengan sisipan batulanau dan batulempung tufan serta adanya mineral glaukonit. Berdasarkan konsep sikuen Bouma yaitu adanya batupasir karbonatan tufan yang berstruktur *graded bedding* dengan ukuran butir pasir krikilan hingga pasing sedang yang terbentuk akibat sedimentasi setelah arus kehilangan energi. Butiran berukuran pasir krikilan – pasir sedang (Ta) (truncated sequence), berdasarkan stratigrafi LP-1 formasi sambipitu (Ta) yang lebih dominan yang terendapkan secara menjari diatas Formasi Nglanggran (Gambar 7). *Sediment gravity flow* tersebut terjadi akibat perbedaan densitas antara percampuran *fluida* dengan sedimen dan *fluida* [16], sebagai aliran masa dan aliran fluida. Pada LP-1 juga berkembang PS, MS, CT1 dan CT2, masuk ke dalam *smooth portion-channelled portion suprafan lobe on mid fan* yang menunjukkan aliran semakin menuju daerah yang lebih dalam dan menjauh dari suplai sedimen [17] (Gambar 6).



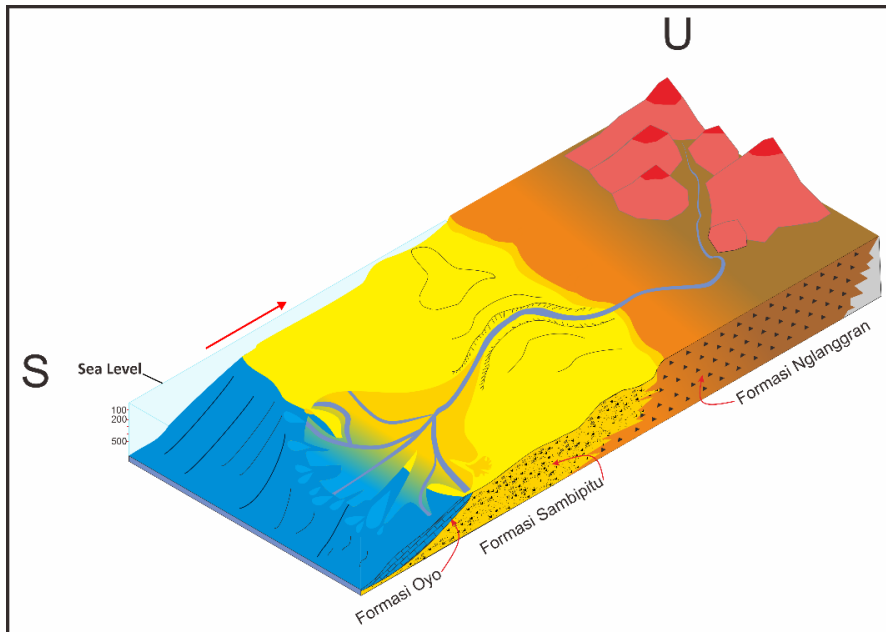
**Gambar 6.** Diagram lingkungan pengendapan LP-1 menunjukkan pengendapan batupasir tufan Sambipitu

Pada LP-2 masih sama dengan litologi sebelumnya secara keseluruhan didominasi oleh batupasir karbonatan tufan dengan sisipan batulanau dan batulempung tufan serta adanya mineral glaukonit yang masih menerus dari LP-1. Adanya mineral glaukonit pada sisipan batupasir menunjukkan bahwa proses diagenesis batuan dipengaruhi pada lingkungan laut yang relatif masih dangkal [18]. Pada data stratigrafi terukur yang dilakukan pada LP-2 menunjukkan ukuran butir pasir sedang hingga halus dengan struktur *graded bedding* yang termasuk dalam Tb. Indikasi Tb merupakan adanya aliran yang tinggi menuju ke rendah. Berkembangnya CT2 pada LP-2 menunjukkan lingkungan yang masih sama *channelled portion suprafan lobe on mid fan*.

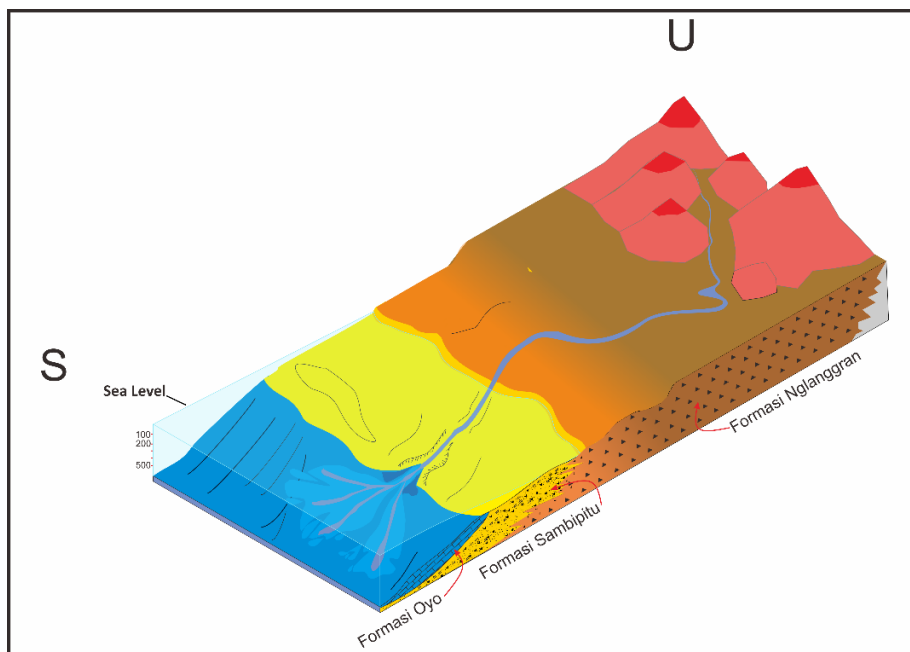
Pada LP-3 yang merupakan batas kontak antara Formasi Sambipitu dengan Oyo, bagian bawah stratigrafi terukur yang dilakukan di LP-3 menunjukkan ukuran butir dari pasir sedang – halus dominan halus yang mana dapat termasuk dalam Td. Bagian atas kontak formasi mengalami pengkasaran ukuran butir pada kalkarenit dengan ukuran sedang – halus Tb, dan kembali menghalus pada Td. Pada data stratigrafi terukur LP-3 menunjukkan adanya perubahan ukuran butir yang semakin menghalus, terlihat dengan berkembangnya CT1 dan CT2 namun masih dominan CT1 yang menunjukkan *smooth portion suprafan lobe on mid fan* (Gambar 7). Mulai berkembangnya litologi kalkarenit yang menandakan perbedaan litologi yang merupakan Formasi Oyo. Dimana Formasi Oyo diendapkan secara selaras diatas Formasi Sambipitu yang terdapat pada lokasi pengamatan 3.

Pada LP-4 satuan kalkarenit tuffan terdapat dua fasies Td dan Tb yang didominasi oleh Td secara keseluruhan, pada bagian akhir satuan kalkarenit tuffan mengalami pengkasaran yang masuk dalam Tb. Pola menghalus kembali Td hingga akhir stratigrafi terukur pada LP-4 [15]. Pada satuan kalkarenit tuffan LP-4 menunjukkan perkembangan ukuran butir yang semakin mengkasar dimana CT1, CT2 dan MS berkembang. Pada bagian bawah satuan kalkarenit tuffan LP-4 masuk ke dalam *smooth portion suprafan lobe on mid fan* menuju *channelled portion suprafan lobe on mid fan* [17] mengalami menghalusan ukuran butir kembali pada satuan kalkarenit di LP-4 yang masuk *smooth portion suprafan lobe on mid fan* (Gambar 9). Pada lokasi ini mulai terdapat material vulkanik yang berada pada kalkarenit, yang mana mendominasi pada LP-4. Satuan Kalkarenit tuffan terendapkan secara selaras diatas Formasi Sambipitu, semakin jauh jarak transportasinya material vulkanik mulai hilang dan menjadi spot-spot.

Berdasarkan data stratigrafi terukur LP-5 di daerah telitian menunjukkan ukuran butir kasar hingga halus yang memiliki struktur perlapisan, adanya rezim aliran yang tinggi menuju rezim aliran yang rendah (Tb). Setelah aliran rendah yang membentuk Tb, rezim aliran kembali tinggi yang mengendapkan satuan batuan kalkarenit Oyo setelah itu rezim aliran mulai mengalami penurunan dengan terbentuknya Tb, Tc, dan Td. Terdapatnya Tc pada LP-5 merupakan indikasi adanya struktur konvolut pada lapisan kalkarenit tufan [15]. Data stratigrafi LP-5 menunjukkan perkembangan CT1 dan CT2 yang saling berselingan namun masih dominan CT1 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aliran semakin menuju ke daerah yang lebih smooth dan lebih jauh dari suplay sedimen terbentuk, dalam fasies [17] berada pada *smooth portion suprafan lobe on mid fan* (Gambar 8). Pada LP-5 kalkarenit mendominasi dan diendapkan secara selaras.



**Gambar 7.** Diagram lingkungan pengendapan LP-3 menunjukkan batas formasi Sambipitu bagian atas dan Formasi Oyo bagian bawah



**Gambar 8.** Diagram lingkungan pengendapan Formasi Oyo dan Sambipitu

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan stratigrafi LP-1 formasi sambipitu (Ta) yang lebih dominan yang terendapkan secara menjari diatas Formasi Nglanggran, masuk ke dalam *smooth portion-channelled portion suprafan lobe on mid fan* yang menunjukkan aliran semakin menuju daerah yang lebih dalam dan menjauh dari suplai sedimen. Adanya mineral glaukonit pada sisipan batupasir menunjukkan bahwa proses diagenesis batuan dipengaruhi pada lingkungan laut yang relatif masih dangkal. Pada data stratigrafi terukur yang dilakukan pada LP-2 menunjukkan ukuran butir pasir sedang hingga halus dengan struktur *graded bedding* yang termasuk dalam Tb. Indikasi Tb merupakan adanya aliran yang tinggi menuju ke rendah. Berkembangnya CT2 pada LP-2 menunjukkan lingkungan yang masih sama *channelled portion suprafan lobe on mid fan* [17]. Pada data stratigrafi terukur LP-3, LP-4, dan LP-5 menunjukkan adanya perubahan ukuran butir yang semakin menghalus, terlihat dengan berkembangnya CT1, CT2, dan MS namun masih dominan CT1 yang menunjukkan *smooth portion suprafan lobe on mid fan* [17]. Terdapatnya Tc pada LP-5 merupakan indikasi adanya struktur konvolut dan *climbing ripple* pada lapisan kalkarenit tuffan sebagai penciri lingkungan yang dipengaruhi oleh arus turbidit [15]. Mulai berkembangnya litologi kalkarenit yang menandakan perbedaan litologi yang merupakan Formasi Oyo. Hal ini membuktikan bahwa Formasi sambipitu – Formasi Oyo mengalami pendalaman yaitu dari laut dangkal menuju continental slope.

Dari data fosil dapat dikatakan bahwa Formasi Sambipitu dan Formasi Oyo selaras menjari, dibuktikan dengan umur pada LP-3A N 13-15 (Formasi Sambipitu) dan LP-3B N 14-16 (Formasi Oyo). Hal ini juga ditunjukkan oleh masih terdapatnya material vulkanik berupa tuff yang masih menyisip pada batugamping Oyo. Secara mikroskopis sayatan pada sampel NGL-1B, NGL-1C, NGL-2B, dan NGL-3A menunjukkan bahwa kedua sayatan merupakan *Calcareous Lithic Wacke* [12] atau *Sandy Micrite* [11]. Menunjukkan perubahan litologi yang signifikan dimana sampel NGL-3A dan NGL-3B merupakan litologi pada batas kontak formasi Oyo dan Sambipitu. Pada sampel NGL-3B maka dinamakan *Grainstone* [9] atau dengan nama lain *Bio Sparite* [10] dan *Sandy Allocheme limestone* [11]. Pada sampel NGL-3C petrografi dinamakan *Packestone* [9] atau *Sandy Allocheme limestone* [11].

#### 5. SARAN

Sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih lanjut pada batas kontak formasi dengan metode maupun alat yang lebih baik, guna memperoleh data yang lebih valid dan informasi yang tepat.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ITNY yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Van Bemmelen, R.W., 1949, The Geology of Indonesia, Vol. IA, Martinus Nijhoff, The Hague, 732 p.
- [2] Rahardjo, W., Sukandarrumidi dan Rosidi H. M. D., 1995. Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- [3] Surono, 2009 (in prep.). Litostratigrafi Pegunungan Selatan Bagian Timur, Daerah Istimewa Yogyakarta. Jurnal Sumber Daya Geologi.
- [4] Suyoto dan Santoso, K., 1986. Klasifikasi stratigrafi Pegunungan Selatan, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. Makalah ini dibacakan pada pertemuan Ilmiah Tahunan ke XV IAGI.
- [5] Kamil Ismail, K. I., & Subagyo Pramumijoyo, S. P. (2015, October). KARAKTERISTIK SESAR KALI PETIR DAN SEKITARNYA KECAMATAN PRAMBANAN, KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA. In *PROCEEDING*,

- SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-8 Academia-Industry Linkage 15-16 OKTOBER 2015; GRHA SABHA PRAMANA. Departmen Teknik Geologi.
- [6] Wilson, J. L., 1975, *Carbonate Facies in Geologic History*: Springer-Verlag, Berlin, 471 p.
- [7] Tipsword, H. L., Setzer, F. M., & Smith Jr, F. L. (1966). Interpretation of depositional environment in Gulf Coast petroleum exploration from paleoecology and related stratigraphy.
- [8] AL HUSSEIN FLOWERS, R. I. Z. Q. I. (2019). IDENTIFIKASI STRUKTUR GEOLOGI DAN IMPLIKASINYA TERHADAP PENYEBARAN BATUAN FORMASI ANDESIT TUA–SENTOLO DI SUNGAI NITEN, GIRIPURWO, KULON PROGO. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 11(2), 152-163.
- [9] Dunham, R. J., 1962. *Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture*, in Ham W. E., ed., *classification of Carbonate Rocks*, AAPG Memoir 1.
- [10] Folk, R., and Ward, W., 1957. Brazos River Bar, A study in significance of grain size parameters. *Journal Sedimentary Petrology* 27, 3-27.
- [11] Mount, 1985. Mixed siliciclastic and carbonate sediments: a proposed first-order textural and compositional classification.
- [12] Pettijohn, F. J. (1975). *Sedimentary rocks* (Vol. 3). New York: Harper & Row.
- [13] Fisher, R.V., 1983. Flow transformations in sediment gravity flows. *Geology* 11, 273 -274.
- [14] Blow, W.H., 1969. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proceedings First International Conference on Planktonic Microfossils, Geneva, 1967, 1, pp 199442.*
- [15] Bouma., 1962, Bouma Sequence, The Geological Society of London. Dunham, 1962, *Classification of Carbonate Rock According Depositional Texture*, AAPG.
- [16] Davis, R. A. (1983). *Depositional systems: A genetic approach to sedimentary geology*. Prentice Hall.
- [17] Walker, R. G. (1978). Deep-water sandstone facies and ancient submarine fans: models for exploration for stratigraphic traps. *AAPG Bulletin*, 62(6), 932-966.
- [18] Odin, G. S., & Letolle, R. (1980). Glauconitization and Phosphatization Environments a Tentative Comparison.