

**KARAKTERISTIK *BRAIDED RIVER DEPOSIT* FORMASI SAWAHTAMBANG,
CEKUNGAN OMBILIN**

Muhammad Hafiz Prasetyo^{1*}

Avi Krestanu¹

Budhi Kuswan Susilo²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

² Dosen Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Jl. Sriwijaya Negara, Bukit Lama, Ilir Barat 1, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, Telp. +62711580169

*corresponding author: hafizprasetyo23@gmail.com

ABSTRAK

Formasi Sawahtambang berumur Oligosen yang secara dominan tersusun oleh satuan batupasir yang sangat tebal dan terendapkan pada lingkungan *braided river*, dengan kondisi satuan batupasir yang sangat tebal tersebut, maka penting dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimanakah karakteristik dari endapan yang terendapkan pada lingkungan tersebut. Metode penelitian yang digunakan berupa observasi lapangan yang meliputi pengambilan contoh batuan, pembuatan penampang stratigrafi terukur, dan analisis laboratorium yang meliputi analisis granulometri dan petrografi. Pengambilan data lapangan dilakukan pada enam lokasi pengukuran penampang stratigrafi yaitu MS 01, MS 02, MS 03, MS 04, MS 05, dan MS 06. Berdasarkan keenam lokasi pengukuran tersebut, diketahui tiga lokasi pengukuran (MS 01, MS 02, dan MS 05) disusun oleh batupasir dengan ukuran butir sangat kasar hingga sedang, hal ini didukung pula oleh hasil analisa granulometri yang menunjukkan bahwa ketiga lokasi ini memiliki rata-rata nilai *skewness* sebesar -1,24 (pasir kasar) dan nilai kurtosis sebesar 3,14 (*extremly leptokurtic*). Selain itu, diperkuat pula oleh kehadiran struktur sedimen *crossbedding* dan bentuk *channel* yang melimpah dengan pola avulsi yang menunjukkan tingkat *subsidence* yang cepat. Kemudian hasil analisis petrografi menunjukkan kategori arenite berdasarkan penamaan Pettijohn et. al. (1987), dengan komposisi mineral Kuarsa (85%), Lempung (10%) dan Alkali Feldspar (5%). Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa satuan batupasir daerah penelitian terendapkan pada lingkungan dengan regim arus yang kuat dan mekanisme sedimentasi yang didominasi oleh proses saltasi. Selain itu, dengan melimpahnya struktur sedimen *crossbedding* dan bentuk *channel*, cukup memberi bukti bahwa satuan ini memiliki karakteristik sebagai endapan yang terendapkan pada lingkungan *braided river*.

Kata kunci : *braided river system*, Formasi Sawahtambang, Cekungan Ombilin

1. Pendahuluan

Cekungan Ombilin merupakan cekungan yang secara tektonofisiografis terletak diantara *volcanic arc* yang terbentuk di Pulau Sumatera saat ini yaitu Pegunungan Barisan pada bagian barat yang meliputi Gunung Marapi, Gunung Singgalang, dan Gunung Malintang yang berumur Kuartar dan Pegunungan Barisan pada bagian timur yang merupakan *non-volcanic outcrop* dari batuan Pra-Tersier (Noeradi, dkk., 2005). Cekungan Ombilin tersusun oleh akumulasi sedimen yang berumur Tersier hingga Kuartar, dengan variasi lingkungan pengendapan dari masing-masing formasi penyusun cekungan, mulai dari lingkungan danau, fluvial hingga lingkungan laut. Lokasi penelitian secara administratif berada di Daerah Pasilihan dan sekitarnya yang merupakan salah satu daerah yang masuk kedalam Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat (Gambar 1). Secara kondisi geologinya, lokasi penelitian secara dominan disusun oleh Formasi Sawahtambang yang merupakan salah satu formasi penyusun Cekungan Ombilin yang terendapkan pada Kala Oligosen dengan lingkungan pengendapan berupa *braided river*. Formasi ini memiliki ciri khas khusus yaitu tersusun atas satuan batupasir yang sangat tebal dan memiliki hubungan stratigrafi secara vertikal yang sangat menarik untuk diteliti,

PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-10

PERAN PENELITIAN ILMU KEBUMIHAN DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI INDONESIA

11 – 12 SEPTEMBER 2017; GRHA SABHA PRAMANA

menarik karena didapatkan begitu banyak struktur sedimen *crossbedding* dan sedikit struktur laminasi, serta didapatkan bentuk *channel* yang saling memotong satu sama lain. Sehingga berdasarkan kondisi geologi yang menarik tersebut, sangatlah baik untuk dijadikan sebagai objek dalam memahami proses sedimentasi dan karakteristik endapan seperti apa yang terendapkan di lingkungan *braided river* tersebut.

1.1. Kondisi Geologi Regional

Menurut Situmorang, dkk. (1991), Cekungan Ombilin dialaskan oleh dua tipe *microplate* yaitu *microplate continental* Mergui di sebelah timurlaut cekungan dan *microplate oceanic* Woyla disebelah baratdaya cekungan. Perkembangan struktur pada Cekungan Ombilin dikontrol oleh pergerakan Sistem Sesar Sumatera yang membuat sesar tua yang telah terbentuk ditimpa oleh sesar yang lebih muda oleh sistem sesar yang sama. Secara umum, Cekungan Ombilin dibentuk oleh dua terban berumur Paleogen dan Neogen, dibatasi oleh Sesar Tanjung Ampalu berarah utara-selatan.

Menurut Situmorang, dkk. (1991), pola struktur keseluruhan dari Cekungan Ombilin menunjukkan sistem transtensional atau *pull-apart* yang terbentuk di antara *offset* lepasan dari Sesar Sitangkai dan Sesar Silungkang yang berarah baratlaut-tenggara, dimana sistem sesar yang berarah utara-selatan dapat berbaur dengan sistem sesar yang berarah baratlaut-tenggara. Secara lokal ada tiga bagian struktur yang bisa dikenal pada Cekungan Ombilin, yaitu: (1) Sesar dengan jurus berarah baratlaut-tenggara yang membentuk bagian dari sistem Sesar Sumatera. Bagian utara dari cekungan dibatasi oleh Sesar Sitangkai dan Sesar Tigojangko. Sesar Tigojangko memanjang ke arah tenggara menjadi Sesar Takung. Bagian selatan dari cekungan dibatasi oleh Sesar Silungkang, (2) Sistem sesar dengan arah umum utara-selatan dengan jelas terlihat pada timur laut dari cekungan. Sistem sesar ini membentuk sesar berpola tangga (*step-like fault*), dari utara ke selatan yaitu Sesar Kolok, Sesar Tigotumpuk, dan Sesar Tanjung Ampalu. Perkembangan dari sesar ini berhubungan dengan fase tensional selama tahap awal dari pembentukan cekungan dan terlihat memiliki peranan utama dalam evolusi cekungan, dan (3) Jurus sesar dengan arah timur-barat membentuk sesar antitetik mengiri dengan komponen dominan *dip-slip*.

Secara stratigrafi, Formasi Sawahtambang memiliki umur Oligosen (Koesoemadinata dan Matasak, 1981; Koning, 1985; Situmorang, dkk., 1991; Yarmanto dan Fletcher, 1993). Hal ini didukung oleh hasil analisis paleontologi yang dilakukan oleh Himawan (1991), yang mendapatkan fosil *Magnastriatites howardii*, dimana fosil ini menunjukkan bahwa formasi ini berumur Oligosen. Formasi Sawahtambang dicirikan oleh sekuen masif yang tebal dari batupasir berstruktur silang siur. Batupasir berwarna abu-abu terang sampai coklat, berbutir halus sampai sangat kasar, sebagian besar konglomeratan dengan fragmen kuarsa berukuran kerikil, terpilah sangat buruk, menyudut tanggung, keras dan masif. Ciri sekuen Formasi Sawahtambang terdiri dari siklus-siklus atau seri pengendapan dimana setiap siklus dibatasi oleh bidang erosi pada bagian dasarnya dan diikuti oleh kerikil yang berimbrikasi, bersilang siur dan paralel laminasi dengan sikuen yang menghalus ke atas (Koesoemadinata dan Matasak, 1981). Batupasir konglomeratan pada formasi ini terdapat lensa-lensa batupasir yang bersilang siur. Struktur silang siur umumnya berskala besar dan memiliki bentuk gelombang (*trough crossbedded*). Secara setempat, pada bagian bawah Formasi Sawahtambang, terdapat sisipan lapisan-lapisan batulempung atau serpih lanauan dan membentuk unit tersendiri yaitu sebagai Anggota Rasau. Sedangkan, pada bagian atas formasi ini terdapat sisipan lapisan-lapisan batulempung dengan struktur laminasi dan terdapat kandungan batubara yang terjadi secara setempat dan membentuk unit sendiri, yaitu sebagai Anggota Poro (Koesoemadinata dan Matasak, 1981; Yarmanto dan Fletcher, 1993). Formasi Sawahtambang memiliki ketebalan antara 625 meter sampai 825 meter, dan menunjukkan terjadinya penebalan dari utara ke selatan cekungan (Koesoemadinata dan Matasak, 1981), sedangkan menurut Koning (1985), berdasarkan data sumur bor, tebal Formasi Sawahtambang yaitu 1420 meter.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengumpulan data lapangan, pembuatan penampang stratigrafi terukur, analisis laboratorium, analisis studio dan pengolahan data.

2.1. Pengumpulan Data Lapangan

Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan cara melakukan pengamatan, pengukuran, dan pengambilan contoh batuan dari setiap lokasi pengamatan terpilih yang akan digunakan sebagai bahan analisis laboratorium. Pada tahap pengumpulan data ini menggunakan peta dasar dengan skala 1:10.000, sehingga data yang didapatkan cukup detail.

2.2. Pembuatan Penampang Stratigrafi Terukur

Pembuatan penampang stratigrafi terukur ini dilakukan pada enam lokasi pengukuran dengan masing-masing lokasi tersebar pada daerah penelitian, dengan lokasi dari masing-masing penampang yaitu MS 01 di Jalan Bukit Palano, MS 02 di Jalan Perbatasan Desa Padang Ganting dan Dusun Padang Datar, MS 03 di Jembatan Dusun Sawahluar, MS 04 di Jalan Dusun Payoanyir, MS 05 di Jalan Dusun Sawahluar, dan MS 06 di Jalan Desa Padang Ganting (Gambar 2). Pembuatan penampang stratigrafi terukur ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antar lapisan batuan secara vertikal maupun horizontal, mengetahui lingkungan pengendapan yang dapat ditentukan berdasarkan kehadiran struktur sedimen dan asosiasi litologi antar lapisan batuan, dan mengamati pola *channel* atau avulsi yang memberikan gambaran mengenai intensitas pengisian dan pola migrasi *channel*. Pola avulsi ini kemudian disesuaikan dengan model avulsi yang dibuat oleh Nichols (2009) (Gambar 3).

2.3. Analisis Laboratorium

Analisis Laboratorium yang digunakan dalam penelitian ini berupa Analisis Petrografi dan Analisis Granulometri. Analisis Petrografi ini menggunakan satu contoh batuan yang diambil pada lokasi pengukuran MS 01, tujuan dilakukannya Analisis Petrografi ini yaitu untuk mengetahui kondisi bentuk butiran dan tingkat dominasi butiran yang menyusun litologi pada lokasi pengukuran, selain itu untuk mendukung data hasil Analisis Granulometri. Berdasarkan data pengukuran lapangan, secara umum ketiga lokasi pengukuran ini (MS 01, MS 02, dan MS 05) memiliki petrofisik batuan yang sama, sehingga pengambilan contoh petrografi di lokasi pengamatan MS 01 dianggap mewakili dari lokasi pengamatan MS 02 dan 05.

Analisis Granulometri menggunakan enam contoh batuan yang diambil dari masing-masing lokasi pengukuran. Tujuan dilakukannya Analisis Granulometri ini yaitu untuk mengetahui bagaimana mekanisme sedimentasi dan lingkungan pengendapan dari setiap lokasi pengukuran. Tahap Analisis Granulometri diawali dengan penimbangan sampel seberat 500 gram, kemudian tahap preparasi sampel dengan cara memisahkan butiran pasir dari batuan yang sudah terkompaksi sehingga antara fragmen dan semen dapat terpisah. Teknik pemisahan dilakukan dengan menghancurkan batuan sehingga material pasiran dapat terlepas. Selanjutnya direndam dengan larutan H₂O₂ dan dikeringkan kurang lebih selama 2 sampai 3 hari. Proses selanjutnya adalah pengayakan butiran yang bertujuan untuk memisahkan antara butir pasir kasar sampai butir pasir sangat halus.

Proses pengayakan berupa penyusunan fraksi dengan menggunakan saringan. Fraksi tersebut disusun dari fraksi sangat kasar sampai ke pan pada bagian bawah. Pada masing-masing pembagian fraksi dipisahkan sesuai dengan butiran yang telah tertahan oleh saringan. Masing-masing fraksi dipisahkan sesuai dengan nomor mesh ayakan, kemudian dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat mula-mula dengan berat setelah disaring. Pengambilan contoh batuan pada kedua analisis ini menggunakan metode *channel sampling* dengan cara menyeleksi litologi yang diyakini representatif sebagai contoh batuan yang digunakan sebagai bahan analisis laboratorium dan tentu saja sesuai dengan tujuan penelitian.

2.4. Analisis Studio

Analisis Studio dilakukan dengan cara membuat sketsa singkapan untuk mempermudah memahami kondisi geologi dari lokasi pengamatan dan pengukuran, baik itu pola pengendapan maupun hubungan asosiasi litologi dengan struktur sedimen.

2.5. Pengolahan Data

Tahap ini merupakan tahap penyatuan hasil analisis data dari setiap tahap pengerjaan sebelumnya, sehingga didapatkan tujuan dan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

3. Data

3.1. Penampang Stratigrafi

Pengukuran penampang stratigrafi terukur dilakukan pada 6 lokasi pengamatan yang tersebar di daerah penelitian. Adapun beberapa data pengukuran yang didapatkan, yaitu kedudukan lapisan, ketebalan, dan azimuth *paleocurrent* berdasarkan kehadiran struktur *crossbedding*. Kedudukan rata-rata lapisan dari masing-masing lokasi pengukuran yaitu MS 01 N 318⁰ E / 23⁰ NE, MS 02 N 328⁰ E / 21⁰ NE, MS 03 N 328⁰ E / 19⁰ NE, MS 04 N 320⁰ E / 15⁰ NE, MS 05 N 151⁰ E / 21⁰ SW, dan MS 06 N 330⁰ E / 17⁰ NE. Secara umum perbedaan ketebalan fraksi kasar dan halus di setiap lokasi pengukuran sangat signifikan, litologi fraksi kasar lebih tebal dibandingkan dengan litologi fraksi halus. Rata-rata kedudukan *crossbedding* dari masing-masing lokasi pengukuran yaitu MS 01 N 309⁰ E / 21⁰ NE, MS 02 N 350⁰ E / 20⁰ NE, MS 03 N 005⁰ E / 24⁰ NE, MS 04 N 007⁰ E / 23⁰ NE, MS 05 N 001⁰ E / 16⁰ NE, dan MS 06 N 352⁰ E / 19⁰ NE.

3.2. Analisa Granulometri

Ukuran butir dari setiap lokasi penelitian dilakukan perhitungan statistik dengan menggunakan metode statistik *Folk and Ward*. Hasil data kuantitatif tersebut dengan melakukan analisa grafik kumulatif aritmetik untuk mendapatkan nilai *mean*, *standar deviasi*, *kurtosis*, dan *skewness*. Hasil penentuan nilai *mean* dilakukan untuk mengetahui rata-rata dari ukuran butir yang dominan pada setiap lokasi penelitian sehingga dapat mengetahui besaran butir yang nantinya akan di komparasikan dengan data pengukuran penampang stratigrafi. Nilai standar deviasi dilakukan untuk mengelompokkan jenis fraksi serta membedakan kondisi sortasi. Pada nilai kurtosis merupakan nilai yang menggambarkan pada kurva kumulatif aritmetik yang bertujuan mengetahui besaran nilai kurtosis sampai ke puncak kurva. Nilai skewness merupakan data statistik yang bertujuan untuk mengelompokkan jenis ukuran butir. Apabila nilai skewness menunjukkan nilai negatif maka butiran yang tersedimentasikan dominan fraksi kasar.

Hasil data pada MS01 menunjukkan nilai *mean* 1,03, *standar deviasi* 4,15, *kurtosis* 2,14, dan *skewness* -0,7. Hasil perhitungan statistik dari lokasi MS02 tersebut menghasilkan nilai *mean* 0,6, *standar deviasi* 1,15, *kurtosis* 2,5, *skewness* -1,24. Lokasi penelitian MS03 menghasilkan nilai *mean* 5,95, *standar deviasi* 1,4, *kurtosis* 1,11, *skewness* -0,42. Hasil perhitungan statistik dari lokasi penelitian MS04 mendapatkan nilai nilai *mean* 5,8, *standar deviasi* 1,7, *kurtosis* 0,83, *skewness* 1,03. Lokasi penelitian MS05 menghasilkan nilai *mean* 2,43, *standar deviasi* 0,81, *kurtosis* 1,1, *skewness* 0,28. Hasil perhitungan pada lokasi MS06 menghasilkan data analisis kurva kumulatif aritmetik yang menghasilkan nilai *mean* 1, *standar deviasi* 1,3, *kurtosis* 0,6, *skewness* 0,6 (Gambar 8).

3.3. Petrografi

Hasil analisis menunjukkan bahwa conto batuan yang diambil memiliki kandungan mineral kuarsa (85%), Mineral Lempung (10%), dan Alkali Feldspar (5%) (Gambar 4).

4. Hasil dan Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian dijelaskan berdasarkan metode penelitian yang dilakukan, yaitu:

4.1. Penampang Stratigrafi

Berdasarkan dari enam penampang stratigrafi terukur yang telah dibuat, maka dapat diketahui bahwa secara umum hubungan stratigrafi secara vertikal dari seluruh penampang memperlihatkan adanya gradasi tingkat butiran dari butiran dengan fraksi kasar yang begitu tebal hingga fraksi halus yang cenderung tidak begitu tebal dan kadang ditemukan sebagai sisipan diantara fraksi kasar (Gambar 5). Hal ini mengindikasikan adanya perubahan proses dan mekanisme sedimentasi sehingga memberikan pola pengendapan dan asosiasi litologi yang bervariasi. Selain itu didapatkan begitu banyak bentuk *channel* yang membentuk pola gerusan atau avulsi yang menggambarkan proses sedimentasi yang terjadi (Gambar 6). Secara umum bentuk avulsi *channel* pada keseluruhan penampang memperlihatkan kondisi *subsidence* yang cepat yang ditandai oleh intensitas *channel fill* yang lebih sedikit dari *overbank deposits*, dan menunjukkan *less lateral migration* yang mengindikasikan bahwa bentuk sungai berupa *low sinuosity river*. Kemudian didapatkan pula struktur sedimen *crossbedding* yang menjadi petunjuk dalam menentukan *paleocurrent* pada daerah penelitian. Secara umum, *paleocurrent* relatif menunjukkan arah utara-selatan (MS 02, MS 03, MS 04, MS 05, dan MS 06), walaupun ada satu lokasi pengukuran yang memiliki *paleocurrent* berarah barat-laut-tenggara (MS 01) (Gambar 7). Anomali ini diperkirakan sebagai akibat dari perbedaan tingkat resistensi litologi yang digerus saat pembentukan *channel*, sehingga arus mengalami pembelokan menuju litologi yang memiliki tingkat resistensi yang dapat digerus oleh energi arus. Kondisi *dipping* lapisan saat ini tidak mempresentasikan arah *paleocurrent* tersebut, hal ini karena pengaruh tektonik berupa lipatan dan patahan yang terjadi pada daerah penelitian selama kurun waktu Tersier hingga Kuartar, sehingga menyebabkan *initial dipping* tidak begitu tampak lagi. Dengan demikian, berdasarkan data-data dan interpretasi diatas, sangatlah sesuai dengan karakteristik dari endapan yang terendapkan pada lingkungan *braided river*.

4.2. Analisis Granulometri

Sampel pada MS01 yang berlokasi di Bukit Palano setelah dilakukan preparasi dan pengayakan menghasilkan nilai kuantitatif besar butiran. Data tersebut menghasilkan berat butiran yang tertahan lebih dominan pada nilai *mesh* kurang dari 50 sehingga hasil tersebut menunjukkan bahwa ukuran butir menghasilkan presentasi berat tertahan pada ukuran pasir kasar (Tabel 1). Akan tetapi, dalam menentukan jenis fraksi butiran perlu didukung dengan hasil kurva probabilitas yang telah diolah menggunakan data distribusi normal yang akan menjelaskan kuat arus selama sedimentasi. Hasil yang didapatkan pada lokasi penelitian MS01 memiliki kuat arus saltasi sehingga butiran yang terendapkan termasuk kedalam fraksi kasar dengan endapan sungai (Gambar 9). Hasil data statistik dari analisa granulometri, perhitungan menghasilkan nilai pada *standar deviasi* (SD) maka butiran tersebut menunjukkan kondisi butiran kasar dilokasi MS01 terpilah sangat buruk, nilai *kurtosis* menunjukkan kondisi *very leptokurtik*, dan nilai *skewness* menunjukkan data negatif yang diasumsikan bahwa fraksi dominan berbutir kasar. Hasil data perhitungan granulometri di lokasi MS01 menunjukkan lingkungan pengendapan relatif *braided (main channel)*.

Proses preparasi dan pengayakan yang dilakukan pada sampel MS02 menghasilkan data besar butiran. Data tersebut menghasilkan berat butiran yang tertahan dominan pada nilai *mesh* antara 20-30 sehingga hasil tersebut menunjukkan ukuran butir pasir kasar (Tabel 2). Dalam menentukan jenis fraksi butiran berkaitan dengan kuat arus sedimentasi. Lokasi penelitian MS02 berdasarkan analisa data distribusi normal menghasilkan kuat arus saltasi sehingga butiran yang terendapkan merupakan butir pasir sedang-kasar pada endapan sungai (Gambar 9). Hasil data statistik dari analisa granulometri tersebut pada nilai *standar deviasi* (SD) menghasilkan butiran terpilah buruk sehingga menunjukkan bahwa arus sedimentasi berlangsung kuat dan terendapkan ukuran butir pasir kasar, nilai *kurtosis* menunjukkan kondisi *very leptokurtik*, dan nilai *skewness* menunjukkan data negatif *skewness* yang mencirikan material yang tersedimentasikan dominan fraksi kasar. Data perhitungan tersebut

PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-10

PERAN PENELITIAN ILMU KEBUMIHAN DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI INDONESIA

11 – 12 SEPTEMBER 2017; GRHA SABHA PRAMANA

didapatkan bahwa lingkungan pengendapan pada sampel MS02 Jalan Padang Ganting relatif endapan *braided (main channel)*.

Hasil data granulometri dilakukan pada Sampel MS03 berlokasi di Jembatan Sawahluar dan dilakukan preparasi dan pengayakan menghasilkan data besar butiran. Data tersebut menghasilkan berat butiran yang tertahan dominan pada nilai *mesh* antara 100-200 sehingga hasil tersebut menunjukkan bahwa ukuran butir dengan presentasi berat tertahan pada ukuran pasir halus-pasir sangat halus yang dominan (Tabel 3). Setelah didapatkan data hasil preparasi dan pengayakan maka data tersebut dimasukkan kedalam kurva probabilitas sehingga menghasilkan kuat arus pada kondisi saltasi sehingga butiran yang terendapkan merupakan pasir halus pada endapan sungai (Gambar 9). Hasil dari perhitungan statistik pada nilai *standar deviasi (SD)* maka butiran tersebut menunjukkan terpilah buruk, nilai kurtosis menunjukkan kondisi *mesokurtik*, dan nilai *skewness* menunjukkan data *very positif* yang menunjukkan partikel butiran tersedimentasikan dominan fraksi halus. Hasil perhitungan tersebut didapatkan bahwa lingkungan pengendapan pada lokasi MS03 Jembatan Sawahluar merupakan *overbank deposit (abandoned channel)*.

Sampel MS04 berlokasi di Jembatan Sawahluar setelah dilakukan preparasi dan pengayakan menghasilkan data besar butiran. Hasil preparasi sampel menghasilkan berat butiran yang tertahan dominan pada nilai *mesh* antara 100-200 sehingga hasil tersebut menunjukkan ukuran butir dengan presentasi berat tertahan pada ukuran pasir halus-pasir sangat halus yang dominan (Tabel 4). Setelah didapatkan data hasil preparasi dan pengayakan maka data tersebut dimasukkan kedalam kurva probabilitas untuk mengetahui kuat arus. Hasil dari kurva tersebut menunjukkan arus saltasi dengan butiran pasir sedang sampai halus pada endapan sungai (Gambar 9). Hasil dari perhitungan granulometri dengan metode statistik pada nilai *standar deviasi (SD)* butiran menunjukkan terpilah buruk yang mengindikasikan pada lokasi penelitian dominan pasiran, nilai *kurtosis* menunjukkan kondisi *mesokurtik*, dan nilai *skewness* menunjukkan data *very positif* yang menunjukkan ukuran butir lenih dominan fraksi pasir halus sehingga dari hasil perhitungan tersebut didapatkan bahwa lingkungan pengendapan pada sampel MS03 Jembatan Sawahluar merupakan *overbank deposit (abandoned channel)*.

Proses preparasi dan pengayakan untuk analisa granulometri dilakukan pada MS05 yang berlokasi di Jalan Sawahluar. Hasil data tersebut menghasilkan berat butiran yang tertahan dominan pada nilai *mesh* 100 sehingga hasil tersebut menunjukkan ukuran butir yang menghasilkan presentasi berat tertahan pada ukuran pasir halus yang dominan (Tabel 5). Untuk menentukan jenis fraksi butiran menampilkan kurva probabilitas yang menghasilkan kuat arus saltasi sehingga butiran yang terendapkan merupakan pasir medium-halus pada endapan sungai (Gambar 9). Perhitungan granulometri dengan menggunakan data statistik pada nilai *standar deviasi (SD)* menunjukkan butiran terpilah sedang, nilai *kurtosis* menunjukkan kondisi *mesokurtik*, dan nilai *skewness* menunjukkan data positif *skewness* yang diasumsikan pada saat sedimentasi fraksi yang terendapkan dominan berbutir halus. Hasil perhitungan tersebut didapatkan bahwa lingkungan pengendapan pada sampel MS05 Jalan Sawahluar relatif *overbank deposit (abandoned channel)*.

Sampel MS06 yang berlokasi di Jalan Padang Ganting dilakukan preparasi dan pengayakan menghasilkan data besar butiran. Data tersebut menghasilkan berat butiran yang tertahan dominan pada nilai *mesh* 50 sehingga hasil tersebut menunjukkan bahwa ukuran butir menghasilkan presentasi berat tertahan pada ukuran pasir sedang-kasar yang dominan (Tabel 6). Setelah didapatkan data hasil preparasi dan pengayakan maka data tersebut dimasukkan kedalam kurva probabilitas untuk mengetahui kuat arus yang menghasilkan arus saltasi dengan butiran pasir sedang sampai kasar sehingga lingkungan pengendapan merupakan sungai (Gambar 9). Data granulometri dari perhitungan statistik pada nilai *standar deviasi (SD)* memiliki butiran yang menunjukkan terpilah sedang, nilai *kurtosis* menunjukkan kondisi *platykurtik*, dan nilai *skewness* menunjukkan data *nearly simetrical* yang mengindikasikan butiran pasir dominan sedang sehingga dari hasil perhitungan tersebut didapatkan

PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-10

PERAN PENELITIAN ILMU KEBUMIHAN DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI INDONESIA

11 – 12 SEPTEMBER 2017; GRHA SABHA PRAMANA

bahwa lingkungan pengendapan pada sampel MS06 Jalan Padang Ganting merupakan *braided (main channel)*.

4.3. Analisis Petrografi

Berdasarkan kandungan mineral tersebut, maka conto batuan yang diambil termasuk ke dalam kategori Quartz Arenite (Pettijohn et. al., 1987). Conto batuan ini mengalami ubahan mineral lempung dari kuarsa dan alkali feldspar, bentuk dari setiap kristal anhedral sebagai akibat dari proses deformasi tektonik yang dicirikan oleh keterdapatan mineral ubahan lempung dan bentuk kristal yang telah hancur menjadi bagian yang lebih kecil (mikrolit). Selain itu, berdasarkan kondisi bentuk dan keseragaman kristal memperlihatkan bahwa conto batuan ini diendapkan pada lingkungan yang memiliki energi arus yang kuat dengan mekanisme sedimentasi saltasi. Sehingga conto batuan ini sangat merepresentasikan kondisi lingkungan *braided river*.

5. Kesimpulan

Daerah penelitian disusun oleh sedimen Formasi Sawahtambang yang berumur Oligosen. Terdapat 5 lokasi pengukuran penampang stratigrafi terukur di daerah penelitian. Berdasarkan komparasi data penampang stratigrafi terukur, analisa granulometri, dan petrografi. Secara umum seluruh lokasi pengukuran disusun oleh batupasir yang sangat tebal dan sedikit batulanau dan batuserpih yang pada umumnya hadir sebagai sisipan diantara batupasir. Secara vertikal hubungan stratigrafi dari setiap lapisan memiliki perubahan, dimulai dari ditemukannya litologi fraksi kasar yang diinterpretasikan sebagai *channel deposits* dan litologi fraksi halus yang diinterpretasikan sebagai *overbank deposits* yang terendapkan dengan mekanisme saltasi. Selain itu, di dapatkan pula bentukan *channel* yang membentuk pola gerusan atau avulsi yang menginformasikan bahwa saat proses pembentukan *channel*, terjadi *subsidence* yang relatif cepat sehingga intensitas *channel fill* lebih banyak dibandingkan dengan *overbank deposit*, lalu menginformasikan pula bahwa proses migrasi *channel* secara lateral tidak berkembang, melainkan secara vertikal. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa bentuk sungai purba merupakan *low sinuosity river*. Hadirnya struktur *crossbedding* di setiap lokasi pengukuran juga memberikan informasi bahwa secara umum *paleocurrent* dari daerah penelitian berarah utara-selatan. Sehingga berdasarkan data dan interpretasi diatas, dapat dipahami mengenai karakteristik endapan yang terendapkan pada lingkungan *braided river*.

Acknowledgements

Sumber dana penelitian ini berasal dari biaya mandiri oleh peneliti, karena pengambilan data penelitian ini merupakan bagian dari rangkaian Tugas Akhir peneliti. Akses data baik itu data primer penelitian berupa data lapangan maupun data sekunder berupa referensi yang digunakan, dapat diakses dengan cara menghubungi *corresponding author* via e-mail yang telah tertera di halaman depan dari tulisan ini. Penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Budhi Kuswan Susilo S.T., M.T. yang telah berpartisipasi sebagai penulis dalam penelitian ini dan telah menyalurkan wawasannya tentang ilmu sedimentologi dan stratigrafi yang relevan dengan tujuan penelitian, serta bimbingannya dalam menyelesaikan tulisan ini. Kemudian kepada Raden Edo Fernando Angkatan 2013, Muhammad Ardiansyah dan Amalia Dwi Putri angkatan 2014 Teknik Geologi Universitas Sriwijaya yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam menyelesaikan rangkaian Analisa Granulometri.

Daftar Pustaka

- Himawan, R.S. (1991). *Geologi daerah Talawi dan sekitarnya (The Geology of the Talawi area and its surroundings)*. Dept. Geol., Universitas Trisakti, Jakarta.
- Koesoemadinata, R.P., dan Matasak, Th. (1981). *Stratigraphy and sedimentation Ombilin Basin Central Sumatera (West Sumatra Province)*. In: Proceeding IPA 10th Annual Convention.
- Koning, T. (1985). *Petroleum Geology of The Ombilin Intermontane Basin, West Sumatra*, in: Proceedings IPA Annual Convention 14th, pp 117 – 137.

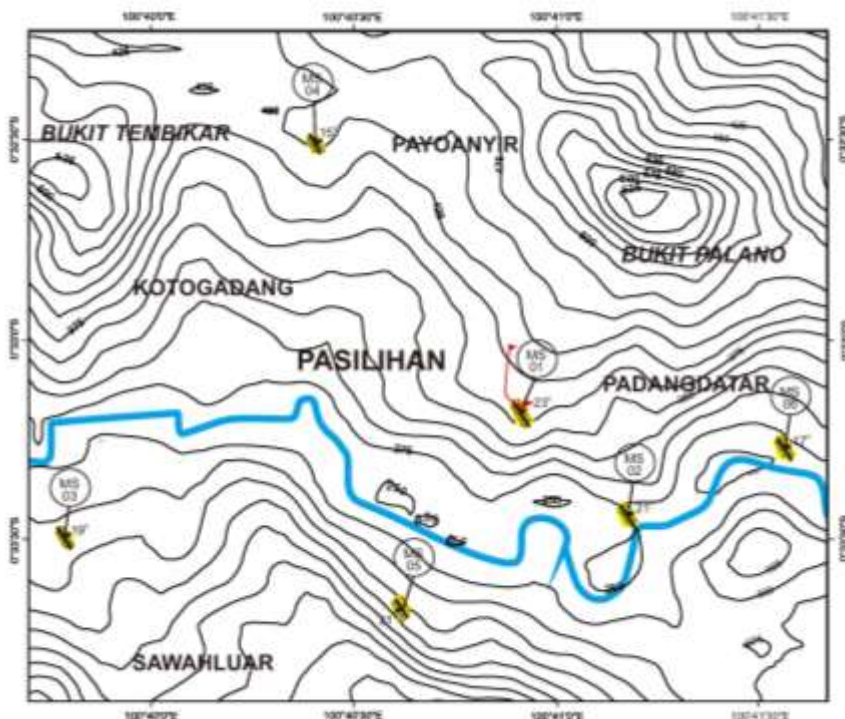
PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-10
PERAN PENELITIAN ILMU KEBUMIHAN DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI INDONESIA
11 – 12 SEPTEMBER 2017; GRHA SABHA PRAMANA

- Nichols, G. (2009). *Sedimentology and stratigraphy*, 2nd edition: Willey Blackwell, Ithaca, New York., pp 1 - 398.
- Noeradi, D., Djuhaeni, Simanjuntak, B. (2005). *Rift Play in Ombilin Basin Outcrop, West Sumatra*, in: Proceeding IPA 30th Annual Convention and Exhibition, pp 39 – 51.
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E., Siever, R. (1987). *Sand and Sandstones*, 2nd ed. Springer-Verlag, New York, 553h.
- Situmorang, B., Yulihanto, B., Guntur, A., Himawan, R., Jacob, T.G. (1991). *Structural development of the Ombilin Basin West Sumatra*, in: Proceeding IPA 20th Annual Convention, pp 1 – 15.
- Yarmanto dan Fletcher, G. (1993). *Field Trip Guide Book*. In: Proceedings IPA, Post Convention Field Trip, Ombilin Basin, West Sumatra.

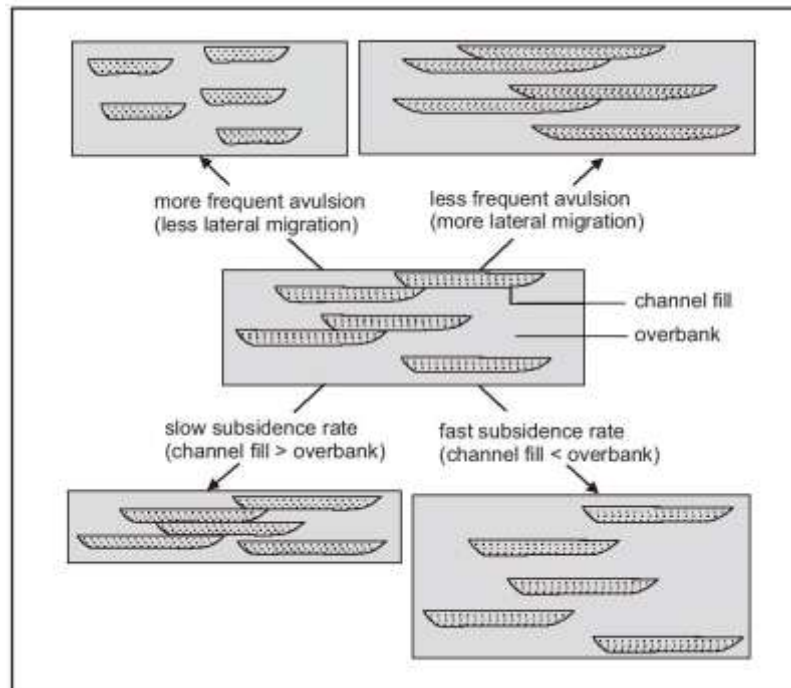
GAMBAR



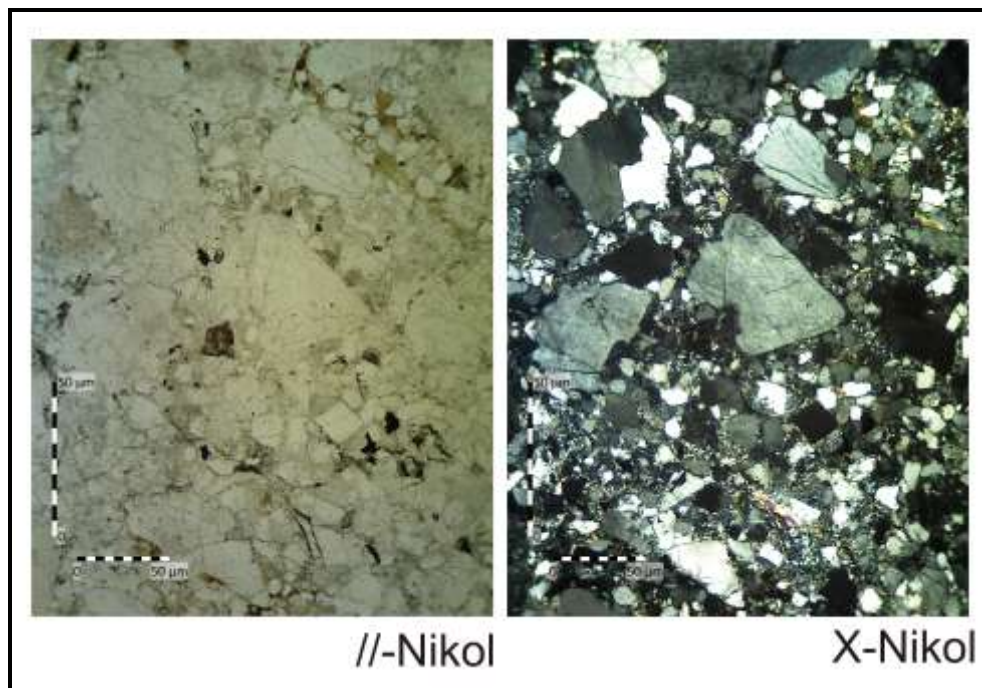
Gambar 1. Peta administratif daerah penelitian. Kotak merah menunjukkan daerah penelitian



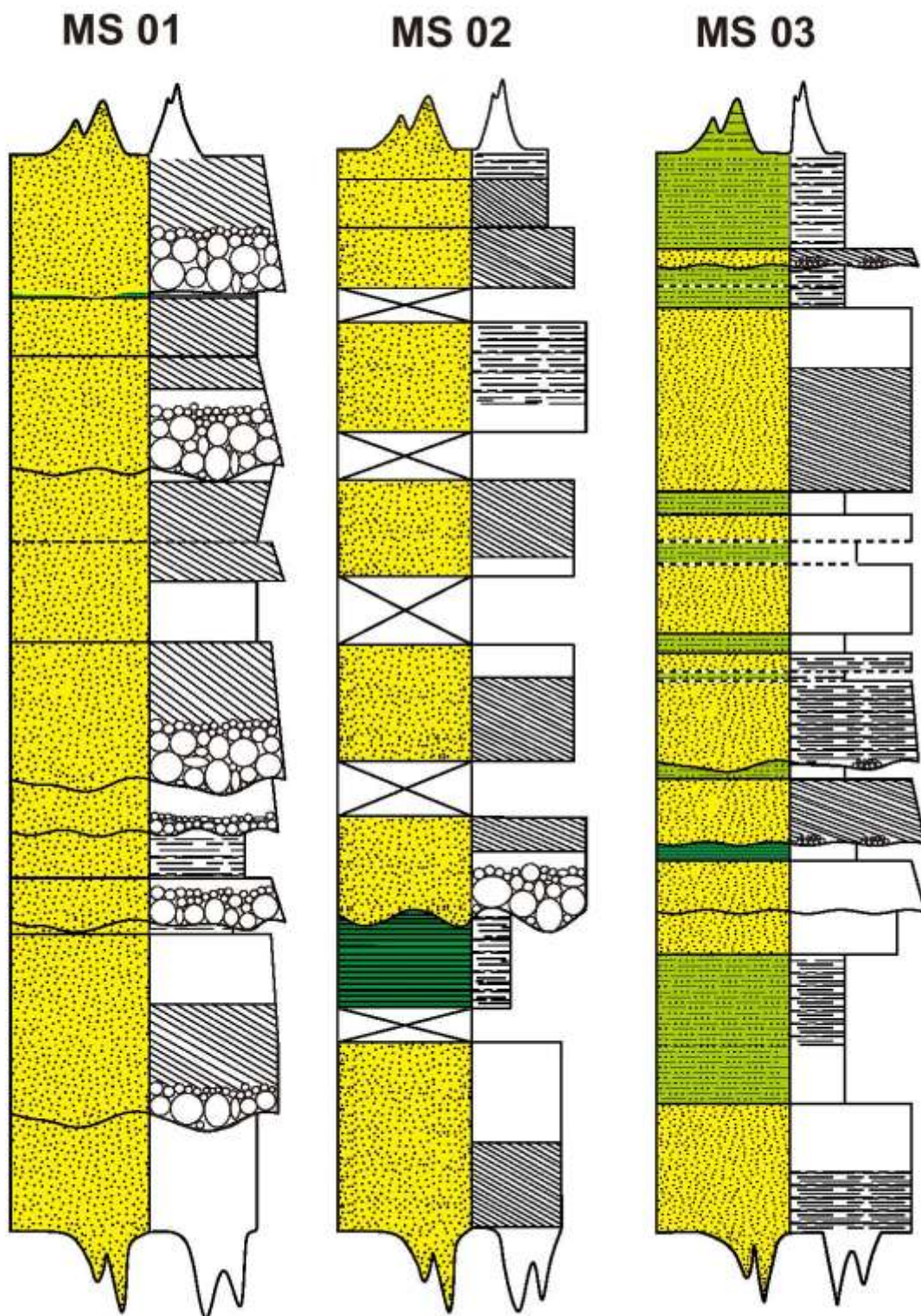
Gambar 2. Peta daerah penelitian. Tanda bulat menunjukkan lokasi pengambilan data lapangan

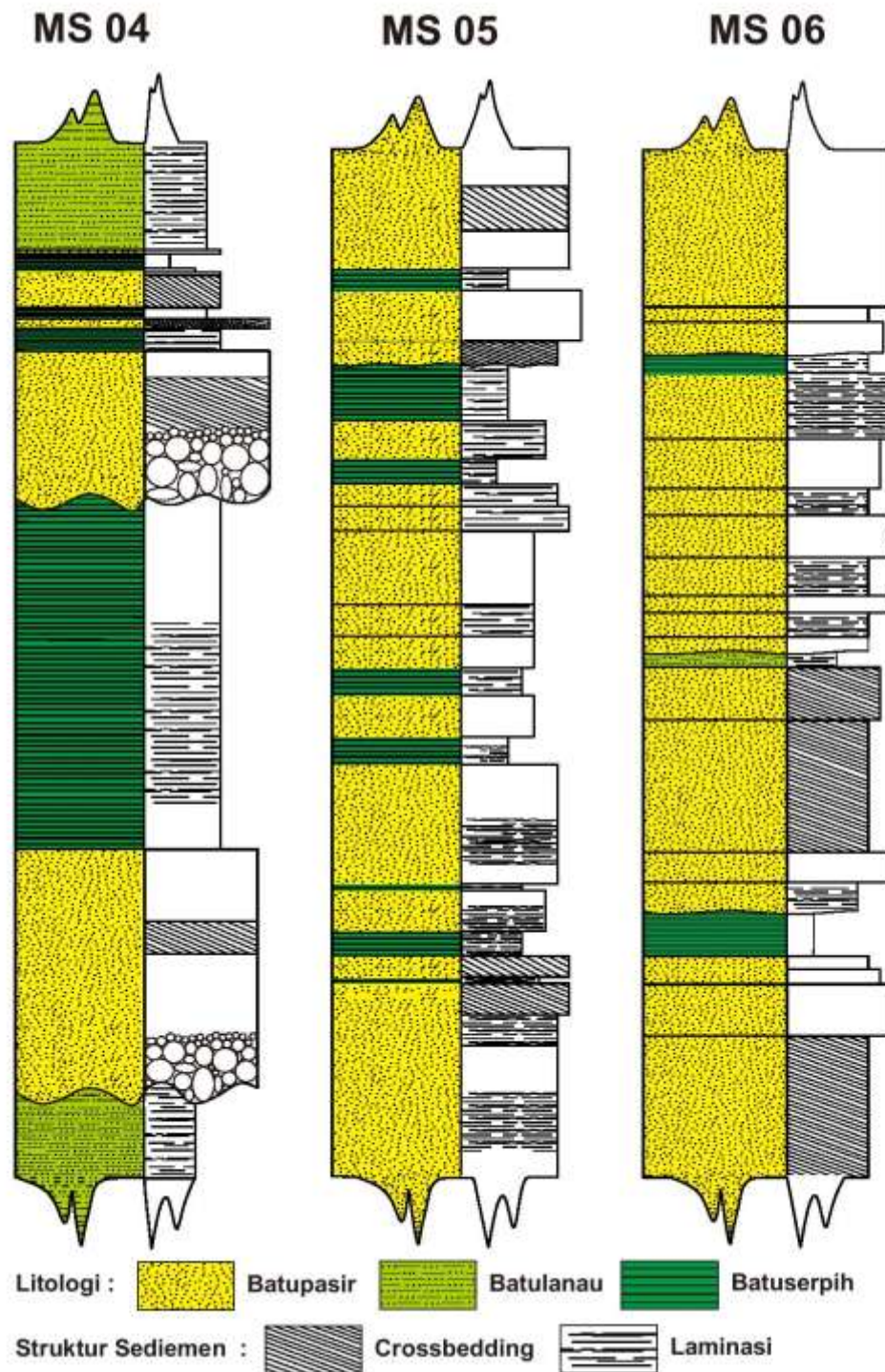


Gambar 3. Arsitektural Fluvial berupa avulsi yang menggambarkan tingkat *subsidence* dan migrasi *channel* (Nichols, 2009)



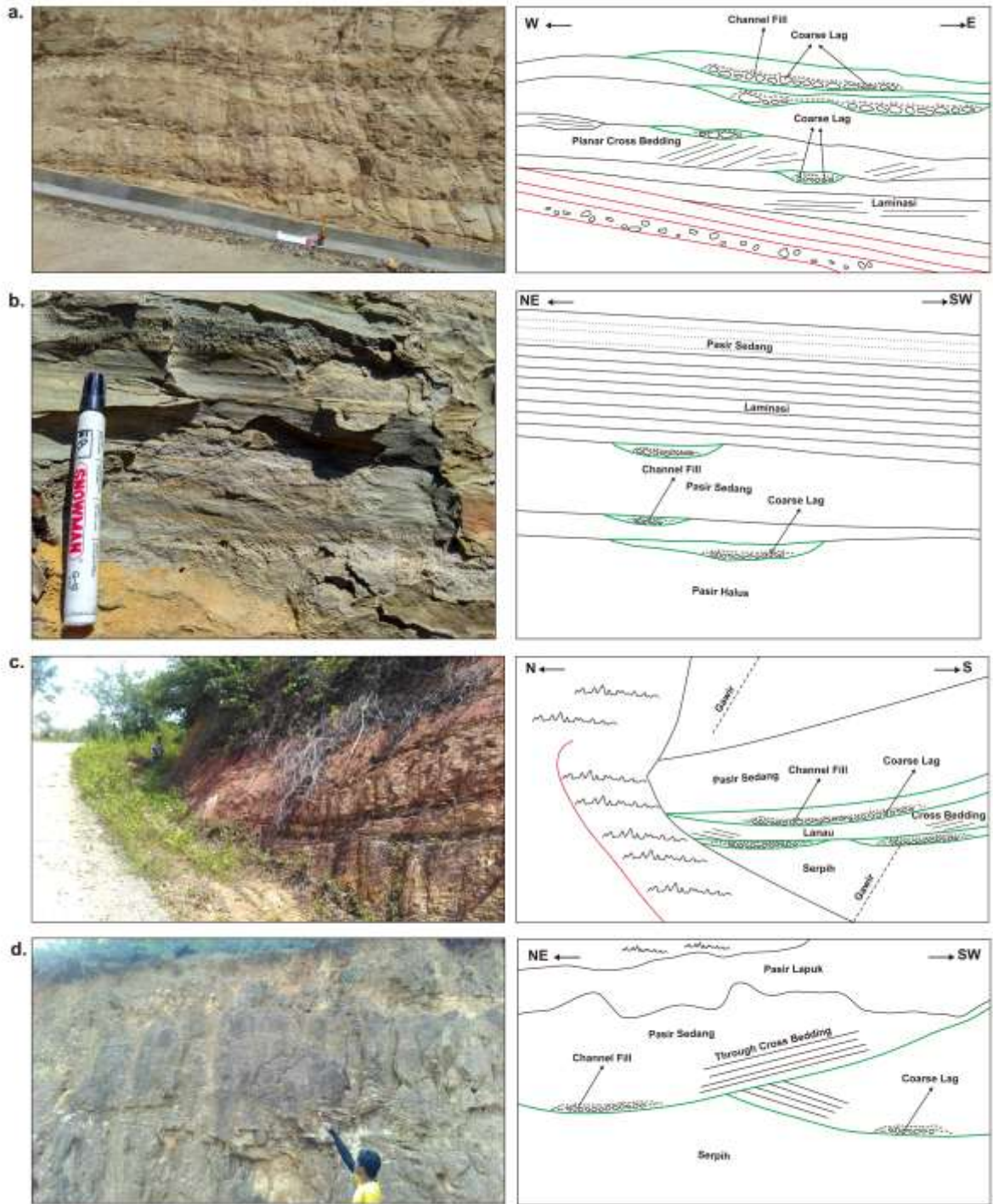
Gambar 4. Kenampakan sampel sayatan tipis yang diambil pada lokasi pengukuran penampang stratigrafi terukur MS 01

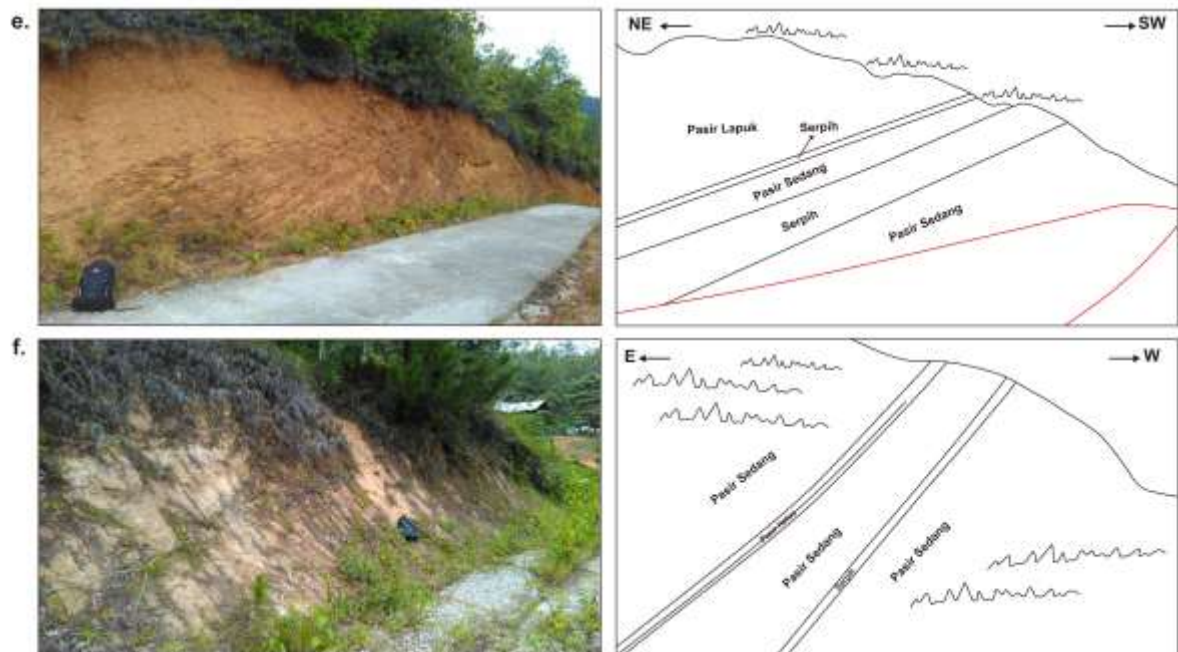




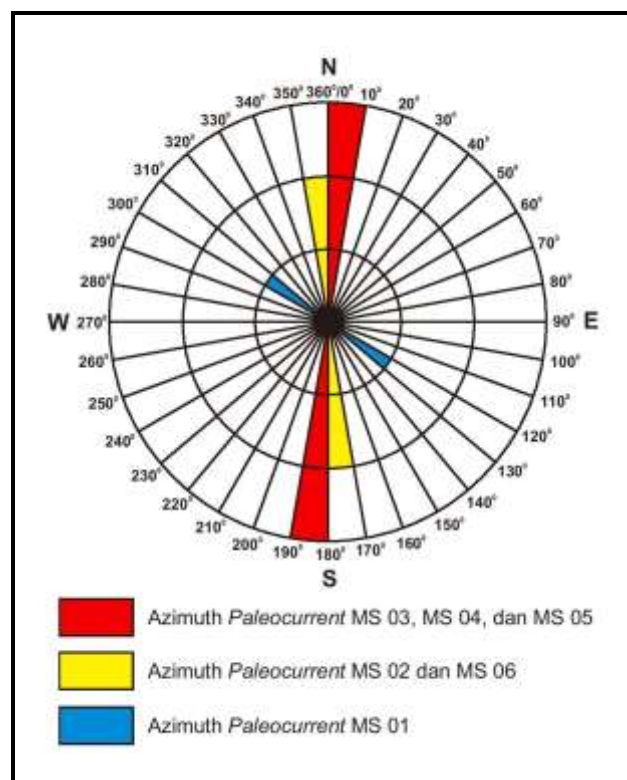
Gambar 5. Kolom stratigrafi dari enam lokasi pengukuran stratigrafi terukur. Kolom ini menggambarkan mengenai hubungan stratigrafi secara vertikal, pola *channel* dan intensitas kehadiran struktur sedimen.

PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-10
PERAN PENELITIAN ILMU KEBUMIHAN DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI INDONESIA
11 – 12 SEPTEMBER 2017; GRHA SABHA PRAMANA





Gambar 6. Singkapan *channel* dan litologi beserta sketsa dari setiap lokasi pengukuran penampang stratigrafi terukur, a) MS 01, b) MS 02, c) MS 03, d) MS 04, e) MS 05, dan f) MS 06. Gambar ini memperlihatkan pola gerusan *channel* (avulsi) dan dominasi litologi dari setiap lokasi pengukuran stratigrafi terukur



Gambar 7. Diagram *rosset paleocurrent* daerah penelitian. Berdasarkan hasil pengukuran dari setiap lokasi pengukuran penampang stratigrafi terukur

PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-10
PERAN PENELITIAN ILMU KEBUMIHAN DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI INDONESIA
11 – 12 SEPTEMBER 2017; GRHA SABHA PRAMANA

TABEL

Tabel 1. Hasil Preparasi dan Pengayakan Sampel MS01

Mesh	Phi (Q)	Diameter (mikron)	Berat Tertahan (gr)	Persentase (%)	Kumulatif Persen (gr)
10	-0,15	2000	74,164	16,3	16,3
20	0,25	841	119,45	26,2	42,5
30	0,76	590	21,667	4,8	47,3
50	1,751	297	120	26,3	73,30
100	2,746	105	77,5	17,0	90,31
200	3,756	74	30,25	6,6	96,95
PAN	4		12,5	2,7	99,70

Tabel 2. Hasil Preparasi dan Pengayakan Sampel MS02

Mesh	Phi (Q)	Diameter (mikron)	Berat Tertahan (gr)	Persentase (%)	Kumulatif Persen (gr)
10	-0,15	2000	39	8,11	8,11
20	0,25	841	133,29	27,7	35,8
30	0,76	590	68,709	14,3	50,1
50	1,751	297	102	21,2	71,3
100	2,746	105	50	10,4	81,7
200	3,756	74	33	6,9	88,0
PAN	4		55	11,4	99,4

Tabel 3. Hasil Preparasi dan Pengayakan Sampel MS03

Mesh	Phi (Q)	Diameter (mikron)	Berat Tertahan (gr)	Persentase (%)	Kumulatif Persen (gr)
10	-0,15	2000	26,49	5,39	5,39
20	0,25	841	44,89	9,13	14,52
30	0,76	590	14,37	2,9	17,42
50	1,751	297	50	10,2	27,59
100	2,746	105	206	41,9	69,48
200	3,756	74	100	20,3	89,82
PAN	4		50	10,2	99,98

PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-10
PERAN PENELITIAN ILMU KEBUMIHAN DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI INDONESIA
11 – 12 SEPTEMBER 2017; GRHA SABHA PRAMANA

Tabel 4. Hasil Preparasi dan Pengayakan Sampel MS04

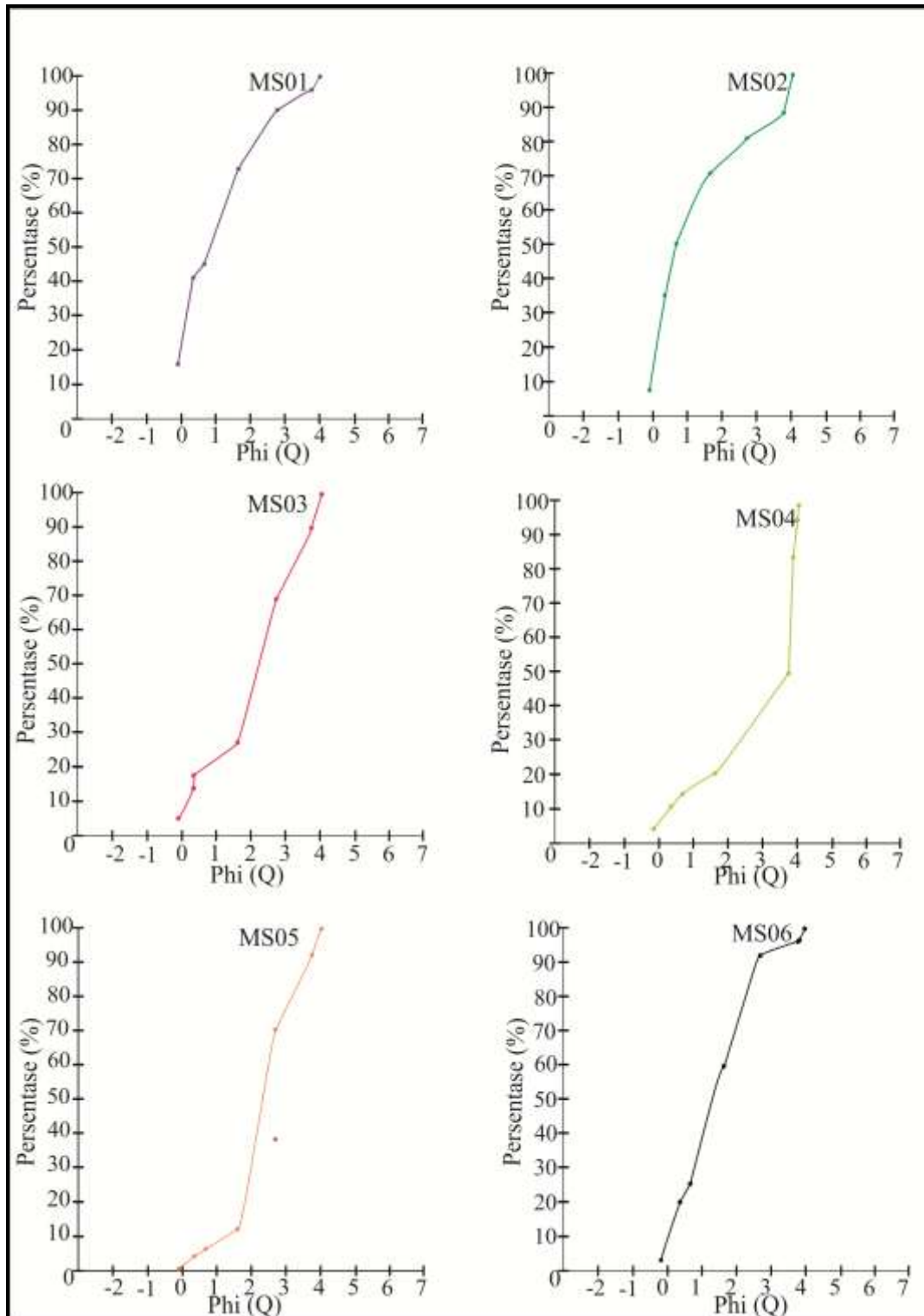
Mesh	Phi (Q)	Diameter (mikron)	Berat Tertahan (gr)	Persentase (%)	Kumulatif Persen (gr)
10	-0,15	2000	17,22	3,78	3,78
20	0,25	841	36,1	7,93	11,71
30	0,76	590	12,16	2,7	14,38
50	1,751	297	30	6,6	20,96
100	2,746	105	130	28,5	49,46
200	3,756	74	160	35,1	84,56
PAN	4		70	15,4	99,93

Tabel 5. Hasil Preparasi dan Pengayakan Sampel MS05

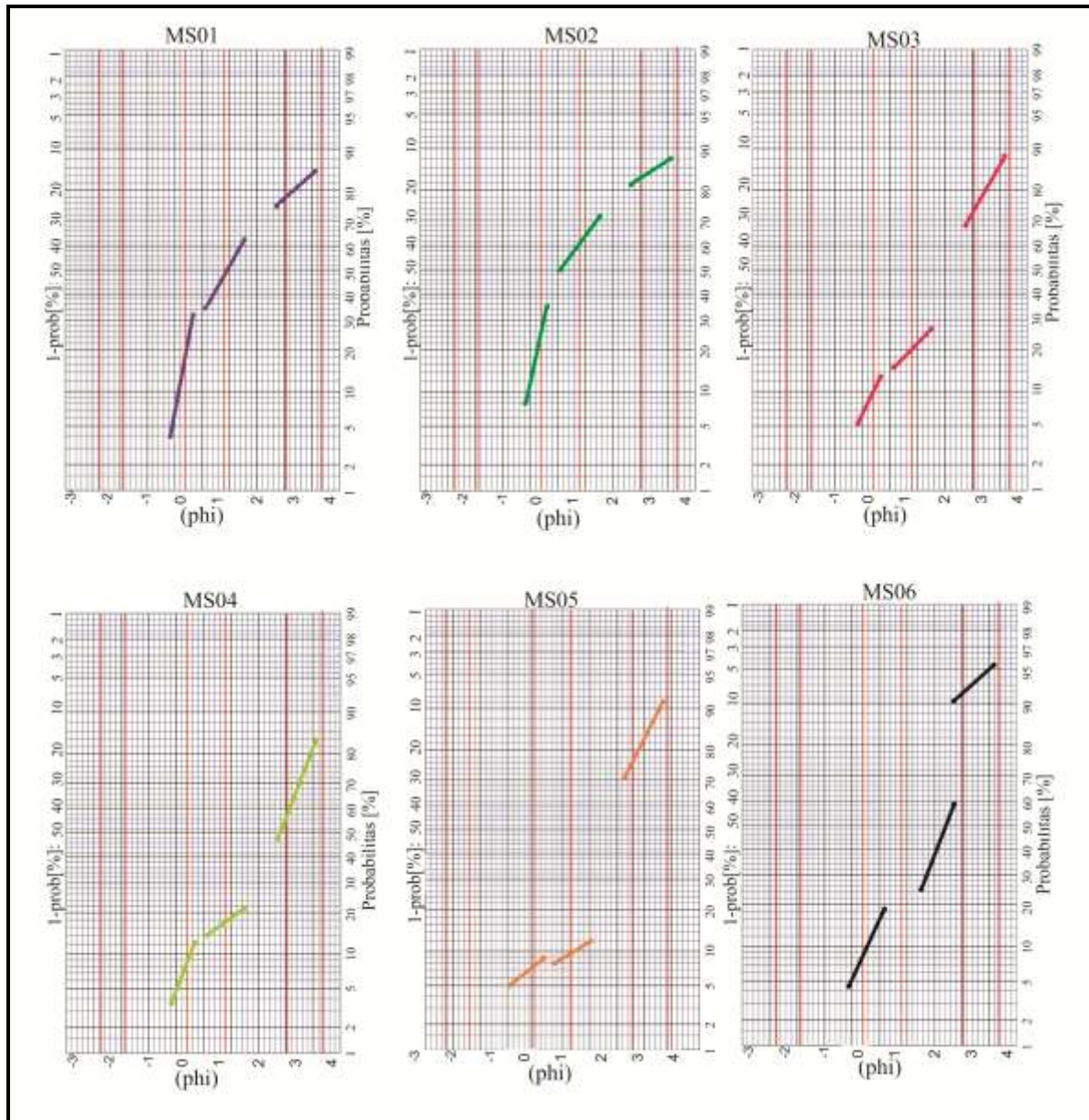
Mesh	Phi (Q)	Diameter (mikron)	Berat Tertahan (gr)	Persentase (%)	Kumulatif Persen (gr)
10	-0,15	2000	4,65	0,97	0,97
20	0,25	841	16,33	3,41	4,38
30	0,76	590	7,99	1,7	6,05
50	1,751	297	30	6,3	12,31
100	2,746	105	280	58,5	70,77
200	3,756	74	105	21,9	92,67
PAN	4		35	7,3	99,97

Tabel 6. Hasil Preparasi dan Pengayakan Sampel MS06

Mesh	Phi (Q)	Diameter (mikron)	Berat Tertahan (gr)	Persentase (%)	Kumulatif Persen (gr)
10	-0,15	2000	20,75	4,50	4,5
20	0,25	841	67,55	14,65	19,15
30	0,76	590	27,92	6,1	25,20
50	1,751	297	160	34,7	59,89
100	2,746	105	150	32,5	92,39
200	3,756	74	20	4,3	96,69
PAN	4		15	3,3	99,94



Gambar 8. Analisis Kurva Perhitungan Statistik Kumulatif Aritmetik Untuk Penentuan Butiran (*mean, standar deviasi, kurtosis, dan skewness*)



Gambar 9. Mekanisme Distribusi Jenis Arus Sedimentasi Pada Kurva Probabilistik