

## makalah deta-sttnas

Kotak Masuk



**Bernadeta Astuti** <bernadeta.palguno@gmail.com>

Sen, 25 Jan  
2016 13.44

kepada uning

Kepada Yth  
Mbak Uning  
di Tempat.

Mbak Uning bersama ini saya kirimkan makalah saya untuk diproses lebih lanjut. Atas kebaikannya saya mengucapkan banyak terimakasih. Terkait persyaratan yang harus saya lengkapi saya menunggu

Wasalam  
Bernadeta Subandini Astuti

Area lampiran



**uning lestari** <uning@akprind.ac.id>

Sel, 9 Feb  
2016 13.45

kepada saya

Bersama ini kami kirimkan koreksi dari Reviewer, mohon untuk secepatnya direvisi sesuai dengan yang diminta oleh reviewer. Refisi paling lambat kami terima tanggal 15 Februari 2016.

Area lampiran



**Bernadeta Astuti** <bernadeta.palguno@gmail.com>

Rab, 10 Feb  
2016 09.43

kepada uning

Katur MbK Uning.

Selamat Pagi,

Mbak koreksian sdh sy terima selekasnya sy perbaiki. terimakasih banyak

salam  
deta



BalasTeruskan

# IDENTIFIKASI *PROVENANCE* SELAMA MIOSEN TENGAH HINGGA PLIOSEN DI CEKUNGAN SERAYU UTARA BAGIAN BARAT DI DAERAH KUNINGAN JAWA BARAT

Bernadeta Subandini Astuti, ST, M. Eng  
Staf pengajar Jurusan Teknik Geologi  
Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta  
[bernadeta.palguno@gmail.com](mailto:bernadeta.palguno@gmail.com)

## ABSTRAK

Daerah penelitian secara regional termasuk dalam Cekungan Serayu Utara bagian barat yang berpotensi hidrokarbon berupa batuan induk, reservoir dan batuan penudung, juga dijumpainya manifestasi rembesan minyak dan gas bumi. Cekungan tersebut pada Miosen merupakan cekungan yang aktif berupa penurunan aktif yang diakibatkan karena isostasi dari pengangkatan (*uplift*) Serayu Selatan pada Miosen hingga Plio-Pleistosen. Penurunan pada Miosen Awal tersebut diikuti dengan peningkatan sedimentasi dan gerakan meluncur batuan secara gravitasi (*gravitational sliding movements*) atau naiknya Zona Serayu Selatan yang terangkat. Adanya *gravitational sliding movements* saat sedimentasi dan tektonik saat proses sedimentasi berlangsung, menyebabkan terjadinya perubahan *sea level* selama 3 (tiga) kali pada Miosen Tengah hingga Pliosen. Proses sedimentasi akibat menurunnya cekungan merupakan proses progradasi kipas laut dalam, dari arus gravitasi (*turbidit*) yang berasal dari tinggian di blok anjakan yang naik yang berasal dari selatan. *Provenance* di daerah penelitian asal *magmatic Arc* didominasi oleh keberadaan lithik, sebagai indikasi naiknya muka air laut atau *transgressive*, pada Pliosen Awal (N19) sebagai akibat aktifnya vulkanisme akibat subduksi. Adapun *continental block provenance* menunjukkan dominan mineral feldspar, sebagai indikasi turunnya muka air laut atau *regressive*, pada sebelum Pliosen dan saat pertengahan Pliosen (N20) yang kemungkinan menyebabkan tersingkapnya batuan kontinen yang diikuti turunnya cekungan dan proses erosional.

Kata Kunci : *Provenance*, *sea level*, Serayu Utara, mineral, lithik

## ABSTRACT

*Research area is regionally included in the western part of North Serayu which is potentially for hydrocarbon such as source rock, reservoir, and cap rock and also manifestation of the oil and gases seepage. The Basin at Miocene is an active basin as an active subsidence caused by isostasy from South Serayu uplift at Miocene till Plio-Pliocene. Those subsidence at early Miocene is followed by the increase of sedimentation and gravitational sliding movements or the uplift of South Serayu. When the sedimentation is happened, the gravitational sliding movements were happened. It caused in sea level changes during three times at Middle Miocene till Pliocene. The sedimentation which caused by subsidence basin is a progradation process of deep marine fan which the turbidity current from the uplift block in the south Serayu. The provenance in research area made from the magmatic arc is dominated by lithics as indicate for the increase of sealevel or progressive, it's all caused by the volcanism as the result of subduction. The Continental block provenance shows the dominated mineral such as felspar as indicate the dropped sealevel or regressive which possibility for the continent rock revealed and followed by the subsidence of basin and erosional process.*

*Key words: Provenance, sea level, North Serayu, mineral, lithic*

## PENDAHULUAN

Daerah penelitian yang secara regional termasuk dalam Cekungan Serayu Utara bagian barat, Cekungan Serayu Utara (van Bemmelen, 1949) terletak diantara Cekungan Bogor (Jawa Barat) dan Cekungan Kendeng (Jawa Timur). Daerah penelitian tersusun oleh batuan Neogen, berupa batuan-batuan Formasi Rambatan, Halang, dan Pemali. Cekungan Serayu Utara, di jumpai potensi hidrokarbon berupa batuan induk, reservoir dan batuan penudung, juga dijumpainya manifestasi rembesan minyak dan gas bumi (Kastowo, 1975, Kastowo & Suwarno, 1976 dan Satyana, 2007). Berdasarkan Astuti (2012 dan 2015), batuan Formasi halang memiliki prospek reservoir, sedangkan Formasi Pemali prospek sebagai batuan penutup (*seal*).

Cekungan Serayu Utara berdasarkan beberapa peneliti pada Miosen merupakan cekungan yang aktif yang dikaji secara tektonik dan sedimentasinya. Hal tersebut berupa penurunan aktif yang diakibatkan karena isostasi dari pengangkatan (*uplift*) Serayu Selatan (van Bemmelen, 1949 dan Armandita, *et al*, 2009) pada Miosen hingga Plio-Pleistosen. Penurunan pada Miosen Awal tersebut diikuti dengan peningkatan sedimentasi (Satyana, 2007) dan gerakan meluncur batuan secara gravitasi (*gravitational sliding movements*) (van Bemmelen, 1949) atau naiknya Zona Serayu Selatan yang terangkat (van Bemmelen, 1949). Selain adanya *gravitational sliding movements* saat sedimentasi, juga tektonik saat proses sedimentasi berlangsung, hal ini juga menyebabkan terjadinya perubahan *sea level* selama 3 (tiga) kali pada Miosen Tengah hingga Pliosen (Astuti, 2015). Di Cekungan Bogor yang terletak di bagian barat dari Cekungan Serayu Utara, proses sedimentasi akibat menurunnya cekungan merupakan proses progradasi kipas laut dalam, dari arus gravitasi (turbidit) yang berasal dari tinggian di blok yang naik, yang berasal dari selatan (Martodjojo, 1994).

Supaya tujuan dari penelitian ini tercapai, maksud penelitian ini adalah

untuk mendapatkan data terkait *provenance*, maka perlunya dilakukan analisis petrografi untuk mengetahui komposisi mineral dari batuan, sehingga berdasarkan komposisi mineralnya akan diketahui batuan asalnya. Selain itu dalam identifikasi *provenance* juga dapat dibantu dengan pengukuran arus purba.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui asal batuan sumber atau *provenance* yang mengisi Cekungan Serayu Utara bagian barat, selama Miosen Tengah hingga Miosen Akhir.

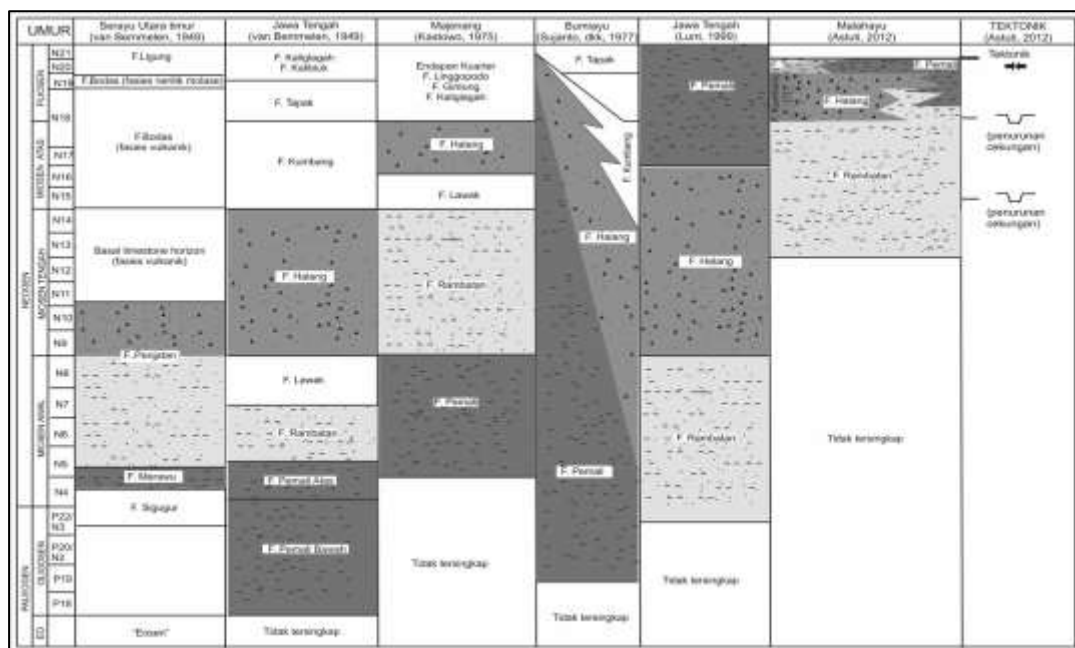
## TINJAUAN PUSTAKA

Batuan yang mengisi Cekungan Serayu Utara secara keseluruhan sebagai batuan turbidit Neogen dengan karakter *flysch* (Suyanto & Sumantri, 1977). Batuan tersebut diendapkan pada regangan di cekungan belakang busur yang terbentuk akibat perpindahan palung kearah samudera atau *trench roll back* dengan struktur intensif yang dikontrol oleh penurunan yang cepat dan terus aktif pada Miosen Awal-Akhir (Koesoemadinata dan Martodjojo, 1974). Adanya regangan tersebut juga di analisis oleh Astuti (2012) yang dapat dilihat pada Gambar 1, yang terjadi sebelum N19, dan setelah N19 menunjukkan tektonik yang subduksi. Batuan-batuan yang diendapkan dibagian barat cekungan selama Miosen Tengah hingga Pliosen (N13 – N20) adalah batuan Formasi Rambatan, Halang, Pemali, Kumbang dan Tapak (Gambar 1), yang diendapkan oleh aliran *debris flow* hingga aliran turbidit (Astuti, 2012).

Pengendapan akibat pengaruh tektonik aktif selama Miosen (Koesoemadinata dan Martodjojo, 1974), berdampak dengan perubahan *acomodation space* dari cekungan tersebut, salah satunya adalah perubahan *sea level*. Ketika *sea level* turun dikenal sebagai regresi, dan ketika *sea level* meningkat sebagai transgresi (Posamentier & James, 1993). Perubahan *sea level* sangat terkait dengan perubahan lingkungan sedimen selama sedimentasi terekam di dalam

struktur sedimen maupun fosil yang dijumpai, dan berdasarkan hal tersebut dijumpai perubahan *sea level* selama Miosen Tengah hingga Pliosen sebanyak 3 (tiga) kali (Astuti, 2015). Perubahan *sea level* tersebut adalah naik-turun-naik. Naiknya muka laut terjadi pada N13-N18 pertengahan, yang ditunjukkan oleh *finning upward*, dengan lingkungan *Lower fan* pada Bathial Atas, turunnya muka laut terjadi

pada N18 pertengahan hingga N19, yang ditunjukkan oleh *coarsening upward*, dengan lingkungan *Lower fan* hingga *upper fan* pada Bathial Atas - Bathial Bawah, dengan didukung adanya *supra fan lobe*. Naiknya muka laut yang terakhir dimulai pada N19-N20 ditunjukkan oleh *finning upward*, dengan lingkungan *Zona tidal – Basin Plain* pada Bathial Bawah hingga neritik.



Gambar 1. Kompilasi kolom stratigrafi daerah penelitian berdasarkan dari beberapa peneliti (Astuti, 2012)

Stratigrafi merupakan hasil interaksi dari proses tektonik, eustatik, sedimentologi dan iklim (Vail, *et. al.*, 1990). Kombinasi proses tektonik dan eustatik menyebabkan perubahan relatif muka laut, dengan kontrol ruang yang tersedia untuk sedimen (ruang akomodasi). Naiknya muka laut di daerah penelitian diikuti dengan berkurangnya *supplay sediment* (Astuti, 2015), sedangkan turunnya muka laut diikuti dengan erosi batuan dan penambahan *supply sediment* sebagai *supra fan lobe*.

Pembahasan stratigrafi sangat terkait dengan sedimentologi. Secara umum, paket dalam batuan sedimen disebut sebagai fasies, kumpulan fasies sebagai kolom stratigrafi. Batuan sedimen merupakan rekaman proses pengendapan di

lingkungannya saat batuan terbentuk (Tucker, 1991). Batuan sedimen terbentuk oleh proses fisika, kimia dan biologi. Sifat fisik, kimia dan biologi tersebut sangat erat terkait dengan sumber sedimen (*provenan*) (Boggs, 1992), dan akan memberikan karakteristik kondisi lingkungan pengendapannya, baik dalam kondisi erosi, tanpa pengendapan maupun dengan pengendapan, produk dari proses pengendapannya disebut sebagai fasies sedimen (Selley, 1985). Rekaman yang terawetkan dalam batuan sedimen berupa tekstur, fosil, struktur sedimen, serta arus purba. Jejak atau fosil yang terawetkan dalam batuan sedimen dapat menunjukkan kehidupan dimasa lampau, struktur sedimen

sebagai indikator proses pengendapan dalam lingkungan sedimen.

Dalam sedimentasi mineral kuarsa umumnya sebagai komponen utama dalam *arenite*, hal ini disebabkan sebagai mineral yang *mature* (Lewis, D.W, 1984). Kuarsa ini dapat dipisahkan sebagai monokristalin dan polikristalin, monokristalin secara umum merupakan genetik dari vulkanik, sedangkan polikristalin genetik dari batuan metamorf (Lewis, D.W, 1984). Feldspar atau plagioklas adalah batuan yang tidak resisten, beberapa teralterasi sebagai kaolin dan serisit. Kaolin sebagai indikasi batuan yang mengalami hidrolisis, sedangkan serisit indikasi batuan metamorfik (Lewis, D.W, 1984). Lithik merupakan indikator terbaik untuk *provenan*, karena akan menunjukkan tipe batuan asalnya. Mineral dengan resistensi komposisi dan indikasi genetik dapat dihubungkan pada *provenance* dan *tectonic setting*-nya (Dickinson dan suczeck, 1979). Asal batuan dalam Dickinson dan suczeck (1979) adalah *magmatic*, *continental* ataukah *recycled*.

#### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan pengambilan data lapangan berupa data-data sampel batuan untuk analisis petrografi. Selanjutnya dari hasil analisis petrografi untuk mengetahui komponen mineral kuarsa, feldspar dan lithik, yang akan digunakan untuk menentukan batuan asal yang diendapkan di Cekungan Serayu Utara bagian barat. Selain itu juga melakukan pengambilan data arah arus purba, dari struktur sedimen, untuk mendapatkan data terkait arah sedimentasinya, hal ini akan mendukung hasil analisis batuan asal.

#### **PEMBAHASAN**

Mineral dapat dihubungkan terkait *provenance* yang didukung oleh struktur sedimentasinya, dan tentunya terkait dengan proses sedimentasinya. Untuk mempermudah dalam penelitian, pengambilan data diambil mengikuti hasil pengukuran stratigrafi dalam Astuti (2012), dan khususnya mengikuti perubahan *sea level* dalam Astuti (2015), yaitu saat *sea level* turun dan naik atau yang diambil mewakili batuan yang *finning* dan *coarsening*.

Sampel diambil mewakili batuan yang indikasi *finning* dari hasil penelitian Astuti (2012), juga mewakili batuan yang diendapkan saat N18 pertengahan dan Pliosen (N19-20). Saat Pliosen Awal (N19),

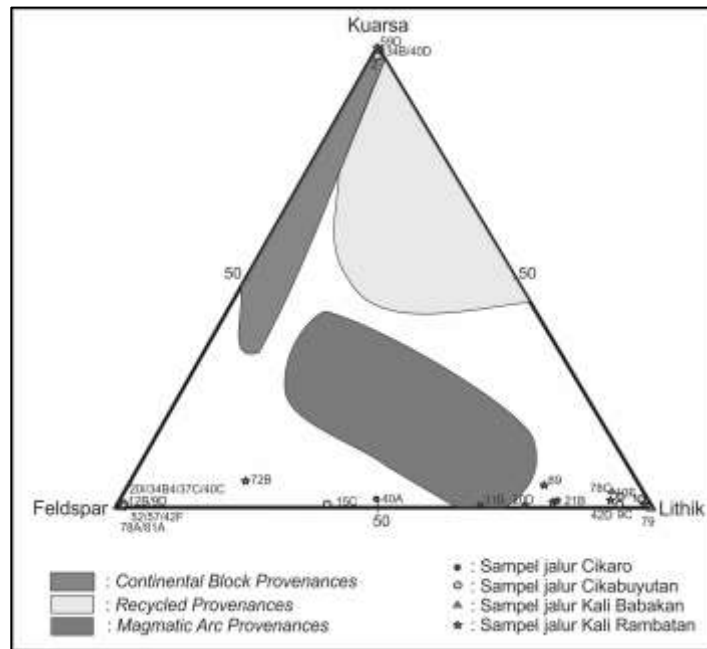
sampel yang diambil pada batuan yang mengisi *channel fill* atau saat terjadi penambahan *supply sediment* sebagai *supra fan lobe*, dengan lingkungan *Lower fan* hingga *upper fan* (Astuti, 2012), batuan tersebut terletak di daerah Cikaro dan Geger Halang bagian atas. Analisis dilakukan dengan cara mengplotkan hasil identifikasi batuan asal pada segitiga Dickinson dan suczeck (1979). Hasil pengeplotan menunjukkan asal *magmatic arc* (Gambar 2). Daerah asal *magmatic arc* di dominasi oleh keberadaan lithik, setelah proses erosional akibat turunnya muka laut. Lithik secara keseluruhan yang dijumpai di daerah timur Ciseuti (Kali Cikaro), utara Pamedaran, Cisereuh dan Selatan Kamal, menempati urutan batuan yang menunjukkan *finning upward*. Indikasi asal *magmatic arc* adalah di saat transgresi. Terkait dengan *tectonic setting*-nya, kemungkinan naiknya muka laut terkait dengan aktifnya vulkanisme, akibat adanya tektonik aktif berupa subduksi.

Sampel yang diambil untuk mewakili tumpukan batuan yang menunjukkan terjadinya *coarsening upward*, atau saat batuan didominasi oleh *pebbly sandstone* diambil di daerah Dukuh Badag (Kali Cikaro), Geger Halang bagian bawah dan di Daerah Cikesal (Kali Babakan), saat pertengahan N18 atau sebelum Pliosen. Hasil analisis secara keseluruhan menunjukkan indikasi sebagai *continental block provenance*. Batuan yang menunjukkan indikasi *continental block provenance* didominasi oleh keberadaan mineral feldspar, saat batuan *coarsening upward* atau progradasi. Terkait dengan *tectonic setting*-nya, kemungkinan turunnya muka laut terkait dengan tersingkapnya batuan kontinen (yang belum ada penelitian secara detail terkait hal ini) yang diikuti erosional. Hal tersebut yang bila dikaitkan dalam Astuti (2012), Koesoemadinata dan Martodjojo (1974) dan van Bemmelen (1949), kemungkinan tersingkapnya batuan kontinen akibat dari turunnya cekungan secara keseluruhan di daerah penelitian.

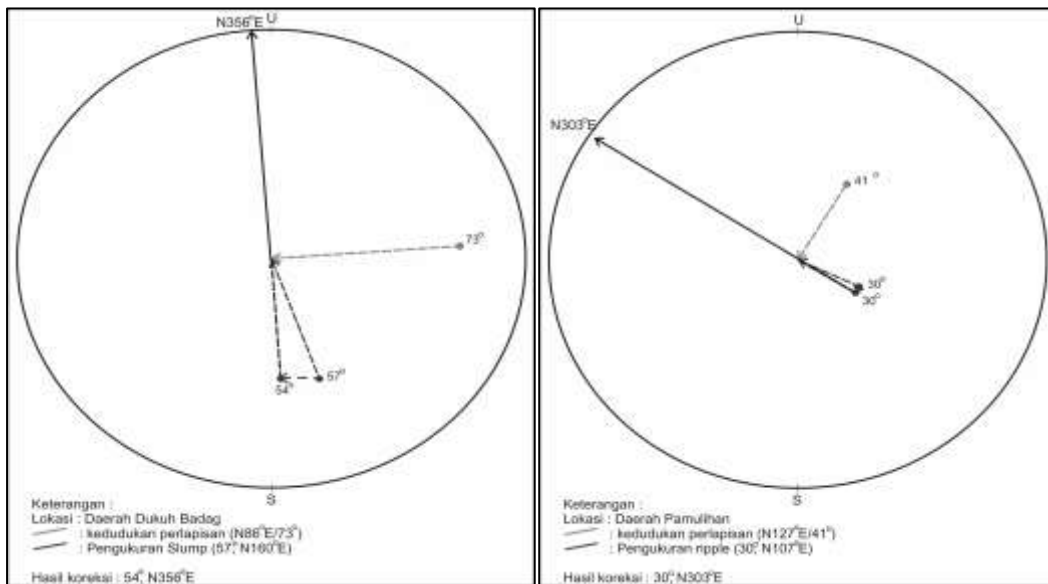
Feldspar selain didominasi sebagai indikasi *continental block, provenance* juga dijumpai secara bersama-sama dengan lithik saat setelah pengisian *channel* atau disaat pengurangan sedimen atau di bagian atas dari *finning upward* (daerah Cikaro, Utara Geger Halang dan di bagian timur Gunung Malareng), saat pertengahan Pliosen (N20). Berdasarkan identifikasi arah arus di Dukuh Badag (Gambar 3), daerah *continental block*

*provenance* menunjukkan arah dari selatan. Sedangkan berdasarkan struktur sedimen *flute cast* yang mewakili *magmatic arc* juga

menunjukkan arah relatif dari selatan (Gambar 3).



Gambar 2. Provenance dari batuan di daerah penelitian yang diplot pada segitiga *provenance* Dickinson dan Suczek (1979, dimodifikasi), menunjukkan bahwa sebagian besar relatif menunjukkan asal dari *magmatic arc*.



Gambar 3. Hasil koreksi dari pengukuran arah arus di daerah Dukuhbadag, dijalur Cikaro (kiri), dan Pamulihan di jalur Kali Rambatan (kanan), secara keseluruhan relatif dari arah Selatan.

## KESIMPULAN

*Provenance* atau batuan asal di daerah penelitian adalah *magmatic arc provenance*. *Magmatic Arc provenance* menunjukkan kondisi saat terjadi penambahan *supply sedimen* sebagai *supra fan lobe* atau mengisi *channel fill* atau saat secara keseluruhan sebagai *finning upward* yang didominasi oleh keberadaan lithik disaat muka air laut naik atau *transgressive*. Naiknya muka laut sebagai akibat aktifnya vulkanisme akibat subduksi saat Pliosen (N19).

Berdasarkan hasil analisis arah arus purba, batuan asal volkanik tersebut berasal dari arah selatan atau di selatan Cekungan Serayu utara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armandita, C., Mukti, M.M., and Satyana, A. H., 2009, *Intra arc trans-tension duplex of Majalengka to Banyumas area : prolific petroleum seeps and opportunities in west-central Java border*, Indonesian Petroleum Association Annual Convention Proceedings.
- Astuti, 2012, *Stratigrafi dan Sedimentasi Batuan Neogen di Cekungan Serayu Utara, Daerah Kuningan, Jawa Barat – Larangan, Brebes, Jawa Tengah*, Thesis, tidak dipublikasikan.
- Astuti, 2015, *Perubahan Sea Level di Cekungan Serayu Utara bagian Barat selama Miosen Tengah hingga Pliosen di Daerah Kuningan Jawa Barat, Seminar Nasional Reti, STTNAS Yogyakarta*.
- Boggs, S. Jr., 1992, *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*, fourth edition, Upper Saddle River, New Jersey, 662 p.
- Kastowo, 1975, *Peta Geologi lembar Majenang, Jawa, Majenang 10/XIV-B, skala 1 : 100.000*, Direktorat Geologi, Bandung.
- Kastowo dan Suwarno, N., 1996, *Peta Geologi Lembar Majenang , Jawa, skala 1 : 100.000*, edisi ke dua, Direktorat Geologi, Bandung.
- Koesoemadinata, R. P. dan Martodjojo, S., 1974, *Penelitian Turbidit di Pulau Jawa*, Laporan research no. 1295174, Badan research Institut Teknologi Bandung, 237 hal.
- Lewis, D. W., 1984, *Practical Sedimentologi*, Hutchinson Ross Publishing Company, p. 229.
- Martodjojo, S., 1994, *Evolusi Cekungan Bogor*, Institut Teknologi Bandung.
- Posamentier, H. W., and James, D. P., 1993, *An overview of sequence-stratigraphic concepts : uses and abuses*, *The International Association of Sedimentologists*, Blackwell scientific Publications, p. 3-18.
- Satyana, A. H., 2007, *Central Java, Indonesia – “A Terra Incognita” in Petroleum Exploration : New Considerations on The Tectonic Evolution and Petroleum Implications*, *Proceedings of Indonesian Petroleum Association Annual Convention*, IPA07-G-085, p. 22.
- Selley, R.C., 1985, *Applied Sedimentology*, Academic press, London, p. 446.
- Sujanto, F.X. dan Sumantri, Y.R., 1977, *Preliminary Study on the Tertiary Depositional Patterns of Java*, IPA Annual Convention Proceedings, p. 183 – 213.
- Tucker, M.E., 1991, *Sedimentary petrology : an introduction to the origin of sedimentary rocks*, Blackwell scientific publications. 260 p.
- Vail, P. R., Audemard, F., Bowman, S. A., Eiser, P. N, Perezcrus, G., 1990, *The Stratigraphic Signatures of Tectonic, Eustasy and Sedimentation*, AAPG International Lecture, Manuscrip version, p. 99.
- van Bemmelen, 1949, *The Geology of Indonesia*, vol 1, Martinus Nijhoff, The Haque. 732 p.

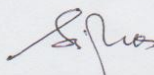
## REKOMENDASI

Judul: "Identifikasi *Provenance* Selama Miosen Tengah Hingga Pliosen Di Cekungan Serayu Utara Bagian Barat Di Daerah Kuningan Jawa Barat"

Mohon pilih **salah satu opsi** dan bubuhkan tanda (✓) didepan angka opsi yang dipilih.

(.....)	1. Naskah dapat dimuat tanpa perubahan
(✓.....)	2. Naskah dapat dimuat dengan perbaikan untuk isi naskah, format, dan tata bahasa. (Mohon Mitra Bestari menuliskan koreksinya pada lembaran naskah)
(.....)	3. Naskah tidak dapat dimuat. (Mohon Mitra Bestari menuliskan alasannya pada lembaran naskah)

Yogyakarta, 25 Januari 2016  
Editor,



(Dr. Sri Mulyaningsih, S.T, M.T. )



### FORMAT PENILAIAN ARTIKEL

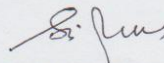
Judul : "Identifikasi *Provenance* Selama Miosen Tengah Hingga Pliosen Di Cekungan Serayu Utara Bagian Barat Di Daerah Kuningan Jawa Barat"

		Ya*)	Tidak*)
1	Artikel pernah dimuat pada media cetak lain	.....	..✓
2	Judul tepat, singkat dan jelas	..✓	.....
3	a. Abstrak menggambarkan isi artikel b. Kata kunci dipilih/dirumuskan dengan tepat	..... .....	..... .....
4.	Tujuan penulisan dijelaskan secara singkat	...✓	.....
5.	a) Penulis menunjuk pustaka yang diperlukan b) Pustaka perlu ditambah c) Pustaka perlu dikurangi d) Lebih dari 80% pustaka adalah terbitan 5 tahun terakhir e) Lebih dari 80% pustaka merupakan hasil penelitian atau artikel dalam jurnal	..✓ ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....
6..	a) Tujuan penelitian disebutkan secara jelas b) Metode dan perancangan penelitian sesuai dengan tujuan penelitian. c) Prosedur penelitian diuraikan secara jelas. d) Terdapat kesalahan penafsiran data dan pembuatan kesimpulan e) Seluruh pembahasan sesuai dengan ruang lingkup penelitian f) Hasil penelitian memberi kontribusi untuk pendidikan dan pengembangan ilmu/teknologi	✓ ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ✓ ..... ..... ..... .....
7.	Ada bagian yang perlu dikembangkan/diringkas	.....	.....✓
8.	a. Panjang naskah cukup memadai b. Panjang tiap bagian artikel proporsional	..✓ .....	..... .....✓
9.	Diagram, gambar dan ilustrasi cukup jelas dan fungsional	.....✓	.....

Keterangan:

\*) Berilah tanda (✓) dikolom yang sesuai

Yogyakarta, 25 Januari 2016.  
Mitra Bestari,



(Dr. Sri Mulyaningsih, S.T, M.T. )

**IDENTIFIKASI PROVENANCE SELAMA MIOSEN TENGAH HINGGA PLIOSEN  
DI CEKUNGAN SERAYU UTARA BAGIAN BARAT DI DAERAH KUNINGAN  
JAWA BARAT**

Bernadeta Subandini Astuti, ST, M. Eng  
Staf pengajar Jurusan Teknik Geologi  
Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta  
bernadeta.palguno@gmail.com

Abstrak berisi latar belakang, tujuan, metode penelitian, hasil, pembahasan dan kesimpulan

**ABSTRAK**

Daerah ini Daerah penelitian secara regional termasuk dalam Cekungan Serayu Utara bagian barat yang berpotensi hidrokarbon, berupa batuan induk, reservoir dan batuan penutup. juga dijumpainya manifestasi fembesan minyak dan gas bumi. Cekungan tersebut pada Miosen merupakan cekungan yang aktif berupa penurunan aktif yang diakibatkan karena isostasi dari pengangkatan (*uplift*) Serayu Selatan pada Miosen hingga Plio-Pleistosen. Penurunan pada Miosen Awal tersebut diikuti dengan peningkatan sedimentasi dan gerakan meluncur batuan secara gravitasi (*gravitational sliding movements*) atau naiknya Zona Serayu Selatan yang terangkat. Adanya *gravitational sliding movements* saat sedimentasi dan tektonik saat proses sedimentasi berlangsung, menyebabkan terjadinya perubahan *sea level* selama 3 (tiga) kali pada Miosen Tengah hingga Pliosen. Proses sedimentasi akibat menurunnya cekungan merupakan proses progradasi kipas laut dalam, dari arus gravitasi (*turbidit*) yang berasal dari tinggian di blok anjakan yang naik yang berasal dari selatan. *Provenance* di daerah penelitian asal *magmatic Arc* didominasi oleh keberadaan lithik, sebagai indikasi naiknya muka air laut atau *transgressive*, pada Pliosen Awal (N19) sebagai akibat aktifnya vulkanisme akibat subduksi. Adapun *continental block provenance* menunjukkan dominan mineral feldspar, sebagai indikasi turunnya muka air laut atau *regressive*, pada sebelum Pliosen dan saat pertengahan Pliosen (N20) yang kemungkinan menyebabkan tersingkapnya batuan kontinen yang diikuti turunnya cekungan dan proses erosional.

Kata Kunci : *Provenance, sea level, Serayu Utara, mineral, lithik*

**ABSTRACT**

Research area is regionally included in the western part of North Serayu which is potentially for hidrocarbon such as source rock, reservoir, and cap rock and also manifestation of the oil and gases seepage. The Basin at Miocene is an active basin as an active subsidence caused by isostacy from South Serayu uplift at Miocene till Plio-Pliocene. Those subsidence at early Miocene is followed by the increase of sedimentation and gravitational sliding movements or the uplift of South Serayu. When the sedimentation is happened, the gravitational sliding movements were happened. It caused in sea level changes during three times at Middle Miocene till Pliocene. The sedimentation which caused by subsidence basin is a progradation process of deep marine fan which the turbidity current from the uplift block in the south Serayu. The provenance in research area made from the magmatic arc is dominated by lithics as indicate for the increase of sealevel or progressive, it's all caused by the volcanism as the result of subduction. The Continental block provenance shows the dominated mineral such as felspar as indicate the dropped sealevel or regressive which possibility for the continent rock revealed and followed by the subsidence of basin and erosional process.

Key words: *Provenance, sea level, North Serayu, mineral, lithic*

metode Analisis petrografi pd mineral kearsan, feldspar dan lithik telah dilakukan utk mengidentifikasi provenance. Selama Miosen Tengah hingga Pliosen, telah terjadi progradasi dasar cekungan, yg membentuk longsorran bawah laut. Arus turbidit menghantarkan sedimen keag. lithik dst.

persepsi dan al → di latar belakang saja

identifikasi, provenance, Miosen Tengah, Pliosen, persepsi hidrokarbon, Serayu utara.

- e) di → awalan → ditulis dg gabung
- di → petunjuk tempat ditulis dipisah, contoh: di depan
- e) suatu kalimat mestinya disusun dg mengiluti aturan S+P+O atau S+P+O+K → dmn suatu kalimat dpt

**PENDAHULUAN**

Daerah penelitian yang secara regional termasuk dalam Cekungan Serayu Utara bagian barat, Cekungan Serayu Utara (van Bemmelen, 1949) terletak diantara Cekungan Bogor (Jawa Barat) dan Cekungan Kendeng (Jawa Timur). Daerah penelitian tersusun oleh batuan Neogen, berupa batuan-batuan Formasi Rambatan, Halang dan Pemali. Cekungan Serayu Utara, dijumpai potensi hidrokarbon berupa batuan induk reservoir, dan batuan penutup, juga dijumpainya manifestasi rembesan minyak dan gas bumi (Kastowo, 1975, Kastowo & Suwarno, 1976 dan Satyana, 2007). Berdasarkan Astuti (2012 dan 2015), batuan Formasi Halang memiliki prospek reservoir, sedangkan Formasi Pemali prospek sebagai batuan penutup (seal).

berumur  
Dalam

H

transistensi penutup atau penutup

kefritkan

haidari penulisan kalimat dg susunan yg acak!

Cekungan Serayu Utara berdasarkan beberapa peneliti pada Miosen merupakan cekungan yang aktif yang dikaji secara tektonik dan sedimentasinya. Hal tersebut berupa penurunan aktif yang diakibatkan karena isostasi dari pengangkatan (uplift) Serayu Selatan (van Bemmelen, 1949 dan Armandita, et al, 2009) pada Miosen hingga Plio-Pleistosen. Penurunan pada Miosen Awal tersebut diikuti dengan peningkatan sedimentasi (Satyana, 2007) dan gerakan meluncur batuan secara gravitasi (gravitational sliding movements) (van Bemmelen, 1949) atau naiknya Zona Serayu Selatan yang terangkat (van Bemmelen, 1949). Selain adanya gravitational sliding movements saat sedimentasi, juga tektonik saat proses sedimentasi berlangsung, hal ini juga menyebabkan terjadinya perubahan sea level selama 3 (tiga) kali pada Miosen Tengah hingga Pliosen (Astuti, 2015). Di Cekungan Bogor yang terletak di bagian barat dari Cekungan Serayu Utara, proses sedimentasi akibat menurunnya cekungan merupakan proses progradasi kipas laut dalam, dari arus gravitasi (turbidit) yang berasal dari tinggian di blok yang naik, yang berasal dari selatan (Martodjojo, 1994).

Supaya tujuan dari penelitian ini tercapai, maksud penelitian ini adalah

Dari hasil penelitian terdahulu, berdasarkan pd tatanan tektonik dan sedimentasi, Cekungan Serayu Utara merupakan cekungan aktif, berupa penurunan dan mekanisme isostasi akibat pengangkatan pd Miosen & Plio-Pleistosen (van Bemmelen, 1949 dan Armandita, et. al, 2009).

untuk mendapatkan data terkait provenance, maka perlunya dilakukan analisis petrografi untuk mengetahui komposisi mineral dari batuan, sehingga berdasarkan komposisi mineralnya akan diketahui batuan asalnya. Selain itu dalam identifikasi provenance juga dapat dibantu dengan pengukuran arus purba.

Saja terdiri atas kalimat utama saja atau kalimat utama dan anal z kalimat.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui asal batuan sumber atau provenance yang mengisi Cekungan Serayu Utara bagian barat, selama Miosen Tengah hingga Miosen Akhir.

**TINJAUAN PUSTAKA**

Batuan yang mengisi Cekungan Serayu Utara secara keseluruhan sebagai batuan turbidit Neogen dengan karakter flysch (Suyanto & Sumantri, 1977). Batuan tersebut diendapkan pada regangan di cekungan belakang busur yang terbentuk akibat perpindahan palung kearah samudera atau trench roll back dengan struktur intensif yang dikontrol oleh penurunan yang cepat dan terus aktif pada Miosen Awal-Akhir (Koesoemadinata dan Martodjojo, 1974). Adanya regangan tersebut juga di analisis oleh Astuti (2012) yang dapat dilihat pada Gambar 1 yang terjadi sebelum N19, dan setelah N19 menunjukkan tektonik yang subduksi. Batuan-batuan yang diendapkan dibagian barat cekungan selama Miosen Tengah hingga Pliosen (N13 - N20) adalah batuan Formasi Rambatan, Halang, Pemali, Kumbang dan Tapak (Gambar 1), yang diendapkan oleh aliran debris flow hingga aliran turbidit (Astuti, 2012).

Pengendapan akibat pengaruh tektonika aktif selama Miosen (Koesoemadinata dan Martodjojo, 1974), berdampak dengan perubahan acomodation space dari cekungan tersebut, salah satunya adalah perubahan sea level. Ketika sea level turun dikenal sebagai regresi, dan ketika sea level meningkat sebagai transgresi (Posamentier & James, 1993). Perubahan sea level sangat terkait dengan perubahan lingkungan sedimen selama sedimentasi terekam di dalam

paragraf terdiri atas: - kalimat pembuka - Data (isi) paragraf - penutup

penutup paragraf berfungsi dg kesimpulan sementara pd paragraf tsbt.

5 :

tujuan: ok masalah: kalau sdh talu batuan provenance-nya terus bagai mana? redundance → talle. per diti jaur laut

Menurut

F

Susun ulang

?

struktur kalimat dg sangat sederhana, shg pembaca mjd nyaman dlm membaca  
 → sajikan dg kalimat yg informatif & tdk sepele.  
 Cf: Ayah mengambil sapi di pagar  
 Ibu memasak lauk ayam  
 atau kari ayam  
 masakan ibu  
 lauk ayam

struktur sedimen maupun fosil yang dijumpai, dan berdasarkan hal tersebut dijumpai perubahan sea level selama Miosen Tengah hingga Pliosen sebanyak 3 (tiga) kali (Astuti, 2015). Perubahan sea level tersebut adalah naik-turun-naik. Naiknya muka laut terjadi pada N13-N18 pertengahan, yang ditunjukkan oleh *finning upward*, dengan lingkungan *Lower fan* pada Bathial Atas, turunnya muka laut terjadi

pada N18 pertengahan hingga N19, yang ditunjukkan oleh *coarsening upward* dengan lingkungan *Lower fan* hingga *upper fan* pada Bathial Atas - Bathial Bawah, dengan didukung adanya *supra fan lobe*. Naiknya muka laut yang terakhir dimulai pada N19-N20 ditunjukkan oleh *finning upward* dengan lingkungan *Zona tidal - Basin Plain* pada Bathial Bawah hingga neritik.

realitas kedua tidal batu

Tinjauan pustaka: pustaka yg ditinjau  
 → Dasar Teori = teori & konsep?  
 yg telah lahir & menjadi dasar-dlm penelitian & pemecahan masalah!

UMUR	Selayu Utara timur (van Bemmelen, 1949)	Jawa Tengah (van Bemmelen, 1949)	Magelang (Kusnanto, 1975)	Bumayu (Sugianto, dkk., 1977)	Jawa Tengah (Lunt, 1999)	Malahau (Astuti, 2012)	TEKTONIK (Astuti, 2012)
N21	F. Liping	F. Halogagan F. Kalibun					
N20	F. Badas (stasi nautik melasi)						
N18	F. Badas (stasi vulkanik)	F. Tapak					
N17		F. Rambang					
N16							
N15			F. Lawak				
N14							
N13	Bawal imersione holocen (stasi vulkanik)						
N12		F. Halogagan					
N11							
N10							
N9	F. Argasan						
N8		F. Lawak					
N7							
N6		F. Rambang					
N5	F. Marston						
N4	F. Sigapar						
P22							
P21							
P20							
P19							
P18							
E3	"Eoson"	Tidak terungkap	Tidak terungkap	Tidak terungkap	Tidak terungkap	Tidak terungkap	

Gambar 1. Kompilasi kolom stratigrafi daerah penelitian berdasarkan dari beberapa peneliti (Astuti, 2012)

tidak perlu ditinjau lagi  
 Stratigrafi merupakan hasil interaksi dari proses tektonik, eustatik, sedimentologi dan iklim (Vail, et al., 1990). Kombinasi proses tektonik dan eustatik menyebabkan perubahan relatif muka laut, dengan kontrol ruang yang tersedia untuk sedimen (ruang akomodasi). Naiknya muka laut di daerah penelitian diikuti dengan berkurangnya *supply sediment* (Astuti, 2015), sedangkan turunnya muka laut diikuti dengan erosi batuan dan penambahan *supply sediment* sebagai *supra fan lobe*.  
 Pembahasan stratigrafi sangat terkait dengan sedimentologi. Secara umum, paket dalam batuan sedimen disebut sebagai fasies, kumpulan fasies sebagai kolom stratigrafi. Batuan sedimen merupakan rekaman proses pengendapan di

lingkungannya saat batuan terbentuk (Tucker, 1991). Batuan sedimen terbentuk oleh proses fisika, kimia dan biologi. Sifat fisik, kimia dan biologi tersebut sangat erat terkait dengan sumber sedimen (*provenan*) (Boggs, 1992), dan akan memberikan karakteristik kondisi lingkungan pengendapannya, baik dalam kondisi erosi, tanpa pengendapan maupun dengan pengendapan, produk dari proses pengendapannya disebut sebagai fasies sedimen (Selley, 1985). Rekaman yang terawetkan dalam batuan sedimen berupa tekstur, fosil, struktur sedimen, serta arus purba. Jejak atau fosil yang terawetkan dalam batuan sedimen dapat menunjukkan kehidupan dimasa lampau, struktur sedimen

mungkin bagian ini lebih cocok dberi judul: Dasar Teori

sebagai indikator proses pengendapan dalam lingkungan sedimen.

Dalam sedimentasi mineral kuarsa umumnya sebagai komponen utama dalam arenite, hal ini disebabkan sebagai mineral yang *mature* (Lewis, D.W, 1984). Kuarsa ini dapat dipisahkan sebagai monokristalin dan polikristalin, monokristalin secara umum merupakan genetik dari vulkanik, sedangkan polikristalin genetik dari batuan metamorf (Lewis, D.W, 1984). Feldspar atau plagioklas adalah batuan yang tidak resisten, beberapa teralterasi sebagai kaolin dan serisit. Kaolin sebagai indikasi batuan yang mengalami hidrolisis, sedangkan serisit indikasi batuan metamorfik (Lewis, D.W, 1984). Lithik merupakan indikator terbaik untuk *provenan*, karena akan menunjukkan tipe batuan asalnya. Mineral dengan resistensi komposisi dan indikasi genetik dapat dihubungkan pada *provenance* dan *tectonic setting*-nya (Dickinson dan suzceck, 1979). Asal batuan dalam Dickinson dan suzceck (1979) adalah *magmatic*, *continental* ataukah *recycled*.

#### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan pengambilan data lapangan berupa data-data sampel batuan untuk analisis petrografi. Selanjutnya dari hasil analisis petrografi untuk mengetahui komponen mineral kuarsa, feldspar dan lithik, yang akan digunakan untuk menentukan batuan asal yang diendapkan di Cekungan Serayu Utara bagian barat. Selain itu juga melakukan pengambilan data arah arus purba, dari struktur sedimen, untuk mendapatkan data terkait arah sedimentasinya, hal ini akan mendukung hasil analisis batuan asal.

#### PEMBAHASAN

Mineral dapat dihubungkan terkait *provenance* yang didukung oleh struktur sedimentasinya, dan tentunya terkait dengan proses sedimentasinya. Untuk mempermudah dalam penelitian, pengambilan data diambil mengikuti hasil pengukuran stratigrafi dalam Astuti (2012), dan khususnya mengikuti perubahan *sea level* dalam Astuti (2015), yaitu saat *sea level* turun dan naik atau yang diambil mewakili batuan yang *finning* dan *coarsening*.

Sampel diambil mewakili batuan yang indikasi *finning* dari hasil penelitian Astuti (2012), juga mewakili batuan yang diendapkan saat N18 pertengahan dan Pliosen (N19-20), Saat Pliosen Awal (N19),

sampel yang diambil pada batuan yang mengisi *channel fill* atau *saat* terjadi penambahan *supply sediment* sebagai *supra fan lobe*, dengan lingkungan *Lower fan* hingga *upper fan* (Astuti, 2012), batuan tersebut terletak di daerah Cikaro dan Geger Halang bagian atas. Analisis dilakukan dengan cara mengplotkan hasil identifikasi batuan asal pada segitiga Dickinson dan suzceck (1979). Hasil pengeplotan menunjukkan asal *magmatic arc* (Gambar 2). Daerah asal *magmatic arc* di dominasi oleh keberadaan lithik, setelah proses erosional akibat turunnya muka laut. Lithik secara keseluruhan yang dijumpai di daerah timur Ciseuti (Kali Cikaro), utara Pamedaran, Cisereuh dan Selatan Kamal, menempati urutan batuan yang menunjukkan *finning upward*. Indikasi asal *magmatic arc* adalah di saat transgresi. Terkait dengan *tectonic setting*-nya, kemungkinan naiknya muka laut terkait dengan aktifnya vulkanisme, akibat adanya tektonik aktif berupa subduksi.

Sampel yang diambil untuk mewakili tumpukan batuan yang menunjukkan terjadinya *coarsening upward*, atau *saat* batuan didominasi oleh *pebbly sandstone* diambil di daerah Dukuh Badag (Kali Cikaro), Geger Halang bagian bawah dan di Daerah Cikesal (Kali Babakan), saat pertengahan N18 atau sebelum Pliosen. Hasil analisis secara keseluruhan menunjukkan indikasi sebagai *continental block provenance*. Batuan yang menunjukkan indikasi *continental block provenance* didominasi oleh keberadaan mineral feldspar, *saat* batuan *coarsening upward* atau progradasi. Terkait dengan *tectonic setting*-nya, kemungkinan turunnya muka laut terkait dengan tersingkapnya batuan kontinen (yang belum ada penelitian secara detail terkait hal ini) yang diikuti erosional. Hal tersebut yang bila dikaitkan dalam Astuti (2012), Koesoemadinata dan Martodjojo (1974) dan van Bemmelen (1949), kemungkinan tersingkapnya batuan kontinen akibat dari turunnya cekungan secara keseluruhan di daerah penelitian.

Feldspar selain didominasi sebagai indikasi *continental block*, *provenance* juga dijumpai secara bersama-sama dengan lithik saat setelah pengisian *channel* atau disaat pengurangan sedimen atau di bagian atas dari *finning upward* (daerah Cikaro, Utara Geger Halang dan di bagian timur Gunung Malareng), saat pertengahan Pliosen (N20). Berdasarkan identifikasi arah arus di Dukuh Badag (Gambar 3), daerah *continental block*

gus untab by balia dan  
by keserisan penuh  
dim penulisan

Hasil &

apa loah masalah ini  
dan shah putera

lithik

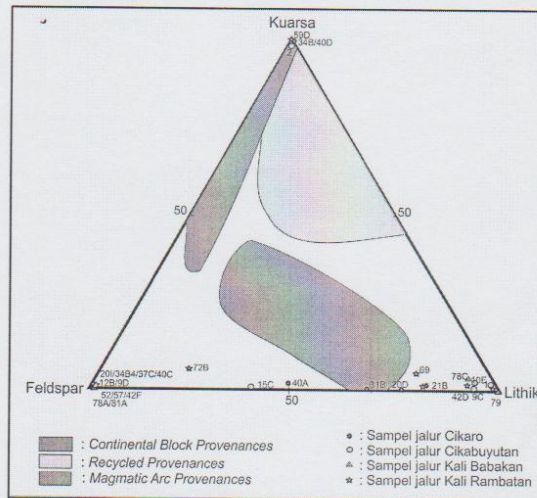
shah putera

kalimat ini belum selesai

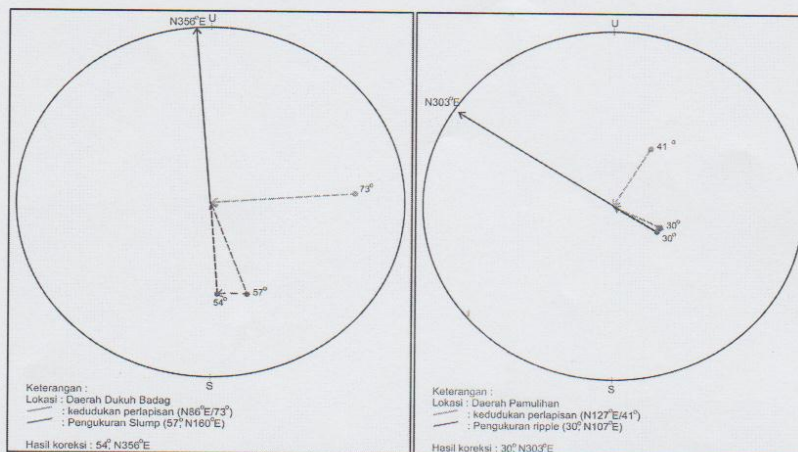
penulisan by menggunakan bahasa  
Indonesia memiliki style & susunan yg  
berbeda by penguna bahasa Inggris

provenance menunjukkan arah dari selatan. Sedangkan berdasarkan struktur sedimen flute cast yang mewakili magmatic arc juga

menunjukkan arah relatif dari selatan (Gambar 3).



Gambar 2. Provenance dari batuan di daerah penelitian yang diplot pada segitiga provenance Dickinson dan Suczek (1979, dimodifikasi), menunjukkan bahwa sebagian besar relatif menunjukkan asal dari magmatic arc.



Gambar 3. Hasil koreksi dari pengukuran arah arus di daerah Dukuhbadag, dijalur Cikaro (kiri), dan Pamulihan di jalur Kali Rambatan (kanan), secara keseluruhan relatif dari arah Selatan.

## KESIMPULAN

*Provenance* atau batuan asal di daerah penelitian adalah *magmatic arc provenance*. *Magmatic Arc provenance* menunjukkan kondisi saat terjadi penambahan *supply sedimen* sebagai *supra fan lobe* atau mengisi *channel fill* atau saat secara keseluruhan sebagai *finning upward* yang didominasi oleh keberadaan lithik disaat muka air laut naik atau *transgressive*. Naiknya muka laut sebagai akibat aktifnya vulkanisme akibat subduksi saat Pliosen (N19).

Berdasarkan hasil analisis arah arus purba, batuan asal vulkanik tersebut berasal dari arah selatan atau di selatan Cekungan Serayu utara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armandita, C., Mukti, M.M., and Satyana, A. H., 2009, *Intra arc trans-tension duplex of Majalengka to Banyumas area : prolific petroleum seeps and opportunities in west-central Java border*, Indonesian Petroleum Association Annual Convention Proceedings.
- Astuti, 2012, *Stratigrafi dan Sedimentasi Batuan Neogen di Cekungan Serayu Utara, Daerah Kuningan, Jawa Barat – Larangan, Brebes, Jawa Tengah*, Thesis, tidak dipublikasikan.
- Astuti, 2015, *Perubahan Sea Level di Cekungan Serayu Utara bagian Barat selama Miosen Tengah hingga Pliosen di Daerah Kuningan Jawa Barat, Seminar Nasional Reti, STTNAS Yogyakarta*.
- Boggs, S. Jr., 1992, *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*, fourth edition, Upper Saddle River, New Jersey, 662 p.
- Kastowo, 1975, *Peta Geologi lembar Majenang, Jawa, Majenang 10/XIV-B, skala 1 : 100.000*, Direktorat Geologi, Bandung.
- Kastowo dan Suwarno, N., 1996, *Peta Geologi Lembar Majenang, Jawa, skala 1 : 100.000*, edisi ke dua, Direktorat Geologi, Bandung.
- Koesoemadinata, R. P. dan Martodjojo, S., 1974, *Penelitian Turbidit di Pulau Jawa*, Laporan research no. 1295174, Badan research Institut Teknologi Bandung, 237 hal.
- Lewis, D. W., 1984, *Practical Sedimentologi*, Hutchinson Ross Publishing Company, p. 229.
- Martodjojo, S., 1994, *Evolusi Cekungan Bogor*, Institut Teknologi Bandung.
- Posamentier, H. W., and James, D. P., 1993, *An overview of sequence-stratigraphic concepts : uses and abuses*, *The International Association of Sedimentologists*, Blackwell scientific Publications, p. 3-18.
- Satyana, A. H., 2007, *Central Java, Indonesia – "A Terra Incognita" in Petroleum Exploration : New Considerations on The Tectonic Evolution and Petroleum Implications*, *Proceedings of Indonesian Petroleum Association Annual Convention*, IPA07-G-085, p. 22.
- Selley, R.C., 1985, *Applied Sedimentology*, Academic press, London, p. 446.
- Sujanto, F.X. dan Sumantri, Y.R., 1977, *Preliminary Study on the Tertiary Depositional Patterns of Java*, IPA Annual Convention Proceedings, p. 183 – 213.
- Tucker, M.E., 1991, *Sedimentary petrology : an introduction to the origin of sedimentary rocks*, Blackwell scientific publications. 260 p.
- Vail, P. R., Audemard, F., Bowman, S. A., Eiser, P. N, Perezcrus, G., 1990, *The Stratigraphic Signatures of Tectonic, Eustasy and Sedimentation*, AAPG International Lecture, Manuscrip version, p. 99.
- van Bemmelen, 1949, *The Geology of Indonesia*, vol 1, Martinus Nijhoff, The Haque. 732 p.

revisi makalah



**Bernadeta Astuti** <bernadeta.palguno@gmail.com>

Sab, 13 Feb  
2016 16.10

kepada uning

sore mbak Uning,  
Mbak sy kirimkan revisi makalah saya, semoga tidak terlambat.

salam  
deta

Area lampiran