

IMPROVE

Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika
Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika

PENENTUAN BATU PASIR MENGGUNAKAN EKTRAKSI DATA LOG PADA RESERVOIR SUMUR SS-4

Radita Arindya

1

SISTEM INFORMASI PEMESANAN FRAME (B2B)
(STUDI KASUS: PT. FOCUS GAYA GRAHA)

Aini Lathifah, Maniah, Shiyami Milwandhari

7

SISTEM INFORMASI E-RECRUITMENT – MODUL VALIDASI DATA RENCANA LOWONGAN DAN PENDAFTARAN
(STUDI KASUS: PT. INDUSTRI TELEKOMUNIKASI INDONESIA)

Dio Pramudia Putra, Shiyami Milwandhari, M. Ibnu Choldun R.

13

SISTEM INFORMASI PEMESANAN KOPI BERBASIS WEB
(STUDI KASUS: KEDAI CALACAH KOPI)

Rizki Ananda Kusuma, Supono, M. Ibnu Choldun R.

19

SISTEM INFORMASI MONITORING PROYEK PADA WIT.INDONESIA

Eva Dwi Astuti, Sari Armiami, Shiyami Milwandhari

25

SISTEM INFORMASI AGENDA RAPAT DI KANTOR PUSAT PT. KERETA API INDONESIA

Hanifah Nurbaeti, M. Ibnu Choldun R., Shiyami Milwandhari

31

IMPROVE

Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika

Volume 11 Nomor 1 Tahun 2019

Penentuan Batu Pasir Menggunakan Ekstraksi Data Log pada Reservoir Sumur SS-4	1
Radita Arindya	
Sistem Informasi Pemesanan Frame (B2B) (Studi Kasus: PT. Focus Gaya Graha)	7
Aini Lathifah, Maniah, Shiyami Milwandhari	
Sistem Informasi e-Recruitment – Modul Validasi Data Rencana Lowongan dan Pendaftaran (Studi Kasus: PT. Industri Telekomunikasi Indonesia)	13
Dio Pramudia Putra, Shiyami Milwandhari, M. Ibnu Choldun R.	
Sistem Informasi Pemesanan Kopi Berbasis Web (Studi Kasus: Kedai Calacah Kopi)	19
Rizki Ananda Kusuma, Supono, M. Ibnu Choldun R.	
Sistem Informasi Monitoring Proyek pada WIT.INDONESIA	25
Eva Dwi Astuti, Sari Armiati, Shiyami Milwandhari	
Sistem Informasi Agenda Rapat di Kantor Pusat PT. Kereta Api Indonesia	31
Hanifah Nurbaeti, Muh. Ibnu Choldun R., Shiyami Milwandhari	



Politeknik Pos Indonesia

ISSN: 1979 - 8342

IMPROVE

INFORMATICS-MANAGEMENT-PROFESSIONAL-VOCATIONAL-ENTERPRISE

Publisher:

Jurusan Manajemen Informatika -
Politeknik Pos Indonesia
ISSN 1979-8342

Editorial Director

Virdiandry Putratama, S.T.

Advisory Board

Ari Yanuar, S.T., M.T.
Sari Armiami, S.T., M.T.
Saepudin Nirwan, S.Kom., M.Kom.

Editor in Chief

Maniah, S.Kom., M.T.

Editorial Board

Shiyami Milwandhari, S.Kom., M.T.
Supono, S.T., M.T.
Mubassiran, S.Si., M.T.
Ibnu Choldun, S.T., M.T.

Editorial Address

Jurusan Manajemen Informatika -
Politeknik Pos Indonesia
Jl Sariasih 54 Bandung
Telp, 022-2009570

Salam Manajemen Informatika,

Majalah ini merupakan sarana publikasi ilmiah, yang merupakan hasil kolaborasi antara mahasiswa dan dosen-dosen di jurusan Manajemen Informatika serta dosen dari luar Politeknik Pos Indonesia.

Pada edisi kali ini naskah tulisan diperoleh dari hasil penelitian dosen Universitas Satyagama Jakarta, dan hasil kegiatan penelitian mahasiswa dan dosen jurusan Manajemen Informatika Politeknik Pos Indonesia.

Untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada para penulis dan juri yang telah meluangkan waktunya dalam menjamin mutu publikasi ilmiah ini. Semoga media ini dapat menjadi salah satu cara di jurusan Manajemen Informatika, menuju arah yang lebih baik lagi pada masa-masa yang akan datang, Aamiin YRA.

Redaksi

PENENTUAN BATU PASIR MENGGUNAKAN EKTRAKSI DATA LOG PADA RESERVOIR SUMUR SS-4

Radita Arindya

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Satyagama, Jakarta
raditatech@yahoo.com

Abstrak

Peningkatan akurasi gambaran bawah permukaan dapat dilakukan dengan menggunakan metode inversi seismik. Penerapan metode inversi pada data seismik menghasilkan nilai impedansi akustik. Impedansi akustik secara langsung berhubungan dengan sifat-sifat batuan sehingga dapat membedakan litologi. Inversi model based membangun model geologi, kemudian model tersebut dibandingkan dengan data seismik, diperbarui secara iteratif untuk mendapatkan kecocokan yang lebih baik dengan data seismik. Hasil dari inversi model based mampu menghasilkan hasil inversi seismik yang memiliki tren impedansi akustik yang hampir sama dengan aslinya begitu juga antara tras sintetis dan tras seismiknya sehingga bisa memisahkan batas litologi dengan jelas secara vertikal atau kemenerusan secara lateral.

Kata kunci: impedansi akustik, inversi model based, litologi

I. Pendahuluan

Saat ini minyak dan gas bumi masih merupakan salah satu sumber energi utama yang sangat dibutuhkan. Minyak bumi masih memegang peranan sebagai bahan bakar untuk produksi maupun untuk kendaraan bermotor, begitu juga halnya dengan gas bumi yang saat ini di beberapa daerah dan negara dipakai sebagai bahan bakar dan bahan baku industri, contohnya industri pupuk. Dalam beberapa dekade terakhir usaha untuk melakukan eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi semakin ditingkatkan, mengingat kebutuhan akan kedua komoditi tersebut yang cenderung meningkat, tetapi di sisi lain jumlah cadangan minyak dan gas bumi itu sendiri semakin menipis.

Salah satu perusahaan minyak dan gas bumi, yaitu PHM berusaha untuk mengoptimalkan produksi minyak dan gas dari lapangan yang sudah ada, namun di lain pihak juga melakukan eksplorasi detail untuk mencari lapangan baru yang diharapkan mempunyai cadangan yang cukup dan berpotensi sebagai lapangan produksi. Salah satu lapangan yang sedang dipelajari saat ini adalah Sumur SS-4 yang merupakan kandidat lapangan penghasil gas bumi. Lapangan ini berada di wilayah konsesi PHM. Usaha-usaha yang dilakukan untuk mengetahui prospek dan potensi lapangan gas ini antara lain adalah dengan cara melakukan peningkatan kualitas data, penerapan konsep-konsep baru geologi dan geofisika serta menggunakan kemajuan teknologi dalam tahap penganalisaan data sehingga diharapkan mendapatkan hasil yang lebih akurat dan teliti.

Untuk mengetahui besarnya cadangan dan keadaan bawah permukaan dari suatu lapangan baik struktur dan stratigrafinya, maka diperlukan adanya suatu

model geologi, dimana model tersebut dibuat berdasarkan data-data geologi seperti log dan data geofisika seperti seismik. Dengan menggunakan model ini, dapat diperkirakan penyebaran reservoir dan struktur-struktur geologi yang berkembang di lapangan tersebut dan mempengaruhi pola cebakan hidrokarbon.

Sampai dengan saat ini beberapa hal telah dilakukan dalam usaha untuk membangun sebuah model geologi yang mendekati keadaan bawah permukaan sebenarnya. Metode geofisika seperti akuisisi seismik, pengolahan data seismik, proses inversi seismik, dan lainnya telah dilakukan. Data log dari sumur seperti log *sonic*, *density*, *gamma ray*, *resistivity*, dan lain-lain juga telah tersedia.

Untuk mengetahui penyebaran reservoir dan daerah prospek, perlu dilakukan tahap interpretasi seismik dengan dibantu data-data log. Untuk melakukan interpretasi dengan baik, sebelumnya perlu dicari sebuah metode yang paling baik dan paling dapat dipercaya. Metode yang terbaik itulah yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam pengidentifikasian dan karakterisasi reservoir dengan menggunakan seismik.

Seperti telah dikatakan sebelumnya, proses inversi seismik telah dilakukan, dimana proses inversi ini menghasilkan 2 buah cube hasil inversi yaitu *cube AI (Acoustic Impedance)* dan *cube PR (Poisson's Ratio)*. Langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah menentukan cara ataupun metode yang paling optimal dalam memanfaatkan kedua hasil inversi tersebut untuk mengidentifikasi daerah prospek gas di Sumur SS-4.

II. Tinjauan Pustaka

Keberadaan batupasir sebagai reservoir di alam belum tentu mempunyai ketebalan maupun penyebaran yang merata. Dan perlu diingat bahwa saat ini lapangan – lapangan besar yang mempunyai

pola cebakan struktur, seperti antiklin dan sesar, sudah banyak yang tereksplorasi, sehingga saat ini eksplorasi lebih ditujukan ke lapangan-lapangan prospek hidrokarbon yang mempunyai cebakan tidak hanya secara struktur geologi, tetapi juga secara stratigrafi. Ruang lingkup penelitian ini adalah di SS-4, lebih difokuskan di *Formasi Fresh Water Sand* dimana pada lapangan ini terdapat pola struktur antiklin dan berkembang sesar-sesar normal.

Pola cebakan hidrokarbon di SS-4 pada dua formasi utamanya, terdiri dari cebakan struktur dan stratigrafi. Pada bab selanjutnya akan dijelaskan lebih jauh mengenai hal ini. Kali ini akan dikaji lebih lanjut mengenai daerah prospek gas dengan cebakan stratigrafi dimana gas terdapat dalam tubuh batupasir yang berkembang pada fasies *channel*.

Untuk mengetahui penyebaran reservoir khususnya *gas-bearing sands* - di lapangan ini, dapat digunakan model geologi yang dibuat dengan data yang tersedia. Salah satunya adalah interpretasi dari data seismik, dengan menggunakan bantuan data log. Proses inversi seismik yang menghasilkan volum AI dan PR telah dibuat, *volum probabilitas litologi* telah dibuat (oleh *Caress - internal tool Total*) dan data log telah tersedia. Sebelum dilakukan interpretasi, harus diketahui volum turunan seismik yang mana yang dapat merepresentasikan penyebaran reservoir dengan baik.

Pada metode ini langkah yang pertama dilakukan adalah membangun model geologi, kemudian model tersebut dibandingkan dengan data seismik, diperbarui secara iteratif sehingga didapatkan kecocokan yang lebih baik dengan data seismik. Semakin banyak iterasinya maka koefisien korelasi antara seismik sintetik dan seismik riilnya semakin besar dan error semakin kecil. Hasil keluarannya berupa model yang

sesuai dengan data masukan. Hubungan antara model dengan data seismik dapat dijelaskan dengan metode *Generalized Linear Inversion (GLI)*. Jika terdapat sebuah data observasi geofisika, metode GLI akan menurunkan model geologi yang paling sesuai dengan data observasi. GLI menganalisis deviasi kesalahan antara model keluaran dan data observasi, kemudian parameter model diperbarui untuk menghasilkan keluaran dengan kesalahan sekecil mungkin. Metode ini membutuhkan suatu model impedansi akustik awal yang biasanya diperoleh dari hasil perkalian antara data log kecepatan dengan data log densitas.

$$I_A = \rho \cdot v$$

dengan

I_A : Impedansi Akustik (m/s. g/cm³)

ρ : densitas (g/cm³)

v : kecepatan (m/s)

Impedansi akustik tersebut kemudian diturunkan untuk memperoleh harga koefisien refleksinya dengan persamaan :

$$K_R = \frac{\rho_2 v_2 - \rho_1 v_1}{\rho_2 v_2 + \rho_1 v_1}$$

Sehingga dapat ditulis:

$$K_R = \frac{A_{I1} - A_{I2}}{A_{I1} + A_{I2}}$$

Dengan:

K_R : Koefisien refleksi bernilai -1 sampai +1

A_{I1} : Harga impedansi akustik pada lapisan ke 1

A_{I2} : Harga impedansi akustik pada lapisan ke 2

Harga koefisien refleksi ini dikonvolusikan dengan wavelet untuk mendapatkan seismograf sintetik yang sama dengan jejak seismik berdasarkan harga impedansimodel dengan rumusan:

$$S_{(t)} = w_{(t)} * r_{(t)}$$

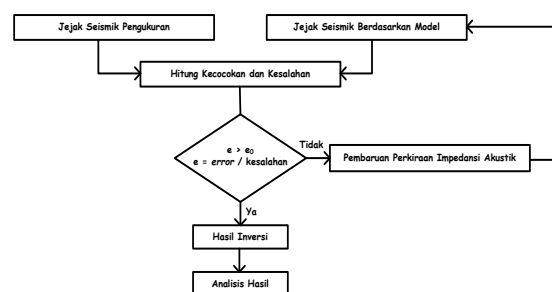
Dengan:

$S_{(t)}$ = seismograf sintetik

$w_{(t)}$ = wavelet

$r_{(t)}$ = deret koefisien refleksi

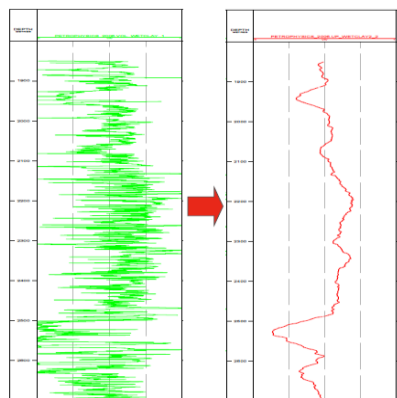
Hasil seismogram sintetik ini dibandingkan dengan jejak seismik riil secara iteratif dengan mengubah-ubah parameter pada model awal untuk memperoleh korelasi yang bagus antar kedua data ini dengan tingkat kesalahan yang terkecil.



Gambar 1. Diagram alur penyelesaian inversi model Dased (Russell, 2004)

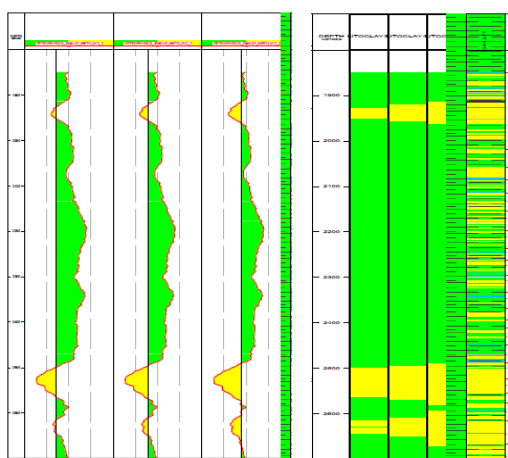
Kelebihan metode inversi model based adalah hasil yang didapatkan memiliki informasi yang lebih akurat dan jelas karena memasukkan komponen frekuensi rendah (dari data log), dan nilai impedansi akustik yang didapat rata-rata memiliki harga impedansi akustik yang kontras sehingga mempermudah dalam penentuan batas atas (*top*) dan batas bawah (*bottom*) suatu lapisan reservoir. Hasil akhir dari suatu proses inversi data seismik adalah berupa data impedansi akustik yang memiliki informasi lebih lengkap dibandingkan data seismik. Perubahan amplitudo pada data seismik hanyalah mencerminkan suatu bidang batas antar lapisan batuan sehingga bisa dikatakan bahwa

Interval sample pada skala log umumnya 0.05 feet akan di sample kembali menjadi 4 ms sesuai dengan frekuensi dan interval sample yang ada pada Sisi-Nubi yaitu dengan Frekuensi rendah 5 Hz dan Frekuensi tertinggi 32 Hz. Pada well SS-4 dapat dilihat hasil upscaling V-clay skala log yang menghasilkan V-Clay baru dengan skala seismik :



Gambar 4. Proses up-scale V-Clay SS-4

Hasil dari upscale V-Clay ini didapatkan trend wireline yang lebih smooth/halus dibandingkan dengan V-Clay sebelum upscale. Hal ini berarti V-clay memiliki skala seismic dan dapat digunakan sebagai perbandingan dengan probasand. Sebelum dibandingkan dengan probasand perlu dilakukan pengujian cut-off untuk menentukan berapa nilai cut-off V-Clay yang menghasilkan litologi yang sesuai atau hampir sama dengan litologi well. Contoh pengujian cut-off 0.35, 0.4 dan 0.45 pada well SS-4 yang menghasilkan litologi sand dan shale dimana untuk nilai dibawah cut-off Vclay diprediksi sebagai sand sedangkan diatasnya dianggap sebagai shale :



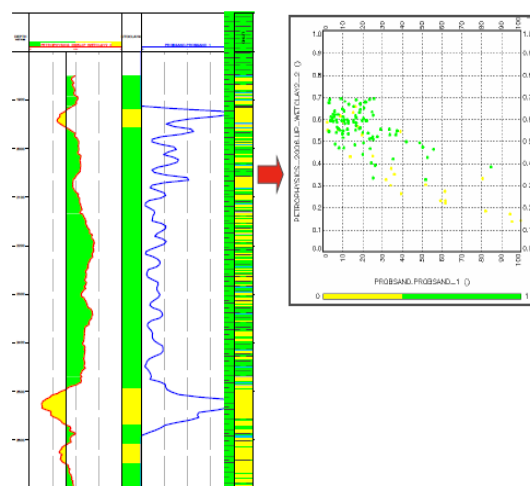
Gambar 5. Lithologi hasil up-scale V-Clay SS-4

Pengujian cut-off 0.35, 0.4 dan 0.45 pada Well SS-4 ini menghasilkan litologi sand dan shale kemudian setelah dianalisa perbandingan antara litologi hasil up-scale V-Clay dengan lithologi di

well sebenarnya didapatkan nilai cut-off 0.4 adalah nilai paling optimum dalam memprediksi lithologi sand. Setelah didapatkan nilai cut-off optimum ini perlu dibandingkan nilai cut-off V-clay ini dengan probasand. Salah satu cara untuk mengetahui hubungan antara

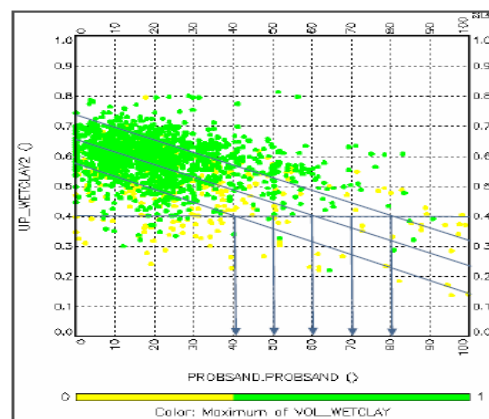
probasand dengan cut-off V-Clay perlu dibuat suatu crossplot yang menyatakan hubungan tersebut pada Well SS-4.

Berikut merupakan crossplot V-Clay 0.4 dengan probasand pada SS-4:



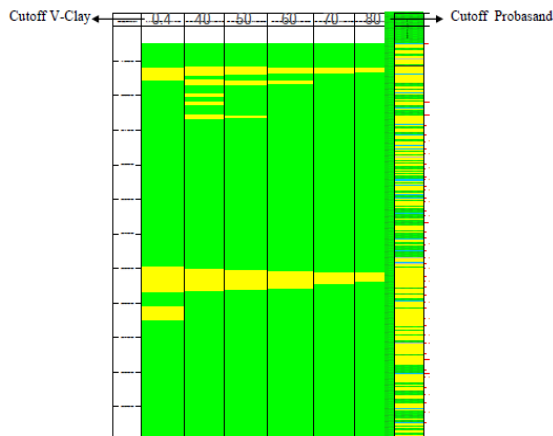
Gambar 6. Crossplot V-Clay 0.4 vs Probasand SS-4

Crossplot diatas menunjukkan adanya trend korelasi negatif antara V-Clay dengan probasand dimana hubungan nilai V-clay berbanding terbalik dengan probasand. Untuk mendapatkan lithologi probasand yang mendekati lithologi well sebenarnya diperlukan crossplot cut-off V-Clay 0.4 dengan probasand pada semua well vertical, dari Crossplot ini didapatkan interval penyebaran sand dan nilai cut-off probasand. Crossplot V-Clay 0.4 vs Probasand pada semua well vertikal Sisi-Nubi



Gambar 7. Crossplot V-Clay 0.4 vs Probasand pada well vertikal Sisi-Nubi

Pada *crossplot* semua well vertikal didapatkan tiga trend garis yang menunjukkan korelasi antara *V-Clay* dan probasand serta ada lima cutoff yang ada pada interval probasand yaitu 0.4, 0.5, 0.6, 0.7 dan 0.8. Pada *cut-off* ini diperlukan suatu pengujian atau tes *cut-off* yaitu dengan cara membuat lithologi pada masing-masing *cut-off probasand* untuk mengetahui seberapa sesuai *lithologi cut-off* dengan litologi yang sebenarnya. Sebagai contoh lithologi *cut-off* probasand pada well SS-4 :

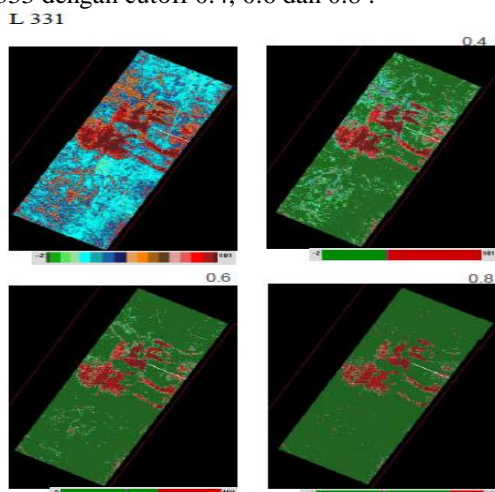


Gambar 8. Lithologi *cut-off* probasand pada well SS-4

Lithologi yang dihasilkan oleh *cut-off probasand* ini perlu dilakukan rekonstruksi untuk menghitung seberapa baik probasand dalam memprediksi litologi sand pada well.

Ekstrak peta probasand

Pada daerah Sisi Nubi ini terdapat peta probasand yang mengindikasikan penyebaran sand di masing-masing horizon dan layer. Tujuan dari ekstrak peta probasand ini adalah untuk membandingkan peta probasand tiap layer dengan peta net pay. Berikut merupakan contoh peta probasand pada L331 dan L333 dengan cutoff 0.4, 0.6 dan 0.8 :



Gambar 9. Peta probasand pada L331 dan L333 dengan cutoff 0.4, 0.6 dan 0.8

Analisa Recognition probasand

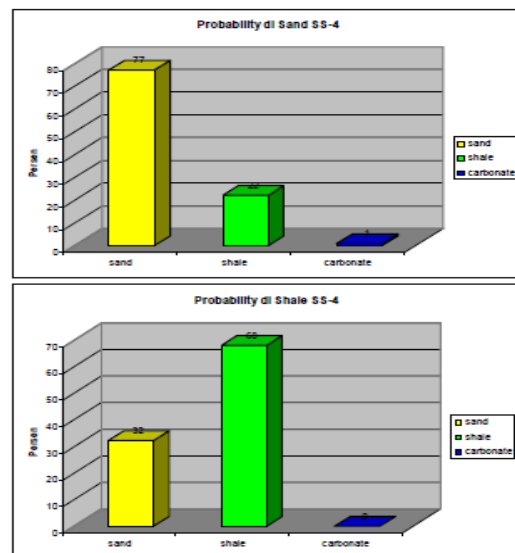
Recognition probasand ini bertujuan untuk melihat kualitas probasand dalam memprediksi lithologi dengan benar terutama untuk lithologi sand.

Contoh *Recognition* pada SS-4:



Gambar 10. *Recognition* pada SS-4

Dengan menjumlahkan semua sampel sand pada probasand dan menganggapnya 100% kemudian dihitung kesesuaian antara probasand dengan lithologi pada well jadi hasil dari *recognition* ini sand atau probasand akan memprediksi lithologi sand, shale and carbonate pada well. Grafik hasil perhitungan probabilitas sand atau shale pada probasand dalam memprediksi lithologi di Well SS-4:



Gambar 11. Grafik hasil perhitungan probabilitas sand atau shale pada probasand dalam memprediksi lithologi di Well SS-4

Pada grafik diatas menunjukkan persentase litologi yang diprediksi oleh sand atau shale probasand di SS-4 dimana pada Sand probasand memprediksi 77% sand, 22% shale dan 1% carbonate di Well sedangkan Shale probasand memprediksi 32% sand, 60% shale dan tidak memprediksi carbonate.

Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan salah satu metoda *seismic inversi*, hasilnya adalah produk sesimik tidak dapat digunakan langsung sebagai input geomedel sebab *probasand over-estimated* dalam memprediksi *sand* dimana 57% *shale* pada *well* diprediksi sebagai *sand* oleh *probasand*.
2. Persentase litologi yang diprediksi oleh sand atau shale probasand di SS-4 dimana pada Sand probasand memprediksi 77% sand, 22% shale dan 1% carbonate di Well sedangkan Shale probasand memprediksi 32% sand, 60% shale dan tidak memprediksi *carbonate*.

Daftar Pustaka

- [1] LEMIGAS, *Team Research and Development Center for Oil and Gas Technology*, 2005, *Petroleum Geology of Indonesia's Sedimentary Basins*, Jakarta: LEMIGAS.
- [2] Russel, B.H, 2004, *Hampson-Russell Software Book Guide, USA: Hampson- Russel Services Ltd.*
- [3] Simamora, R.M, 2005, *Inversi AI don EI untuk Identifikasi Hidrokarbon pada Reservoir Batu Pasir*, Jurnal Geofisika.
- [4] Sukmono, S, 2000, *Seismik Inversi untuk Karakterisasi Reservoir*, Bandung: ITB.
- [5] Telford W.M, Geldart L.P, Sheriff, R.E, 1976, *Applied Geophysics*, New York: Cambridge University Press

Ketentuan Penulisan Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika

Umum

Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika menerima karya tulis:

1. Dalam bentuk hasil penelitian, tinjauan pustaka dan laporan kasus dalam bidang ilmu yang berhubungan dengan teknologi informasi.
2. Belum pernah dipublikasikan dalam majalah / jurnal ilmiah manapun. Bila pernah dipresentasikan, sertakan keterangan acara, tempat dan tanggalnya.
3. Ditulis dalam bahasa Indonesia.

Sistematika yang diterapkan untuk tiap kategori karya-karya tersebut adalah:

1. Hasil penelitian
Hasil penelitian terdiri atas judul, penulis, abstrak berbahasa Indonesia (terdiri dari 150 – 200 kata), disertai kata kuncinya. Pendahuluan, metode, pembahasan, kesimpulan dan saran, serta daftar pustaka (merujuk sekurang-kurangnya tiga pustaka terkini)
2. Tinjauan pustaka
Naskah hasil studi literatur terdiri atas judul dan penulis. Pendahuluan (disertai pokok-pokok ide kemajuan pengetahuan terakhir sehubungan dengan masalah yang digali). Permasalahan mencakup rangkuman sistematika dari berbagai narasumber. Pembahasan menurut ulasan dan sintesis ide. Kesimpulan dan saran disajikan sebelum daftar pustaka. Tinjauan pustaka merujuk pada sekurang-kurangnya tiga sumber pustaka terbaru.
3. Laporan kasus
Naskah laporan kasus terdiri atas judul, abstrak berbahasa Indonesia (terdiri dari 50-100 kata) disertai kata kuncinya, pendahuluan (disertai karakteristik lokasi, gambaran umum budaya yang relevan, dll), masalah pembahasan dan resume atau kesimpulan.

Format

Naskah hendaknya ditulis singkat, padat, konsisten, dan lugas. Jurnal tidak akan memuat naskah dengan jumlah halaman lebih dari 20 (dua puluh). Naskah ditulis dalam spasi tunggal pada satu sisi kertas ukuran A4 (210 x 297 mm), dengan margin atas dan bawah 2,5 cm serta margin kiri 3 cm dan margin kanan 2,5 cm. Huruf yang digunakan adalah *Time New Roman* 10 pt, dibuat dalam 2 (dua) kolom. Naskah dapat ditulis dengan menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris yang baik dan benar.

Judul dan Abstrak

Judul hendaknya dibuat singkat, padat, dan mencerminkan isi naskah keseluruhan. Judul ditulis ditengah-tengah, huruf yang digunakan adalah *Time New Roman* 12 pt. Dibawah judul dituliskan nama (para) penulis. Dibawah nama dituliskan afiliasi dari (para) penulis, dan diikuti dengan alamat e-mail (para) penulis.

Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris dan dalam bentuk satu kolom. Sedapat mungkin abstrak tidak berisikan rumus dan referensi. Abstrak harus meringkas tujuan, lingkup, hasil utama, dan kesimpulan penelitian. Panjang abstrak maksimum adalah 200 kata. Abstrak dilengkapi dengan kata kunci kurang lebih 4-6 buah.

Rumus, Gambar, dan Tabel

Setiap rumus diberi nomor pemunculan di sisi kanan dengan menggunakan angka Arab di dalam kurung. Sedangkan setiap tabel dan gambar diberi nomor menggunakan angka Arab disertai dengan keterangan (judul). Nomor dan keterangan tabel diletakkan di atas tabel sedangkan nomor dan keterangan gambar diletakkan di bawah gambar dengan posisi di tengah (*center*).

Daftar Pustaka

Setiap rujukan disertai dengan keterangan yang mengacu pada daftar pustaka. Keterangan ini berupa nama penulis dan tahun publikasi. Contoh: (Wheelwright dan Clark, 1992), (Whitney, 1998), (Simatupang et al., 2004).

Semua referensi yang digunakan ditulis pada daftar pustaka dengan contoh format sebagai berikut:

Wheelwright, S.C dan Clark, K.B (1992). *Revolutioning Product Development*. The Free Press, New York.

Whitney, D.E. (1998), "Manufacturing by design", *Harvard Business Review*. Vol. 66 No. 3. pp. 83-91.

Simatupang, T.M., Sandroto, I.V. dan Lubis, S.B.H. (2004), "A Coordination Analysis of the Creative Design Process", *Business Process Management Journal*. Vol. 10 No.4 pp.430-444.