

Analisis Porositas dan Permeabilitas Satuan Batupasir Karbonatan Kerek Sebagai Reservoir Daerah Slendro, Kecamatan Gesi, Kabupaten Sragen, Provinsi Jawa Tengah

Zam Abu Bakar¹ Hill Gendoet Hartono², Rizqi Muhammad Mahbub³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : hilghartono@itny.ac.id.

ABSTRAK

Pemanfaatan sumber daya alam pada Desa Slendro, Kecamatan Gesi, Kabupaten Sragen, Provinsi Jawa Tengah cukup berpotensi sebagai reservoir. Untuk menentukan kualitasnya perlu dilakukan penelitian data lapangan berupa sampel batuan untuk menentukan nilai porositas dan permeabilitas. Analisis kualitas porositas dan permeabilitas batuan digunakan dengan melakukan uji sifat fisik batuan menggunakan metode analisis inti batuan yang meliputi penentuan nilai permeabilitas absolut dengan menggunakan Gas Permeameter dan mengetahui besarnya porositas berdasarkan volume bulk batuan dan volume pori batuan, dengan metode Penimbangan dan hasil perhitungan porositas dan permeabilitas. Hasil perhitungan porositas 18,91% sampai 30,409% dengan nilai rata - rata 24,66% (sangat baik), permeabilitas berdasarkan metode gas permeameter didapatkan nilai kisaran permeabilitas 238,625 (mD) sampai 322,533 (mD) dengan nilai rata – rata 280,579 (mD) (sangat baik). Dengan hasil porositas baik dan permeabilitas baik sekali yang berkaitan dengan batuan reservoir, batupasir karbonatan Kerek berpotensi sebagai batuan reservoir yang sangat baik

Kata kunci: porositas, permeabilitas, dan reservoir

ABSTRACT

Utilization of natural resources in Slendro Village, Gesi District, Sragen Regency, Central Java Province is quite potential as a reservoir. To determine the quality, it is necessary to research field data in the form of rock samples to determine the value of porosity and permeability. Analysis of the quality of porosity and rock permeability is used by testing the physical properties of rocks using the rock core analysis method which includes determining the absolute permeability value using a Gas Permeameter and knowing the amount of porosity based on the bulk volume of rock and rock pore volume, with the weighing method and the calculation results of porosity and permeability . The results of the calculation of porosity 18.91% to 30.409% with an average value of 24.66% (very good), permeability based on the gas permeameter method obtained a permeability range of 238.625 (mD) to 322.533 (mD) with an average value of 280.579 (mD) (very good). With the results of good porosity and excellent permeability associated with reservoir rocks, Kerek carbonated sandstone has the potential as an excellent reservoir rock.

Keyword : porosity, permeability, and reservoir

PENDAHULUAN

Sumber daya pada wilayah Slendro cukup berpotensi sebagai reservoir, dimana batuan penyusun di wilayah ini tersusun oleh batuan sedimen laut yang telah mengalami deformasi. Sehingga menarik untuk dibahas batuan reservoir sebagai potensi batuan reservoir dalam minyak dan gas bumi maupun sebagai air tanah pada wilayah tersebut. Menurut Knebel dan Rodriguez (1956) dalam Kosoemadinata (1980) 59% lapangan migas terdapat dalam batuan reservoir batupasir dan 40% terdapat pada batuan karbonat. Dari batuan karbonat, besar cadangan yang disimpan reservoir ditentukan oleh kemampuan batuan reservoir untuk menampung cadangan hidrokarbon dan salah satu faktor yang mendukung adalah porositas batuan tersebut. Menurut Kosoemadinata (1980), batuan reservoir merupakan wadah di bawah permukaan yang mengandung minyak dan gas. Ruang penyimpanan minyak dalam reservoir berupa rongga - rongga atau pori - pori yang terdapat di antara butiran mineral atau dapat pula di dalam rekahan batuan yang mempunyai porositas rendah. Pada hakikatnya setiap batuan dapat bertindak sebagai batuan reservoir asalkan mempunyai kemampuan untuk dapat menyimpan serta melepaskan fluida. Dalam hal ini batuan reservoir harus menyandang dua sifat fisik penting yaitu harus mempunyai porositas yang memberikan kemampuan untuk menyimpan, dan juga kelulusan atau permeabilitas. Jadi secara singkat dapat disebut bahwa batuan reservoir harus berongga-rongga atau

berpori-pori yang berhubungan. Porositas dan permeabilitas sangat erat hubungannya, sehingga dapat dikatakan permeabilitas tidak mungkin tanpa adanya porositas, walaupun sebaliknya belum tentu demikian. Batuan dapat bersifat porous tetapi tidak permeabel. Perbedaan antara porositas dan permeabilitas adalah bahwa porositas menentukan jumlah cairan yang terdapat, sedangkan permeabilitas menentukan jumlahnya yang dapat diproduksi

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan geologi dan masalah khusus yang ada pada daerah penelitian. Tujuan dari metode penelitian untuk membahas tahapan semua permasalahan yang ada pada awal penulisan dapat terselesaikan dengan maksimal berdasarkan fakta yang ada di lapangan serta hasil analisis laboratorium dan analisis studio.

1. Tahapan Persiapan

Tahapan ini meliputi studi literatur, survei pendahuluan yang dimaksudkan untuk mengetahui gambaran awal dari wilayah penelitian berupa kondisi geologi regional daerah penelitian dan pemanfaatannya secara lokal.

2. Tahapan Pengumpulan Data

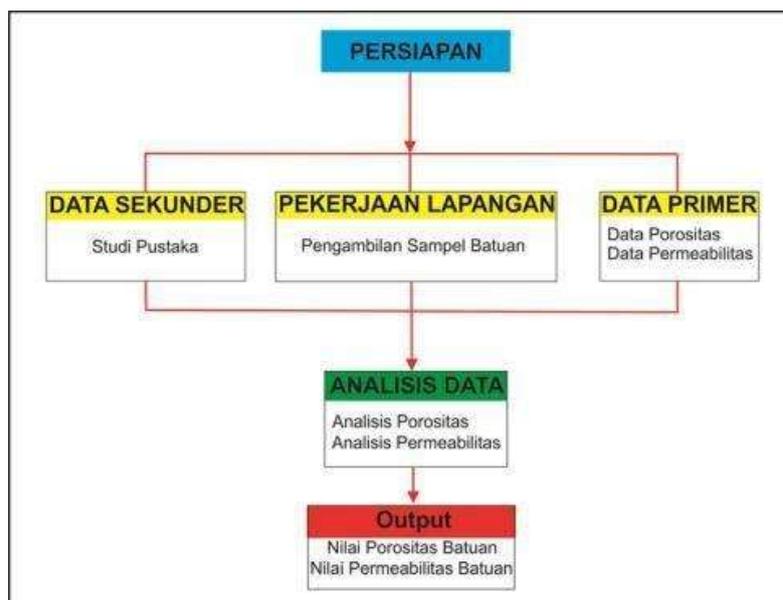
Tahapan ini terdiri oleh tiga bagian yaitu data sekunder, pekerjaan lapangan, dan data primer. Bagian data sekunder meliputi studi pustaka, dan pembuatan peta dasar. Pekerjaan lapangan meliputi pengambilan sampel batuan. Data primer terdiri atas data laboratorium berupa data porositas dan permeabilitas.

3. Tahap Analisis Data

Tahapan ini merupakan tahap studi komprehensif dari beberapa data yang telah diperoleh sebelumnya dari data sekunder, pekerjaan lapangan, dan data primer. Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang telah didapat dari tahap sebelumnya untuk dianalisis secara berkesinambungan antara data geologi lapangan, laboratorium, maupun studio.

4. Output

Pada tahapan ini dimaksudkan untuk mengetahui nilai porositas dan nilai permeabilitas. Dimana hasil dari analisis tersebut dapat diketahui nilai porositas dan permeabilitas untuk mengetahui potensi batupasir sebagai reservoir pada wilayah tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah mengetahui nilai kualitas porositas dan permeabilitas batuan pada satuan batupasir karbonatan Kerek dengan kaitannya sebagai batuan reservoir minyak/gas bumi dan air tanah. Penelitian analisis porositas dan sekunder, pekerjaan lapangan, dan data primer. Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang telah didapat dari tahap sebelumnya untuk dianalisis secara berkesinambungan antara data permeabilitas pada litologi batupasir karbonatan Kerek pada LP 4 dan LP 5.

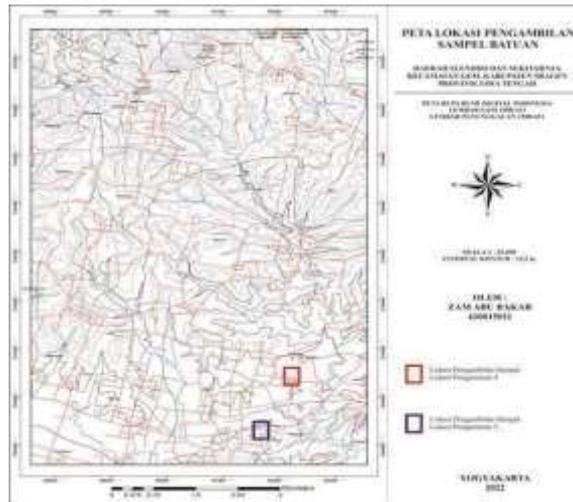


Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

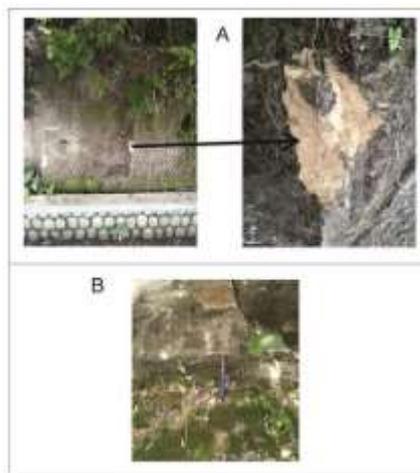
HASIL DAN ANALISIS



Hasil dari penelitian ini adalah mengetahui nilai kualitas porositas dan permeabilitas batuan pada satuan batupasir karbonatan Kerek dengan kaitannya sebagai batuan reservoir minyak/gas bumi dan air tanah. Penelitian analisis porositas dan sekunder, pekerjaan lapangan, dan data primer. Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang telah didapat dari tahap sebelumnya untuk dianalisis secara berkesinambungan antara data permeabilitas pada litologi batupasir karbonatan Kerek pada LP 4 dan LP 5. Secara megaskopis mempunyai kenampakan lapangan dengan ciri fisik memiliki warna putih kuning kecoklatan dengan warna lapuk coklat kekuningan, struktur berlapis, tekstur klastika dengan ukuran butir pasir halus-sedang, sortasi baik, bentuk butir membundar- membundar tanggung, tersusun atas mineral karbonat dan bereaksi dengan HCl. Untuk pengambilan sampel diambil pada LP 4 dan LP 5, dikarenakan litologi ini masih segar dan representatif untuk dilakukan analisis.



Gambar 2. Peta lokasi pengambilan sampel batuan



Gambar 3. Singkapan batupasir karbonatan sample 4 (A) dan 5 (B).

Nilai Porositas

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis berat jenis maka besaran berat conto batuan pada LP 4 adalah W1 sebesar 17.76, W2 sebesar 19.5 dan W3 sebesar 10.3 (Tabel 1). Berdasarkan perhitungan dari analisa porositas pada lokasi pengamatan 4, didapatkan nilai porositas sebesar 18,916%. Sedangkan pada lokasi pengamatan 5, didapatkan nilai porositas sebesar 30,409% (Tabel 2).

Tabel 1. Perhitungan berat conto batuan pada lokasi 4 dan 5

LP	W1 (gr)	W2 (gr)	W3 (gr)
4	17.76	19.5	10.3
5	14.96	17.78	8.5

Tabel 2. Perhitungan berat conto batuan pada lokasi 4 dan 5

LP	BJ Kerosin (gr/Cm ³)	V _b (Cm ³)	V _g (Cm ³)	V _p (Cm ³)	Ø (%)
4	1	9,204	6,26	1,74	18,91
5	1	9,28	5,31	2,822	30,409

Nilai Permeability

Pengukuran permeabilitas dilakukan pada sampel batuan di lokasi pengamatan 4 dan 5. Berdasarkan hasil pengukuran permeabilitas pada sampel batuan maka diperoleh data sebagai berikut

Tabel 3. Perhitungan berat conto batuan pada lokasi 4 dan 5

LP	mD	Permeabilitas Darcy
4	238,625	0,238
5	322,533	0,322

Syarat yang harus dipenuhi oleh suatu batuan reservoir adalah harus mempunyai kemampuan untuk menampung dan mengalirkan fluida yang terkandung di dalamnya. Dalam hal ini dinyatakan dalam bentuk permeabilitas dan porositas. Porositas dan permeabilitas ini sangat erat hubungannya sehingga dapat dikatakan bahwa permeabilitas adalah tidak mungkin tanpa porositas walaupun sebaliknya belum tentu demikian, karena batuan yang bersifat poros belum tentu mempunyai sifat kelulusan terhadap fluida yang melewatinya.

Melihat pada nilai permeabilitas yang sangat baik dan nilai porositas yang sangat baik dan serta mengacu pada syarat reservoir yang sangat baik, maka peneliti menyimpulkan bahwa batupasir karbonatan Kerek ini layak sebagai reservoir jika dilihat dari hasil analisis porositas dan permeabilitas. Namun hal ini masih dalam kesimpulan sementara yang didasarkan data hasil uji lab tentang sifat fisik batuan (porositas dan permeabilitas) saja dan masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna memastikan apakah satuan batupasir karbonatan Kerek ini layak sebagai reservoir. Selain itu untuk mendapatkan relasi yang lebih baik perlu dilakukan pengujian pada lebih banyak sampel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, nilai kisaran porositas batupasir karbonatan Kerek berdasarkan perhitungan metode penimbangan didapatkan nilai kisaran porositas 18,91% sampai 30,409% dengan nilai rata - rata 24,66% (sangat baik). Berdasarkan hasil analisa permeabilitas nilai kisaran permeabilitas batupasir karbonatan Kerek berdasarkan metode gas permeameter didapatkan nilai kisaran porositas 238,625 (mD) sampai 322,533 (mD) dengan nilai rata – rata 280,579 (mD) (sangat baik). Dengan hasil porositas baik dan permeabilitas baik sekali yang berkaitan dengan batuan reservoir, batupasir karbonatan Kerek berpotensi sebagai batuan reservoir yang sangat baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Bernadeta Subandini Astuti, S.T., M.Eng., dan Bapak Al Hussein Flowers Rizqi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu, masukan dan motivasi yang bermanfaat bagi penulis. Sahabat geologi, Rizki Sapta Aji Waskita, S.T., yang telah membantu dalam pekerjaan lapangan maupun studio.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Choquette, P.W. and Pray L.C. 1970. Geological Nomenclature and Classification of Porosity in Sedimentary Carbonate. AAPG Bulletin, v. 54, p. 207-250. 39.
- [2] Koesoemadinata, R.P. 1980. Geologi Minyak dan Gas Bumi (Edisi kedua jilid 1). ITB, Bandung.