

Pengenalan Alat Core Flooding pada Siswa Program Studi Teknik Pemboran Minyak SMK Bina Harapan Yogyakarta

Lia Yunita*¹, HB. Sukarjo², Sari Wulandari Hafsari³

^{1,3}Teknik Perminyakan, Universitas Proklamasi 45 Yogyakarta, Indonesia

² Teknik Mesin, Universitas Proklamasi 45 Yogyakarta, Indonesia

e-mail: *yunitalia@up45.ac.id, heribertus.sukarjo@up45.ac.id, wundarihafsari@up45.ac.id

Abstract

The learning process in the Drilling Engineering study program vocational school was introduced to the Core Flooding tool in an effort to increase understanding of the physical properties of reservoir rocks related to Enhanced Oil Recovery (EOR). EOR is an advanced stage of oil recovery by injecting a substance derived from one or several dewatering methods that use energy outside the reservoir. The definition of core is a sample or sample of rock taken from below the surface. Core retrieval activities are carried out during drilling. The aim of the service is to provide training to vocational school students in the Drilling Engineering study program by providing an overview of the pressure mechanism in reservoir rocks during the fluid injection process in Enhanced Oil Recovery. The method used is training with a core flooding tool. Evaluation of the success of the program is carried out by conducting a pre-test and post-test using the core flooding tool. The target of the service is Bina Harapan Vocational School, Oil and Gas Drilling Engineering Study Program, classes XI and XII, odd semester of the 2023/2024 academic year. Students' understanding increases from before the core flooding tool training, namely 5 students (29.4%) increases 16 students (94%) from 17 students after the core flooding tool training.

Keyword : Training; Core Flooding; Students; Vocational School

Abstrak

Proses pembelajaran di SMK program studi Teknik pemboran diperkenalkan alat *Core Flooding* dalam upaya peningkatan pemahaman mengenai sifat fisik batuan reservoir yang berkaitan dengan Enhanced Oil Recovery (EOR). EOR merupakan perolehan minyak tahap lanjut dengan cara menginjeksikan suatu zat yang berasal dari salah satu atau beberapa metode pengurusan yang menggunakan energi luar reservoir. Pengertian Core adalah sampel atau contoh batuan yang diambil dari bawah permukaan. Kegiatan pengambilan core dilakukan pada saat pemboran. Tujuan pengabdian adalah memberikan pelatihan kepada siswa SMK program studi Teknik Pemboran dengan memberikan gambaran mengenai mekanisme pendesakan didalam batuan reservoir pada proses injeksi fluida di *Enhanced Oil Recovery*. Metode yang digunakan dengan melakukan pelatihan dengan alat *core flooding*. Evaluasi keberhasilan program dilakukan dengan mengadakan pretes dan posttes adanya alat *core flooding*. Sasaran pengabdian yaitu SMK Bina Harapan Prodi Teknik Pemboran Minyak dan Gas Bumi kelas XI dan XII semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Pemahaman siswa meningkat dari sebelum pelatihan alat *core flooding* yaitu 5 siswa (29,4 %) meningkat menjadi 16 siswa (94 %) dari 17 siswa setelah adanya pelatihan alat *core flooding*.

Kata Kunci: Pelatihan, *Core Flooding*, Siswa, SMK

Accepted: 2023-09-08

Published: 2023-10-19

PENDAHULUAN

Pada proses pembelajaran prodi TPM pengenalan alat core flooding diperlukan dapat memperlihatkan kondisi batuan reservoir dipermukaan, karena reservoir minyak secara kesat mata tidak terlihat yaitu ada dalam bawah permukaan. Sifat fisik batuan diperlukan pada proses pengeboran minyak dan gas bumi. Sifat fisik batuan meliputi porositas, permeabilitas, saturasi, tekanan kapiler, wetabilitas dan kompresibilitas. Permeabilitas relatif memiliki perbedaan konsep dengan permeabilitas absolut dimana harga permeabilitas absolut bukan merupakan fungsi dari saturasi. Maka dalam konsep permeabilitas relatif terdapat hubungan antara harga permeabilitas relatif salah satu fasa (untuk aliran dua fasa) terhadap harga saturasinya [1]. Sifat fisik batuan meliputi porositas, permeabilitas, saturasi, tekanan kapiler, wetabilitas dan kompresibilitas. Permeabilitas relatif memiliki perbedaan konsep dengan permeabilitas absolut dimana harga

permeabilitas absolut bukan merupakan fungsi dari saturasi. Maka dalam konsep permeabilitas relatif terdapat hubungan antara harga permeabilitas relatif salah satu fasa (untuk aliran dua fasa) terhadap harga saturasinya [2]. Perolehan Minyak Tahap Lanjut (EOR) merupakan perolehan minyak dengan cara menginjeksikan suatu zat yang berasal dari salah satu atau beberapa metode pengurusan yang menggunakan energi luar reservoir [3]. Beberapa faktor penting yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan EOR antara lain : Mobilitas fluida, Perbandingan mobilitas fluida, Pola sumur injeksi-produksi, Efisiensi pendesakan, Efisiensi penyapuan volumetrik [4]

Guru yang mempunyai keahlian dasar bidang teknik perminyakan, berdasarkan hasil kunjungan kami ke SMK Bina Harapan program TPM banyak diampu guru mata pelajaran umum. Melalui pengenalan alat peraga *Core Flooding* memberikan solusi bagi SMK Bina harapan dalam upaya meningkatkan pemahaman mengenai mekanisme pendesakan didalam *Enhanced Oil Recovery* (EOR) yang terjadi pada batuan reservoir.

Penelitian yang dilakukan Khusnul Ain, dkk pada tahun 2021 dengan memberikan Pelatihan Rancang Bangun Alat Deteksi Kelelahan Berbasis Audiovisual untuk Meningkatkan Kualitas Kerja Dan Kesehatan di SMK 3 Pancasila Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur memberikan hasil Berdasarkan analisis situasi tersebut, maka melalui kegiatan pengabdian masyarakat Program Kemitraan Masyarakat ini, dapat diberikan bekal keahlian kepada siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang sudah memiliki bekal keilmuan elektronika dasar dan mikrokontroler untuk diberikan pelatihan pembuatan alat kesehatan dengan mempelajari dan mengembangkan instrumentasi medis sederhana berbasis elektronika dan mikrokontroler sederhana yaitu alat ukur tingkat kelelahan pekerja. Para siswa SMK diharapkan setelah lulus mampu mengembangkan produksi dan pengadaan alat kesehatan secara mandiri di Indonesia. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat terlihat bahwa peserta pelatihan sangat antusias terhadap pelaksanaan kegiatan karena mendapatkan pengetahuan baru terkait dasar elektronika dan mikrokontroler.[5]

Penelitian yang dilakukan Tatik Juwariyah dkk, pada tahun 2018 dengan memberikan pelatihan rancang bangun alat peraga praktikum fisika bagi guru-guru fisika SMA memberikan hasil Alat peraga praktikum pembangkit listrik energi terbarukan yang diberikan pada kegiatan pelatihan ini adalah pembangkit listrik tenaga angin (wind turbine). Pelatihan ini dapat dibagi menjadi dua tahap. Pertama, penjelasan komponen-komponen yang diperlukan dalam merancang alat peraga pembangkit listrik energi angin. Kedua, pengujian alat hasil rancangan yaitu dengan memvariasikan kecepatan angin yang datang pada alat peraga energi angin dan mengukur daya listrik yang dihasilkan. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini para peserta(guru) dilatih merangkai komponen-komponen alat peraga. Namun para guru belum sempat melakukan pengambilan data dan menganalisis data hasil pengujian alat peraga secara mandiri. Namun demikian para guru telah diperagakan cara mengambil data variasi kecepatan angin terhadap daya keluaran. Adanya pelatihan perancangan alat praktikum fisika berupa alat peraga pembangkit listrik energi terbarukan khususnya pembangkit listrik tenaga angin bagi guru-guru fisika diharapkan dapat menjadi salah satu solusi hambatan pelaksanaan praktikum fisika di tingkat SMK [6]

Pegabdian yang dilakukan S Purwaningsih dkk, pada tahun 2020 memberikan hasil Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 8 Muaro Jambi, banyak materi Fisika yang semestinya diajarkan melalui praktikum dan percobaan, karena berbagai faktor maka praktikum dan percobaan fisika sering tidak dilakukan, kendala yang paling banyak dijumpai adanya keterbatasan alat-alat praktikum yang tersedia. Kendala tersebut tentunya tidak dapat dibiarkan, harus dicari penyelesaiannya agar pembelajaran fisika dapat berjalan sesuai dengan indikatornya. Demikian pula pada saat pembelajaran alat-alat optik, selama ini hanya dipelajari secara teori saja, pada hal untuk memahami konsep yang baik, disamping mempelajari teori juga

harus disertai dengan praktikum agar dapat memahami konsep dengan baik dan juga menambah minat belajar siswa. Di SMA Negeri 8 Muaro Jambi tidak selalu praktikum dapat dilakukan, hal ini terkendala oleh ketiadaan alat-alat yang tersedia, terutama praktikum alat-alat optik. Untuk mengatasi masalah itu perlu dilakukan pengenalan alat-alat optik dan pada akhirnya melakukan praktikumnya agar supaya siswa dapat membuktikan kebenaran teori-teori yang sudah dipelajari. Berdasarkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian sangat dibutuhkan bagi pihak sekolah terutama SMA Negeri 8 Muaro Jambi. Adanya kegiatan pengabdian ini guru fisika merasa terbantu dalam membelajarkan siswa-siswi dan mendapat inspirasi bagi guru untuk melakukan praktikum alat-alat optik [7]

Solusi yang ditawarkan terhadap permasalahan yang ada di SMK Bina Harapan selaku mitra yaitu memberikan pelatihan alat *Core Flooding* di laboratorium prodi Teknik Pemboran Minyak dan menjelaskan mengenai mekanisme pendesakan pada *Enhanced Oil Recovery*, juga dapat menentukan sifat fisik batuan reservoir yaitu saturasi dan permeabilitas relative. Selain itu, guru di SMK Bina Harapan yang mempunyai latar belakang Pendidikan bukan Teknik Perminyakan akan lebih memahami mengenai *Enhanced Oil Recovery* serta menjalin kerjasama untuk mahasiswa Teknik perminyakan Universitas Proklamasi 45 mengajar di SMK Bina Harapan sebagai implementasi dari kurikulum MBKM yaitu program Kampus Mengajar.

Tujuan kegiatan pengabdian adalah melakukan pelatihan Core Flooding oleh dosen dan mahasiswa Fakultas Teknik kepada siswa SMK Bina harapan khususnya prodi TPM untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai mekanisme pendesakan didalam *Enhanced Oil Recovery*.

METODE

Sasaran kegiatan pengabdian adalah siswa kelas XI, XII dan guru SMK Bina Harapan khususnya prodi Teknik Pemboran Minyak sebanyak 17 siswa. Sebelum melakukan pengabdian kepada mitra. Kami melakukan kunjungan ke mitra untuk mengetahui fasilitas laboratorium dan mengenal siswa kelas XI dan kelas XII program studi TPM seperti terlihat pada gambar 2.1.

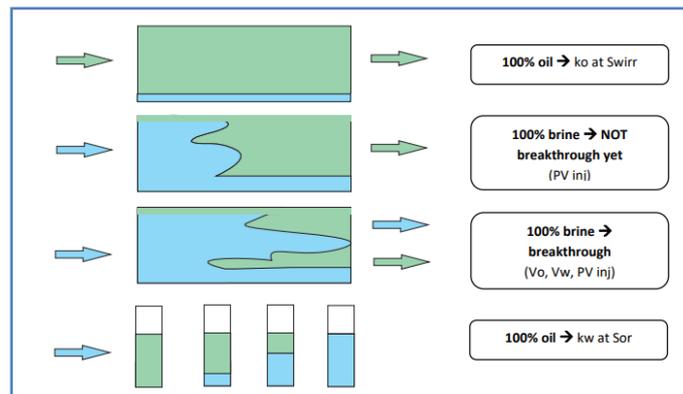


Gambar 1. Kunjungan Mitra

Jenis Kegiatan yang dilakukan meliputi pelatihan alat core flooding melalui tahapan :

1. Melakukan pretest mengenai EOR soal berisi sepuluh butir soal dilakukan sebelum adanya pelatihan alat core flooding seperti terlihat pada gambar 3.
2. Persiapam alat *core flooding*. Core sampel berupa silinder dengan diameter 1.5 inch dan panjang sedikitnya 25-30 cm (1 ft) untuk meminimalisir *capillary end effects*. yang digunakan sesuai dengan litologi formasi yang diinginkan (sandstone atau limestone). Core

sampel dikondisikan sesuai kondisi batuan reservoir atau "Restored State" dengan cara aging (menjenuhkan dalam minyak pada P & T reservoir), untuk mengembalikan sifat kebasahan/ wettability batuan [8]. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam percobaan, diantaranya bila formation GOR rendah dapat menggunakan *dead oil* untuk *aging*, sebaliknya (formation GOR tinggi) harus menggunakan *live oil* untuk *aging*. Menjelaskan alat *Core Flooding* untuk membeikan gambaran mekanisme pendesakan pada EOR. Skema mekanisme EOR dapat dilihat pada gambar 2.[9]



Gambar 2. Mekanisme Pendesakan pada *Core*

3. Evaluasi dilakukan setiap tahap kegiatan, adapun rancangan evaluasi memuat uraian bagaimana dan kapan evaluasi akan dilakukan, kriteria, indikator pencapaian tujuan, dan tolak ukur yang digunakan untuk menyatakan keberhasilan dari kegiatan yang dilakukan dengan memberikan kuisener kepada siswa XI (8 siswa) dan XII (9 siswa) prodi TPM sebelum dan sesudah adanya alat peraga



Gambar 3. Foto Pretest dan Pelatihan Mengenai Core Flooding

SMK Bina Harapan berdiri tanggal 19 Agustus 1981 dengan nama SMA Bina Harapan, berlokasi di Jalan Kaliurang Km. 10, Gentan Sinduharjo, Ngaglik, Sleman. SMA Bina Harapan merupakan salah satu SMA swasta favorit pada tahun 1980 -1990. Di tahun 2007 SMA Bina Harapan beralih jenjang menjadi SMK dengan nama SMK Bina Harapan, karena kurangnya minat masyarakat terhadap SMA [10]. Sekolah menengah Kejuruan dipersiapkan siswanya untuk bekerja di Industri, oleh sebab itu, perlu diperbanyak kegiatan praktikum untuk menambah ketrampilan siswa SMK Fasilitas laboratorium sangat diperlukan dalam kegiatan pembelajaran di SMK.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan seperti yang terlihat dalam Tabel I

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan Alat *Core Flooding*

NO	NAMA KEGIATAN	JADWAL PELAKSANAAN		
		BULAN PERTAMA	BULAN KEDUA	BULAN KETIGA
1	Pretest mengenai materi EOR			
2	Pelatihan alat core flooding mengenai penjelasan EOR			
3	Posttest			

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat peraga *Core Flooding* menggambarkan keadaan reservoir dibawah permukaan (reservoir) melalui injeksi air yang diinjeksikan dengan tekanan tertentu maka akan meningkatkan produksi minyak. Sosialisasi alat *Core Flooding* dan penjelasan mengenai sifat fisik batuan reservoir selama kurang lebih dua bulan terhadap guru dan siswa prodi TPM kelas XI dan XII akan lebih meningkatkan pemahaman mengenai mekanisme pendesakan didalam *Enhanced Oil Recovery*. Target luaran yang dicapai siswa dapat memahami mengenai mekanisme pendesakan di dalam batuan reservoir melalui alat peraga yang akan dihibahkan kepada SMK Bina Harapan dengan membagikan kuisener sebelum dan sesudah adanya alat *core flooding*. Pemahaman siswa meningkat dari sebelum pelatihan alat *core flooding* yaitu 5 siswa (29,4 %) meningkat menjadi 16 siswa (94 %) dari 17 siswa setelah adanya pelatihan alat *core flooding* ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Peningkatan Pemahaman EOR Siswa Kelas XI dan XII dengan Pelatihan Alat *Core Flooding*

Kendala yang ditemukan pelaksanaan pengabdian ini adalah menentukan waktu yang untuk pelaksanaan kegiatan dikarenakan adanya kegiatan sekolah yaitu Maulud Nabi Muhammad SAW dan pelaksanaan UTS. Pengembangan IPTEK untuk kedepannya Fakultas Teknik Universitas Proklamasi membuat alat peraga/praktikum di bidang minyak dan gas bumi dan melakukan pelatihan alat peraga tersebut supaya siswa lebih memahami tentang *Enhanced Oil Recovery*.

KESIMPULAN

Pelatihan ini dapat memberikan peningkatan pemahaman mengenai mekanisme pendesakan pada *Enhanced Oil Recovery* dan penggunaan alat praktikum core flooding pada siswa SMK Teknik Pemboran Minyak SMK Bina Harapan. Hasil pretest pemahaman siswa sebelum dilakukan pelatihan alat *core flooding* yaitu 5 siswa (29,4 %) meningkat menjadi 16 siswa (94 %) dari 17 siswa setelah adanya pelatihan alat

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada KEMEDIKBUDRISTEK yang telah memberikan hibah, LPPM Universitas Proklamasi 45, Dekan Fakultas Teknik Universitas Proklamasi 45 dan SMK Bina Harapan Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://smkbinaharapan.sch.id/> diakses tanggal 26 September 2023
- [2] Bunga Febrina T, Ordas Dewanto, Karyanto, Rahmat C. Wibowo, Andika Widya, (2019). Analisis petrofisika untuk menentukan oil-water contact pada formasi talangakar, lapangan "FBT", cekungan Sumatra Selatan. *J Geofisika Eksplorasi* 2019;5(1): 15-29.
- [3] Rukmana, Dadang dan Kristanto, Dedy and Cahyoko Aji, V. Dedi C. (2012).. *Teknik reservoir : teori dan aplikasi*. 1, Yogyakarta; Badan Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (BPMIGAS) dengan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta: 2012 ISBN 978-602-9485-05-9
- [4] Carcoana, Aurel. (1992). *Applied enhanced oil recovery*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc: 1992
- [5] Gomaa, Ezzat E.(2015). *Enhanced Oil Recovery: concepts and mechanisms*. inhouse training course EOR. Jakarta: Pertamina EP.
- [6] S Purwaningsih, Nehru, Jufrida, H Pathoni, L Muliawati.(2020). Pengenalan Alat-Alat Praktikum Fisika Pada Materi Optik Bagi Siswa Sma Negeri 8 Muaro Jambi, Selaparang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* Volume 4, Nomor 1, November 2020. p-ISSN : 2614-5251 e-ISSN : 2614-526X
- [7] Tatik Juwariyah, Sigit Pradana, Yuhani Djaya. (2018). Pelatihan Rancang Bangun Alat Peraga Praktikum Fisika Bagi Guru-Guru Fisika SMA, *Jurnal ABDIMAS Unmer Malang* Vol. 3, Nomor 1, Juni 2018
- [8] Khusnul Ain, Riries Rulaningtyas, Alfian Pramudita Putra. (2021). Pelatihan Rancang Bangun Alat Deteksi Kelelahan Berbasis Audiovisual untuk Meningkatkan Kualitas Kerja Dan Kesehatan di SMK 3 Pancasila Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur, *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* e-ISSN: 2655-5263 Volume 4 Nomor 1 p 98 -104
- [9] *Relative Permeability Module*, Helix RDS Presentation sheet.
- [10] Mc Phee, C. A., & Arthur, K. G. (1994). *Relative Permeability Measurements: An Inter-Laboratory Comparison*. Society Of Petroleum Engineers. doi:10.2118/28826-MS