

Edukasi *Logging* dan Interpretasi Data Sumur Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Vokasi di SMK Migas Inovasi Pekanbaru

Richa Melysa^{1*}, Novrianti², Idham Khalid³

^{1,2,3} Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
Jl. Kaharuddin Nasution 113, Pekanbaru 28284, Riau - Indonesia

*Correspondent email: richamelysa@eng.uir.ac.id

Diterima: 20 Februari 2026 | Disetujui: 29 Juni 2026 | Diterbitkan: 30 Juni 2026

Abstract. *The oil and gas industry requires high technical competence, especially in the field of formation evaluation. However, many vocational students face challenges in visualizing subsurface data due to limited access to specialized software and industrial equipment. This community service program aims to enhance the competency of students at SMK Migas Inovasi Pekanbaru through training in well logging and data interpretation. The method used includes technical socialization, hands-on workshops on reading log curves (gamma ray, resistivity and porosity), and evaluation through pre-tests and post-tests. The results showed a significant increase in students understanding with average scores rising from 45% to 82%. This activity successfully bridged the gap between school theory and industrial practice, preparing students for the workforce or higher education in the energy sector.*

Keywords: *well logging; data interpretation; vocational; competence; petroleum engineering*

PENDAHULUAN

Industri Minyak dan gas bumi (Migas) merupakan sector yang sangat mengandalkan teknologi tinggi dan keahlian teknis yang spesifik. Salah satu keahlian krusial dalam tahap eksplorasi dan produksi migas adalah *well logging* (perekaman data sumur). Data *logging* digunakan untuk menentukan karakteristik batuan, porositas, serta kandungan *hydrocarbon* dibawah permukaan bumi. Menurut Ellis dan Singer (2007), *well logging* merupakan metode penting dalam evaluasi formasi karena mampu memberikan informasi mengenai karakteristik batuan dan fluida bawah permukaan secara kontinu terhadap kedalaman. Selain itu, Schlumberger (2016) menjelaskan bahwa interpretasi data log digunakan untuk menentukan litologi, porositas, saturasi fluida, serta potensi keberadaan hidrokarbon yang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan teknis pada industri migas.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bertajuk "Edukasi Logging dan Interpretasi data sumur untuk siswa SMK Migas sebagai upaya peningkatan kompetensi Vokasi di SMK Migas Inovasi Riau" mencatat perkembangan signifikan dalam upaya mengenalkan generasi muda terhadap industri migas, khususnya potensi lokal yang besar di wilayah Riau. Kegiatan ini menjadi angin segar bagi dunia pendidikan vokasi karena mengusung pendekatan edukatif dan aplikatif melalui rangkaian kegiatan seperti seminar, workshop, dan simulasi eksplorasi sederhana. Hasilnya, terjadi peningkatan pemahaman siswa sebesar 30% terhadap konsep dan praktik dasar eksplorasi migas. Riau memiliki cadangan energi yang luar biasa. Sayangnya, pemahaman siswa tentang kekayaan ini masih terbatas. Melalui kegiatan ini, kami ingin membangun kemampuan dan kesiapan mereka sebagai calon tenaga profesional di industri migas," ungkap tim. Perkembangan teknologi Industri 4.0 menuntut lulusan pendidikan vokasi memiliki kompetensi yang adaptif dan sesuai dengan kebutuhan industri. Kuper (2020) dan Darmawan et al. (2025) menegaskan pentingnya pembelajaran berbasis praktik untuk meningkatkan kualitas lulusan vokasi. Namun, kesenjangan antara kompetensi yang diajarkan di sekolah dan kebutuhan industri masih menjadi tantangan utama

Seminar edukatif yang digelar membahas peran vital industri migas dalam perekonomian nasional, sedangkan workshop interaktif melatih siswa dalam membaca data geologi, Interpretasi data sumur dan *lithology* batuan dengan *logging* serta mengenal tahapan eksplorasi. Sementara itu, simulasi lapangan sederhana dapat memberikan pengalaman awal yang sangat berarti bagi siswa. Namun, perjalanan kegiatan pengabdian ini memiliki beberapa tantangan berupa Keterbatasan alat praktik serta ketimpangan latar belakang pengetahuan siswa menjadi hambatan yang cukup mencolok. Beberapa siswa masih belum familiar dengan istilah teknis, sementara yang lain sudah cukup maju. Hal ini memunculkan kebutuhan

akan modul pembelajaran berbasis potensi lokal yang lebih aplikatif dan adaptif sesuai dengan perkembangan teknologi dibidang *software* migas. Selain pendekatan pembelajaran, kegiatan ini juga menekankan pentingnya kolaborasi dengan perusahaan migas di Riau. Dukungan dalam bentuk magang, kunjungan lapangan, maupun penyediaan peralatan belajar dinilai sangat krusial agar siswa memperoleh pemahaman dan pengalaman langsung dari dunia kerja. Pendidikan berbasis praktik dan pengalaman industri terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi teknis serta kesiapan kerja peserta didik. Purnamawati et al. (2024) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *teaching industry* mampu meningkatkan keterampilan praktis siswa, sedangkan Heydemans et al. (2025) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis industri berperan penting dalam mempersiapkan lulusan vokasi yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja.

SMK Migas Inovasi Pekanbaru sebagai lembaga pendidikan vokasi, memiliki peran strategis dalam mencetak tenaga kerja siap pakai. Namun tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan akses terhadap perangkat lunak industri dan kurangnya paparan praktis mengenai interpretasi data sumur yang kompleks. Tanpa pemahaman praktis yang kuat, lulusan akan sulit bersaing dipasar kerja global. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh SMK Migas Inovasi Pekanbaru, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam memahami konsep dasar *well logging* dan interpretasi data sumur melalui kegiatan pelatihan, *workshop*, dan simulasi interpretasi log. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan aplikasi praktis data logging dalam industri migas, meningkatkan kemampuan siswa dalam membaca dan menganalisis kurva log dasar seperti *Gamma Ray*, *Resistivity*, *Density*, dan *Neutron Log*, serta memperkuat kesiapan siswa dalam menghadapi kebutuhan dunia kerja di sektor minyak dan gas bumi. Melalui kegiatan ini diharapkan terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa yang relevan dengan kompetensi vokasi bidang teknik perminyakan. Pada bidang teknik perminyakan, kemampuan membaca dan menginterpretasikan data log merupakan kompetensi dasar yang diperlukan dalam evaluasi reservoir. Asquith et al. (2004) menyatakan bahwa data log digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik formasi, sedangkan Lopes dan Jorge (2017) menegaskan pentingnya pemanfaatan data log dalam analisis kondisi bawah permukaan.

METODE PENERAPAN

Masalah Mitra

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dilingkungan SMK Migas inovasi Pekanbaru melibatkan 90 orang siswa dari program keahlian teknik perminyakan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak sekolah ditemukannya beberapa kendala antara lain:

Keterbatasan fasilitas dan akses data praktik

Siswa hanya mempelajari teori logging dari buku teks tanpa melihat bentuk asli log sumur secara komprehensif, siswa jarang berhadapan langsung dengan data *well log* dan perangkat lunak interpretasi standar industri.

Kesenjangan Kompetensi (Teori – praktis)

Adanya jarak antara materi kurikulum dengan standar interpretasi data yang digunakan oleh perusahaan migas saat ini. Pemahaman teori Logging sudah ada, namun aplikasi praktis untuk membaca dan menganalisis kurva log (*Gamma Ray*, *Resistivity*, *density*, *Neutron*) masih minim.

Tuntutan Industri

Industri migas saat ini membutuhkan tenaga vokasi yang minimal memahami konsep dasar interpretasi petrofisika, untuk posisi operator lapangan atau asisten teknisi. Rendahnya kepercayaan diri siswa menghadapi dunia kerja masih kurang siap karna minimnya simulasi kasus nyata.

Solusi yang ditawarkan

Tim pengabdian menawarkan solusi berupa pelatihan intensif dan interaktif dengan metode :Theory to Practice meliputi :

Fase persiapan

Koordinasi dengan pihak sekolah, menyusun modul pelatihan yang disesuaikan dengan latar belakang vokasi dan persiapan materi pre-test serta post-test

Fase pelaksanaan training meliputi :

Sesi Pemaparan teori dan Materi

Pengenalan dasar-dasar Petrofisika, jenis-jenis alat logging (*Gamma Ray*, *Resistivity*, *Spontaneous Potensial*, *Density*, *Caliper*, *sonic*, *Neutron log*). Serta prinsip kerja alat logging.

Sesi praktik, *workshop* interpretasi

Latihan manual membaca log, identifikasi batas formasi, penentuan zona bersih (Net pay), perhitungan parameter petrofisika sederhana (Metode *Quick look*), latihan manual membaca log header dan menentukan zona prospek.

Studi kasus dan simulasi perangkat lunak

Pengenalan visualisasi data digital untuk memberikan gambaran dunia kerja nyata, menyelesaikan studi kasus mengenai interpretasi data log dari sumur fiktif (mock data) untuk menentukan porositas dan saturasi air

Fase Evaluasi

Melaksanakan Pre-test sebelum pelatihan dan post – test setelah pelatihan untuk mengukur peningkatan kognitif.

Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan dilakukan dalam tiga tahap yaitu persiapan (penyusunan modul dan pre-test), pelaksanaan (seminar interaktif dan sesi praktik kelompok), evaluasi (memberikan post-test dan pengisian kuisioner kepuasan mitra).

Hasil awal penerapan

Kegiatan berjalan lancar dengan tingkat kehadiran siswa mencapai 100%, metode penyampaian materi menggunakan kombinasi visualisasi log dan contoh kasus yang berhasil menarik minat siswa. Pihak sekolah menyambut baik program ini karena membantu memperkaya materi ajar praktis yang sulit didapatkan dikelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan kompetensi kognitif siswa

Berdasarkan hasil evaluasi, terdapat lonjakan signifikan pada pemahaman siswa, untuk mengukur dampak edukasi secara kuantitatif, dilakukan perbandingan hasil pre-test dan post-test yang menguji pemahaman dasar terminology logging dan kemampuan membaca kurva log sederhana.

Tabel.1. Table perbandingan hasil post-test dan pre-test

<i>Parameter</i>	<i>Skor rata-rata pre-test%</i>	<i>Skor post-test %</i>	<i>rate%</i>
a) pemahaman alat logging	48.5	82	44.95
b) interpretasi data	51.5		
Total	100	100	

Hasil analisis menunjukkan peningkatan rata-rata skor 45%, untuk Pre-test mayoritas siswa kesulitan membedakan antara batuan shale dan sandstone pada kurva gamma ray, untuk nilai Post-test rata-rata nilai meningkat menjadi 82%, siswa mampu melakukan perhitungan sederhana untuk menentukan nilai V_{shale} (volume serpih). peningkatan mengindikasikan bahwa metode pelatihan yang berorientasi pada studi kasus praktis efektif dalam mentransfer pengetahuan spesifik yang dibutuhkan.

Observasi Praktis

Secara kualitatif, siswa menunjukkan peningkatan yang nyata dalam aspek praktis. Pada awal sesi, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam membedakan kurva log yang berbeda (misalnya, Resistivity Log dan Gamma Ray Log). Setelah sesi praktikum dan simulasi interpretasi quick-look, siswa mampu mengidentifikasi zona serpih (shale zone) berdasarkan kurva Gamma Ray, menentukan batas antara formasi batupasir dan batulempung, menggunakan formula Ardhie sederhana untuk memperkirakan porositas. Diskusi menunjukkan bahwa materi yang disajikan (terutama tentang anomali log yang disebabkan oleh invasi lumpur) sangat relevan dengan pekerjaan teknisi lapangan, memotivasi siswa untuk mendalami lebih lanjut. Selama sesi Interpretasi data siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk menganalisis data yang telah disederhanakan, siswa berhasil mengidentifikasi :

1. Lithologi: Menentukan lapisan batu pasir dan lempung
2. Kandungan fluida: dapat membedakan zona air dan zona minyak berdasarkan nilai resistivitas
3. Porositas: mengestimasi ruang batuan berpori dari data density log.
3. Dampak Terhadap kompetensi vokasi

Program ini berhasil memperkuat dimensi vokasi SMK Migas Inovasi. Kompetensi interpretasi log yang diberikan adalah keterampilan yang aplikatif dan langsung dapat dicantumkan sebagai keahlian tambahan dalam CV lulusan. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan vokasi untuk menciptakan tenaga

kerja yang memiliki keterampilan spesifik dan siap bersaing. Keberlanjutan program ini direkomendasikan melalui pembentukan "Pojoek Data Sumur" di sekolah, di mana *log data* disimulasikan secara rutin. Respon siswa sangat positif mereka menyatakan bahwa visualisasi data membuat teori yang selama ini abstrak menjadi lebih mudah dipahami. Guru pendamping juga merasa terbantu karena mendapatkan materi ajar terbaru yang relevan dengan standar industri migas terkini di wilayah Riau.



Gambar 1. Dokumentasi kegiatan edukasi logging di SMK Migas Inovasi Pekanbaru

KESIMPULAN

Program Edukasi Logging dan Interpretasi Data Sumur di SMK Migas Inovasi Pekanbaru telah berhasil dilaksanakan dan memberikan dampak positif yang signifikan. Program ini secara efektif meningkatkan kompetensi kognitif siswa dalam analisis data sumur, dibuktikan dengan peningkatan skor rata-rata post-test sebesar 44.95%. Selain itu, siswa juga menunjukkan peningkatan kemampuan praktis dalam interpretasi well log dasar yang relevan dengan kebutuhan industri migas. Kegiatan ini merupakan upaya konkret dalam mendukung peningkatan mutu pendidikan vokasi dan kesiapan kerja lulusan di Pekanbaru. Program ini diharapkan dapat berkelanjutan melalui sinkronisasi kurikulum sekolah dengan kebutuhan industri agar lulusan memiliki daya saing yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian mengucapkan terimakasih kepada Kepala sekolah SMK Migas Inovasi Pekanbaru atas izin dan fasilitas yang diberikan, Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DPPM) Universitas Islam Riau yang telah mendanai kegiatan ini, serta para guru dan siswa SMK Migas Inovasi Pekanbaru atas partisipasi aktif dan kerjasamanya selama pelaksanaan program berlangsung..

DAFTAR PUSTAKA

- Ellis, D. V., & Singer, J. M. (2007). *Well Logging for Earth Scientists*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4602-5>.
- Kuper, H. (2020). Industry 4.0: Changes in Work Organization and Qualification Requirements—Challenges for Academic and Vocational Education. *Entrepreneurship Education*, 3, 119–131. <https://doi.org/10.1007/s41959-020-00029-x>.
- Darmawan, B., Puspanikan, S. K., Permadi, D., & Sukmayanti, L. (2025). A Decade of Logistics Education Research in the Era of Industry 4.0. *Jurnal Pendidikan Teknik Kejuruan*. <https://doi.org/10.24036/jptk.v8i3.45323>.
- Asquith, G., Krygowski, D., & Henderson, S. (2004). *Basic Well Log Analysis*. AAPG. <https://doi.org/10.1306/Mth16823>.
- Purnamawati, P., Yahya, M., Darmawan, F. A., & Akil, M. (2024). Learning Design Based on Industry 4.0 (Teaching Industry) to Improve Students' Practical Skills in Vocational High School.

Heydemans, C. D., et al. (2025). Innovation in Industry-Based Learning in Vocational Education.

Lopes, R. L., & Jorge, A. (2017). Mind the Gap: A Well Log Data Analysis.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1705.03669>.

Schlumberger. (2016). The Defining Series: Basic Well Log Interpretation.