

## Edukasi dan Peraga Alat Pembelajaran Teknik Produksi Migas untuk Siswa SMKN 1 Rembang

*Education and Demonstration of Learning Tools For Oil and Gas Production Techniques at SMKN 1 Rembang*

**Diyah Rosiani<sup>1\*</sup>, Gerry Sasanti Nirmala<sup>1</sup>, Pradini Rahalintar<sup>1</sup>, Erdila Indriani<sup>1</sup>, Purnomosidi<sup>1</sup>, Edi Untoro<sup>1</sup>, Safira Maura Aldira Ratasya<sup>1</sup>, Mohamad Imam Ghozali<sup>1</sup>, Gamal Zulkarnain<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Produksi Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas

\* [diyah.rosiani@esdm.go.id](mailto:diyah.rosiani@esdm.go.id)

### ABSTRAK

Kabupaten Rembang sebagai daerah yang dekat Blok Cepu yang merupakan lokasi penghasil energi. Penting bagi siswa/siswi pelajar SMKN 1 Rembang sebagai penerus bangsa untuk memperoleh pengetahuan dan wawasan yang terkait dengan energi migas. PEM Akamigas mengambil perannya dalam mengedukasi pelajar SMKN 1 Rembang tentang tahapan produksi migas dan memeragakan cara kerja metode produksi minyak dengan *sucker rod pump* dalam bentuk miniatur maket. Jumlah siswa yang mengikuti kegiatan pengabdian masyarakat ini kurang lebih 100 siswa jurusan teknik mesin kelas XI dan XII serta beberapa guru. Metode yang digunakan adalah penyampaian materi dan peraga alat pembelajaran tentang teknik produksi migas. Hasil kegiatan memberikan peningkatan pengetahuan dan wawasan siswa tentang tahapan teknik produksi migas. Antusiasme bertanya dan menjawab pertanyaan dengan lancar serta mampu memeragakan alat peraga *sucker rod pump* dan sekaligus mampu memecahkan solusi dari studi kasus yang diberikan merupakan bukti peningkatan wawasan siswa dari kegiatan ini.

**Kata kunci** — edukasi, blok cepu, *sucker rod pump*, produksi migas

### ABSTRACT

Rembang Regency is an area close to the Cepu Block, an energy-producing location. It is crucial for students at SMKN 1 Rembang, as the nation's successors, to gain knowledge and insight related to oil and gas energy. PEM Akamigas took its role in educating students at SMKN 1 Rembang about the stages of oil and gas production and demonstrating how the oil production method works with a sucker rod pump in the form of a miniature model. The number of students who participated in this community service activity was approximately 100 students majoring in mechanical engineering classes XI and XII, as well as several teachers. The method used is the delivery of material and demonstration of learning tools about oil and gas production techniques. The results of the activity provide an increase in students' knowledge and insight into the stages of oil and gas production techniques. The enthusiasm for asking and answering questions fluently, as well as being able to demonstrate the sucker rod pump props and, at the same time, being able to solve solutions from the case studies provided, is evidence of increasing students' insight from this activity.

**Keywords** — education, cepu block, sucker rod pump, oil and gas production

### OPEN ACCESS

© 2023. Diyah Rosiani, Gerry Sasanti Nirmala, Pradini Rahalintar, Erdila Indriani, Purnomosidi, Edi Untoro, Safira Maura Aldira Ratasya, Mohamad Imam Ghozali, Gamal Zulkarnain



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Minyak dan gas (migas) bumi adalah salah satu sumber energi terbesar yang dikonsumsi di Indonesia. Namun, pada kenyataannya produksi migas terutama minyak bumi dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi dan cenderung menurun dikarenakan masih banyak cadangan di daerah yang berpotensi migas yang belum tereksplorasi. Untuk mencukupi kebutuhan energi fosil ini, Pemerintah memprioritaskan pemanfaatan minyak bumi untuk kebutuhan dalam negeri dan ditetapkan dalam peraturan menteri ESDM. [1]

Blok Cepu yang meliputi kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Blora dan Kabupaten Tuban sebagai salah satu daerah penghasil energi migas nasional memiliki peran yang sangat krusial. Hampir seperempat produksi minyak nasional dihasilkan dari blok Cepu ini. Kebutuhan energi fosil ini dapat dipenuhi jika didukung sumber daya manusia yang handal di bidang migas. Politeknik Energi dan Mineral (PEM) Akamigas sebagai kampus dibawah Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral terletak di Blok Cepu berperan dalam mendidik dan mencetak sumber daya manusia yang handal di bidang Migas. Tri Dharma Perguruan Tinggi yang meliputi pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat sebagai suatu kegiatan yang diterapkan untuk mendukung terciptanya SDM yang kompeten dan berdaya saing global.

PEM Akamigas juga berperan serta dalam usaha meningkatkan pengetahuan dan wawasan masyarakat setempat mengenai energi terutama energi fosil (migas) melalui program pengabdian masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan mampu membuka wawasan masyarakat dan memberikan informasi yang bermanfaat mengenai energi migas sehingga dapat berperan aktif dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam migas yang tersedia di daerah mereka atau sekitarnya.

Kabupaten Rembang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang terletak paling dekat dengan Blok Cepu. Kabupaten Rembang terletak di sebelah utara perbatasan Kabupaten Blora. Sebagai daerah yang dekat dengan lokasi penghasil energi, tentunya penting bagi masyarakat di Kabupaten Rembang untuk mengetahui informasi yang terkait dengan masalah energi migas, terutama untuk siswa/siswi pelajar SMA/SMK yang nantinya

menjadi penerus bangsa yang akan mengelola dan memanfaatkan sumber daya migas yang ada. Untuk maksud ini, PEM Akamigas mengambil perannya untuk mengedukasi pelajar SMA/SMK dengan memberikan kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk edukasi berkaitan dengan produksi migas dalam bentuk kegiatan pengabdian masyarakat di SMKN 1 Rembang.

Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah memberikan pengetahuan tentang tahapan produksi migas ke para siswa SMKN 1 Rembang, sehingga mampu membuka wawasan siswa dan mendapatkan informasi yang berguna, sebagai bekal pengetahuan sehingga dapat termotivasi nantinya untuk berperan aktif dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam migas yang tersedia di sekitar daerah mereka. Disamping itu juga siswa dapat belajar dengan lebih konkret dengan memberikan demonstrasi cara kerja *sucker rod pump* (pompa angguk) dalam bentuk miniatur maket. Metode produksi minyak dengan *sucker rod pump* merupakan salah satu metode pengangkatan buatan (*artificial lift*) dalam memproduksi minyak dari reservoir ke permukaan ketika tekanan reservoir tidak mampu lagi mengangkat fluida ke permukaan. [2] Maket ini sebagai salah satu bentuk media pembelajaran tentang teknik memproduksi minyak yang selanjutnya diberikan kepada SMKN 1 Rembang.

## 2. Target dan Luaran

Target dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah siswa/siswi SMKN 1 Rembang kelas XI dan XII. Luaran dari kegiatan ini adalah siswa di SMKN 1 Rembang mempunyai bekal pengetahuan dengan lebih mengenal tentang kemigasan khususnya tentang teknik memproduksi minyak, sehingga dapat membangun semangat mereka kedepan untuk berpartisipasi dalam mengelola sumber daya fosil di sekitar daerahnya.

## 3. Metodologi

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diikuti kurang lebih 100 siswa SMKN 1 Rembang jurusan teknik mesin kelas XI dan XII serta beberapa guru. Metode yang digunakan adalah (1) penyampaian materi dan (2) peraga alat pembelajaran tentang teknik produksi migas.



## Penyampaian Materi

Penyampaian materi dilakukan di ruang kelas SMKN 1 Rembang dengan kapasitas kelas melebihi 100 siswa pada tanggal 2 Oktober 2023. Penyampaian materi dimulai dari jam 8.00 dengan disambut antusias dari siswa dan dihadiri juga oleh beberapa guru SMKN 1 Rembang. Materi yang disampaikan adalah pengenalan:

### a. Industri hulu migas

Merupakan kegiatan berbasis ekonomi yang meliputi kegiatan eksplorasi, eksploitasi, pengembangan lapangan serta lifting/pengangkatan minyak dan gas di darat (*onshore*) atau laut (*offshore*). [3]

### b. Petroleum system

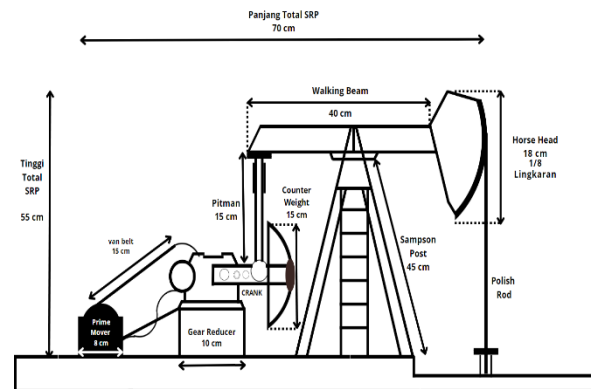
*Petroleum system* yang merupakan penjelasan distribusi hidrokarbon di dalam kerak bumi dari batuan sumber (*source rock*) ke batuan reservoir. Elemen *petroleum system* adalah *source rock*, *reservoir rock*, *seal rock*, *trap* dan *migration*. [4]

### c. Teknik/metode produksi migas

Rangkaian kegiatan untuk menghasilkan minyak dan gas bumi membutuhkan metode/teknik untuk mengangkat fluida dari reservoir (formasi) hingga ke permukaan sumur baik dengan *natural flowing*, *artificial lift* maupun *enhanced oil recovery*. [5]

## Peraga Alat Pembelajaran Teknik Produksi Migas

Alat peraga berupa maket dari salah satu metode/teknik produksi minyak dengan metode *artificial lift* yaitu metode *sucker rod pump* (pompa angguk). Maket *sucker rod pump* ini mencerminkan kondisi sebenarnya dengan bagian-bagian peralatan yang dibuat menyerupai rangkaian sebenarnya. Desain alat peraga disajikan dalam Gambar 1 yang merupakan desain peralatan di permukaan tanah saja. Sedangkan peralatan yang bekerja di bawah permukaan tanah tidak digambarkan dalam maket dan dijelaskan dalam video.



Gambar 1. Desain Alat Peraga Sucker Rod Pump

## 4. Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat terdiri dari persiapan, pelaksanaan dan evaluasi.

### Persiapan

Kegiatan dimulai dengan survey awal lokasi dan indentifikasi masalah ke SMKN 1 Rembang. Permasalahan yang muncul kemudian dikoordinasikan dengan tim dan solusinya disusun dalam bentuk materi edukasi tentang pengetahuan metode/teknik produksi migas. Selanjutnya melakukan survey dan koordinasi persiapan pelaksanaan PKM dengan SMKN 1 Rembang seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Koordinasi pelaksanaan kegiatan

### Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berupa edukasi ke siswa SMKN 1 Rembang diawali dengan melakukan pre test untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa tentang kemigasan. Pre test dilakukan dengan menanyakan secara *random sampling* ke beberapa siswa yang hadir terkait kemigasan. Hasil pre test memberikan gambaran bahwa pengetahuan siswa tentang kemigasan masih belum tersampaikan.

Hasil pre test ini menjadi dasar bahwa pelaksanaan kegiatan edukasi siswa tentang kemigasan terutama terkait teknik memproduksi minyak menjadi hal yang perlu diberikan. Pelaksanaan kegiatan edukasi ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pelaksanaan Penyampaian Materi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat selanjutnya adalah mendemonstrasikan peraga alat pembelajaran *sucker rod pump*. Uraian proses kerja *sucker rod pump* dijelaskan singkat dan mudah dipahami oleh siswa SMKN 1 Rembang.

Jantung dari keseluruhan sistem *sucker rod pump* ada pada mesin yang disebut prime mover yang berupa mesin listrik atau diesel untuk menggerakkan seluruh sistem dengan tenaga yang dihasilkannya. Tenaga prime mover diterima gearbox yang berfungsi sebagai penghubung dan mengubah kecepatan rotasi yang tinggi dari prime mover menjadi kecepatan yang lebih lambat namun dengan torsi yang lebih besar, sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pompa. Kemudian crank mengubah gerakan rotasi dari gearbox menjadi gerakan vertikal atau naik turun. Agar gerakan ini berjalan dengan lancar, terdapat counterweights atau pemberat yang membantu menyeimbangkan beban selama proses. Walking beam, yang berfungsi seperti tuas, kemudian menerima gerakan naik turun dari crank. Salah satu ujung walking beam bergerak naik turun, sementara ujung lainnya diam, ditopang oleh struktur yang dikenal sebagai "samson post". Ujung bergerak dari walking beam memiliki sebuah komponen berbentuk kepala kuda yang disebut horse head. Dari sini, sebuah tali atau kabel, yang dikenal sebagai bridle, tergantung dan terhubung ke polished rod

yang merupakan ujung atas dari rangkaian batang panjang yang masuk ke dalam sumur, bergerak naik turun seiring dengan gerakan walking beam. Gerakan vertikal inilah yang menggerakkan pompa di kedalaman sumur dengan sebuah plunger bergerak naik turun di dalam tabung yang disebut barrel. Setiap kali plunger naik, fluida dari reservoir ditarik masuk, dan ketika plunger turun, fluida tersebut dipaksa naik ke permukaan melalui serangkaian katup. [6],[7]



Gambar 4. Demonstrasi Peraga Alat sucker rod pump

Studi kasus diberikan tentang permasalahan dalam pengoperasian *sucker rod pump*. Siswa antusias mengikutinya dan selanjutnya mereka memeragakan sendiri dan bersama memecahkan solusi dari studi kasus yang diberikan. Kegiatan ini seperti dapat dilihat pada Gambar 4.

### Evaluasi dan Penutup

Evaluasi pelaksanaan dilakukan dengan memberikan pertanyaan langsung ke siswa secara acak tentang materi yang disampaikan. Peningkatan pengetahuan siswa tercermin dengan kemampuan mereka dalam menjawab pertanyaan yang diberikan lebih lancar dan percaya diri. Hal ini juga dibuktikan dengan ketertarikan dan antusias siswa tentang kemigasan dengan beberapa pertanyaan balik yang diberikan.



Rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat ditutup oleh perwakilan SMKN 1 Rembang dengan memberikan tanggapan bahwasannya kegiatan ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan siswa SMKN 1 Rembang tentang teknik memproduksi minyak. Kegiatan penutupan dengan foto bersama dan pemberian maket peraga alat pembelajarn seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Penutupan Kegiatan Pengabdian Masyarakat

## 5. Kesimpulan

Edukasi dan peraga alat pembelajaran teknik produksi migas di SMKN 1 Rembang memberikan hasil peningkatan pengetahuan siswa tentang kemigasan yang bermanfaat dalam membuka wawasan sebagai generasi penerus bangsa yang nantinya berperan aktif dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam fosil di sekitar tempat tinggal mereka.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, khususnya Politeknik Energi dan Mineral Akamigas atas dukungannya pada kegiatan pengabdian masyarakat ini.

## 7. Daftar Pustaka

- [1] Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2021 Tentang *Prioritas Pemanfaatan Minyak Bumi untuk Pemenuhan Kebutuhan Dalam Negeri*.
- [2] B. Guo, W.C. Lyons, and A. Ghalambor, *Petroleum Production Engineering A Computer-Assisted Approach*, Elsevier Inc., 2007.
- [3] B. Lubiantara, *Ekonomi Migas Tinjauan Aspek Komersial kontrak Migas*, Jakarta, PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, 2012.
- [4] L. B. Magoon and W.G. Dow, *The Petroleum System: From Source to Trap*, US, American Association of Petroleum Geologists, June 1996.

- [5] M. J. Economides, A.D. Hill, and C. Ehlig-Economides, *Petroleum Production Systems*, US, PTR Prentice Hall, 1993.
- [6] G. Takacs, "A critical analysis of power conditions in sucker-rod pumping systems, " *Journal of Petroleum Science and Engineering*, vol. 210, March 2022, <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2021.110061>
- [7] O. Bello, E.P. Dolberg, C. Teodoriu, H. Karami, and D. Devegowdva, "Transformation of academic teaching and research: Development of a highly automated experimental sucker rod pumping unit, " *Journal of Petroleum Science and Engineering*, vol. 190, July 2020, <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2020.107087>