

PENGENALAN FASILITAS OPERASI PERKERETAAPIAN GUNA MENINGKATKAN PENGETAHUAN SISWA SMK DI BIDANG PERKERETAAPIAN

Mariana Diah Puspitasari^{*1}, Dhina Setyo Oktaria², Fathurrozi Winjaya³, Ary Putra Iswanto⁴, Ajeng Tyas Damayanti⁵

^{1,2,3}Teknologi Elektro Perkeretaapian, ⁴Manajemen Teknologi Perkeretaapian, ⁵Teknologi Mekanika Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

e-mail: ^{*1}mariana@ppi.ac.id, ²dhina@ppi.ac.id, ³fathurrozi@ppi.ac.id, ⁴aryputra@ppi.ac.id, ⁵ajeng@ppi.ac.id

Abstraksi

Pentingnya pengetahuan tentang perkeretaapian dalam dunia kerja yang semakin berkembang, serta kebutuhan untuk mengatasi kurangnya pemahaman yang ditemui di antara siswa SMK. Perubahan dari kurikulum *supply-oriented* menjadi *demand-oriented* menjadi fokus utama dalam peningkatan pendidikan vokasi. Kegiatan Pengenalan Fasilitas Operasi Perkeretaapian Guna Meningkatkan Pengetahuan Siswa SMK di Bidang Perkeretaapian ini bertujuan selain sebagai sarana pendekatan dan promosi ke masyarakat tentang keberadaan kampus Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun, juga sebagai media untuk mengeskalisasi keterampilan serta pengetahuan siswa pada bidang fasilitas operasi perkeretaapian. Pada kegiatan ini menjelaskan tentang dasar hukum terkait fasilitas operasi perkeretaapian, termasuk produk hukum yang mengatur aspek-aspek operasional, keselamatan, dan pengoptimalan seluruh sumber daya pada industri perkeretaapian. Selain itu, dijelaskan juga tentang fasilitas operasi kereta api beserta fungsinya.

Kata kunci: pengabdian masyarakat; fasilitas operasi; perkeretaapian; madiun

Abstract

The importance of railway knowledge in the growing world of work, as well as the need to address the lack of understanding encountered among vocational students. The change from supply-oriented to demand-oriented curriculum is the main focus in improving vocational education. The Introduction of Railway Operation Facilities to Increase the Knowledge of Vocational Students in the Railway Field aims not only as a means of approach and promotion to the community about the existence of the Indonesian Railway Polytechnic Madiun campus, but also as a medium to escalate students' skills and knowledge in the field of railway operation facilities. This activity explains the legal basis related to railway operating facilities, including legal products that regulate operational aspects, safety, and optimization of all resources in the railway industry. In addition, it also explains about railroad operating facilities and their functions.

Keywords: community service; operation facility; railway; madiun

PENDAHULUAN

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2022 (Presiden Republik Indonesia, 2022), mendefinisikan pendidikan vokasi sebagai pendidikan tinggi yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja serta pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik khususnya untuk bekerja dan/atau berwirausaha dalam bidang tertentu. Menurut Putusudira (2012) pendidikan dan pelatihan vokasi merupakan model pendidikan yang menitik beratkan pada keterampilan individu, kecakapan, pengertian, perilaku, sikap, kebiasaan kerja, dan apresiasi terhadap pekerjaan pekerjaan yang dibutuhkan oleh masyarakat dunia usaha/industri yang bermitra dengan masyarakat usaha dan industri dalam kontrak dengan lembaga-lembaga asosiasi profesi serta berbasis produktif. Di dalam Perpres tersebut, baik sekolah maupun pendidikan tinggi

vokasi direvitalisasi menyesuaikan dengan tantangan dinamika industri. Sehingga, pendidikan yang semula bersifat *supply-oriented* berubah menjadi *demand-oriented*. Perubahannya yaitu menyelaraskan kurikulum dengan kebutuhan industri, pembelajaran berbasis praktik (*work-based learning*), penguatan kemitraan dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI), sertifikasi dan standarisasi kompetensi, penguatan peran lembaga pelatihan dan *teaching factory*, serta penguatan infrastruktur dan teknologi pembelajaran.

Bukti dan contoh konkret perubahan kebijakan pendidikan dari *supply-oriented* menjadi *demand-oriented* diantaranya banyak negara telah mengadopsi sistem pendidikan berbasis kebutuhan industri. Misalnya, di Indonesia, program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) mendorong keterlibatan dunia usaha dalam proses pembelajaran sehingga lulusan lebih siap menghadapi dunia kerja. Di Jerman, sistem *Dual System* dalam pendidikan vokasi menggabungkan pembelajaran di sekolah dengan pelatihan langsung di perusahaan, menyesuaikan keterampilan lulusan dengan kebutuhan pasar kerja.

Artinya pendidikan kejuruan di Indonesia saat ini semakin diarahkan untuk memenuhi kebutuhan industri yang dinamis. Kurikulum pendidikan vokasi, termasuk SMK, dirancang agar lulusannya siap bekerja atau berwirausaha. Salah satu sektor yang membutuhkan tenaga kerja terampil adalah perkeretaapian. Fasilitas operasi kereta api merupakan bagian penting dalam industri ini, namun pengetahuan tentang hal ini masih kurang di kalangan siswa SMK. Terutama jika mereka tidak berasal dari program keahlian yang terkait langsung dengan transportasi perkeretaapian. Beberapa faktor yang penyebabnya antara lain keterbatasan kurikulum di SMK Non-Perkeretaapian, Minimnya akses ke sarana dan prasarana perkeretaapian, serta kurangnya kolaborasi dengan industri perkeretaapian.

Pengenalan fasilitas operasi kereta api kepada siswa SMK sangat penting untuk mempersiapkan mereka memasuki dunia kerja. Pemahaman yang mendalam tentang sistem perkeretaapian akan membantu siswa berkontribusi secara efektif di industri ini. Selain itu, kegiatan pengabdian masyarakat yang fokus pada pengenalan fasilitas operasi kereta api juga dapat meningkatkan kualitas pendidikan di SMK dan mengisi permintaan industri atas tenaga kerja terampil. Program ini tidak hanya memperkaya wawasan siswa tentang industri perkeretaapian tetapi juga membantu menciptakan lulusan yang lebih siap kerja, meningkatkan kerja sama dengan industri, serta memperkuat relevansi kurikulum dengan kebutuhan dunia kerja. Oleh karena itu, program semacam ini sangat penting dalam membangun ekosistem pendidikan vokasi yang lebih unggul.

Meskipun penting, upaya untuk meningkatkan pengetahuan siswa SMK tentang fasilitas operasi kereta api menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan sumber daya dan kurangnya dukungan dari berbagai pihak. Seperti tidak semua SMK memiliki laboratorium perkeretaapian atau fasilitas simulasi operasi kereta api. Atau juga akses terbatas ke peralatan teknologi terbaru, seperti sistem persinyalan, pusat kendali operasi (OCC), atau simulator masinis. Untuk mengatasi tantangan ini, perlu dilakukan perencanaan yang matang, membangun kemitraan dengan berbagai pihak, serta mengoptimalkan secara efektif sumber daya yang ada.

Sebagai langkah awal, kegiatan pengabdian masyarakat ini akan difokuskan pada siswa SMK Negeri 5 Kota Madiun kelas X, terutama jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Harapannya, melalui kegiatan ini, siswa dapat memperoleh pengetahuan tambahan tentang fasilitas operasi kereta api sehingga bisa diimplementasikan di tempat kerja. Lebih jauh lagi, sosialisasi keamanan juga perlu dilakukan. Mengingat jenis-jenis kecelakaan yang terjadi pada perkeretaapian, sebagian besar disebabkan oleh kesalahan manusia secara manual dan kelalaian sinyal (Amjath & Kartheeswaran, 2020). Selain itu studi oleh International Union of Railways (UIC) menemukan bahwa sekitar 75% kecelakaan kereta api disebabkan oleh *human error*, termasuk kelalaian operator, pelanggaran prosedur keselamatan, dan kurangnya pemahaman penumpang tentang aturan keamanan. Program pelatihan dan sosialisasi keselamatan yang diberikan kepada operator dan masyarakat terbukti dapat mengurangi angka kecelakaan di perlintasan sebidang. Kampanye "Operation Lifesaver" di Amerika Serikat berhasil mengurangi jumlah kecelakaan di perlintasan kereta api hingga 84% sejak tahun 1972 dengan edukasi dan sosialisasi kepada masyarakat.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat "Pengenalan Fasilitas Operasi Perkeretaapian" terbagi menjadi tiga tahap utama. Pertama, tahap persiapan meliputi penentuan judul, pemilihan sekolah target (SMK Negeri 5 Kota Madiun), dan perencanaan kegiatan. Setelah itu, tahap pelaksanaan dilakukan di Aula SMK Negeri 5

Kota Madiun, Nambangan Kidul, Kec. Manguharjo, Kota Madiun dengan melibatkan 102 siswa kelas X jurusan Teknik Komputer Jaringan. Kegiatan ini mencakup penyampaian materi dan kuis untuk mengukur pemahaman peserta. Tahap akhir adalah evaluasi. Untuk mengetahui keberhasilan kegiatan, dilakukan evaluasi melalui metode praktik dan kuis. Metode praktik dilakukan, selain itu juga diberikan kuis kepada seluruh peserta. Keberhasilan kegiatan dinilai berdasarkan jumlah pertanyaan yang terjawab dengan benar dan antusiasme peserta dalam mengikuti kegiatan. Metode kuis dipilih karena cepat dan efisien. Dimana kuis memungkinkan pengukuran pemahaman secara instan dan dalam waktu singkat, serta cocok untuk menguji fakta, definisi, dan konsep dasar. Kuis juga mampu memotivasi peserta untuk belajar karena adanya kuis dapat membuat peserta lebih fokus saat belajar dan meninjau kembali materi yang telah diberikan.

PEMBAHASAN

“Pengenalan Fasilitas Operasi Perkeretaapian Guna Meningkatkan Pengetahuan Siswa SMK di Bidang Perkeretaapian” dilaksanakan di Aula SMK Negeri 5 Kota Madiun, pukul 09.05 WIB. Peserta kegiatan adalah para siswa kelas X Jurusan Teknik Jaringan Komputer yang berjumlah 102 orang. Materi yang disampaikan adalah dasar hukum, pengenalan prasarana perkeretaapian, dan pengenalan fasilitas operasi. Dalam presentasi, pemateri menjelaskan arti prasarana perkeretaapian. Terdiri dari jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api, yang diperlukan untuk operasi kereta api.



Gambar 1. Penyampaian materi oleh Ir. Mariana Diah, M.M. dan Dhina Setyo, M.Sc

Fasilitas operasi perkeretaapian adalah topik berikutnya. Fasilitas ini terdiri dari alat persinyalan. Dengan kata lain, sekumpulan fasilitas yang berfungsi untuk mengirimkan isyarat berupa, bentuk, warna atau cahaya ke suatu lokasi tertentu, dengan tujuan untuk mengatur dan mengontrol pengoperasian kereta api (Puspitasari, 2021). Selain itu Peralatan Instalasi listrik perkeretaapian adalah fasilitas pengoperasian kereta api yang berfungsi untuk menggerakkan kereta api bertenaga listrik, menyediakan peralatan persinyalan dan telekomunikasi kereta api, dan menyampaikan informasi dan/atau komunikasi untuk kepentingan operasi, keamanan, keselamatan, dan sistem layanan penumpang perkeretaapian yang dipasang pada lokasi tertentu dan memfungsikan fasilitas penunjang lainnya.

Materi selanjutnya adalah sinyal dalam perkeretaapian. Yaitu alat atau perangkat yang memungkinkan pengaturan perjalanan Kereta Api dengan peragaan, warna, dan/atau bentuk informasi lainnya. Dasar hukum yang mengatur tentang Spesifikasi Teknis Peralatan Persinyalan adalah Permenhub Nomor PM 44 Tahun 2018. Terdapat dua jenis sinyal, yaitu peralatan di dalam ruangan maupun di luar ruangan. Keduanya, terdapat dua jenis yaitu elektrik dan mekanik. Peserta juga diajarkan konsekuensi dari aturan tersebut. Hal ini dilakukan mengingat peserta yang hanya memahami aspek teknis bisa mengabaikan pentingnya kepatuhan hukum saat

bekerja di lapangan. Selain itu jika terjadi kesalahan dalam praktik kerja, tanpa pemahaman hukum, peserta mungkin tidak menyadari akibatnya baik secara perdata maupun pidana. Regulasi sering menjadi dasar dalam penyusunan SOP di dunia kerja. Tanpa pemahaman hukum yang baik, peserta mungkin tidak memahami mengapa SOP tertentu harus dipatuhi.



Gambar 2. Penyampaian materi fasilitas operasi perkeretaapian

Ada pula tanda dan marka. Semboyan, yang melekat pada sarana atau jalur kereta api, disebut tanda. Berupa suara, cahaya, bendera, dan papan berwarna. Sedangkan Marka adalah informasi yang terdiri dari gambar dan tulisan yang berfungsi sebagai peringatan atau petunjuk tentang kondisi tertentu di lokasi tertentu selama perjalanan kereta api. Marka batas, sinyal peraga, pengingat masinis, kelandaian, lengkung, kilometer, dan identitas penggerak wesel adalah semua komponennya.

Instalasi listrik tidak ketinggalan untuk disampaikan. Fasilitas pengoperasian kereta api listrik mengoperasikan kereta api bertenaga listrik, peralatan persinyalan dan telekomunikasi kereta api bertenaga listrik, dan fasilitas penunjang lainnya. Dasar hukum yang mengatur tentang Spesifikasi Teknis Peralatan Instalasi Listrik Perkeretaapian adalah Permenhub Nomor PM 50 Tahun 2018 , (Menteri Perhubungan, 2018).



Gambar 3. Diskusi tentang instalasi listrik dan alat telekomunikasi

Instalasi listrik menggerakkan kereta api bertenaga listrik, peralatan persinyalan kereta api bertenaga listrik, peralatan telekomunikasi, dan fasilitas penunjang lainnya. Sedangkan sistem catu daya listrik harus memenuhi persyaratan berikut: dapat berkomunikasi, sangat andal, menggunakan teknologi yang terbukti aman, menghasilkan tegangan yang stabil, dilindungi terhadap petir, dan mudah dirawat. Sistem peralatan transmisi tenaga listrik yang paling kecil harus memiliki keandalan tinggi, proteksi terhadap petir, dan mudah dirawat.

Terakhir adalah peralatan telekomunikasi. Pengoperasian kereta api memastikan keselamatan, kelancaran, dan ketepatan perjalanan kereta api. Dasar hukum yang mengatur tentang Spesifikasi Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian adalah Permenhub Nomor PM 45 Tahun 2018, (Menteri Perhubungan, 2018b). Komunikasi yang penting untuk pengoperasian kereta api dapat mencakup pengendalian perjalanan kereta api, hubungan antar stasiun, kegiatan langirsiran, dan/atau pengaman perpotongan sebidang. Persyaratan peralatan telekomunikasi termasuk sifat panggilan yang selektif, informasi yang diterima terdengar jelas dan bersih, sangat akurat, memiliki alat perekam suara, mudah dirawat, dan memiliki sistem perlindungan terhadap petir.

Sesuai dengan tujuan penelitian ini yang ingin meningkatkan pengetahuan siswa SMK di bidang perkeretaapian, maka pelaksanaan pre-test dan post-test menjadi sangat penting. *Pre-test* berfungsi sebagai garis dasar untuk menilai sejauh mana pengetahuan siswa sebelum mengikuti program. *Post-test* kemudian digunakan guna melihat peningkatan pemahaman maupun pengetahuan yang terjadi selepas mengikuti sosialisasi. Sehingga, hasil *pre-test* dan *post-test* dapat dimanfaatkan untuk menjawab pertanyaan penelitian mengenai efektivitas program ini dalam meningkatkan pengetahuan siswa mengenai fasilitas operasi perkeretaapian.

Pre-test diberikan kepada siswa SMK sebelum kegiatan pengabdian masyarakat dimulai. Tes ini berisi soal tentang komponen-komponen utama fasilitas operasi perkeretaapian, seperti sinyal, persinyalan, dan sistem komunikasi. Komponen soal post-test formatnya serupa, namun dilaksanakan setelah kegiatan penyampaian informasi.

Tabel 1. Hasil *pre-test* dan *post-test*

Rentang Nilai	Nilai Tengah	<i>Pre Test</i>		<i>Post Test</i>	
		Frekuensi	F X Nilai Tengah	Frekuensi	F X Nilai Tengah
0 – 10	5.5		0	0	0
11 – 20	15.5	23	356.5	0	0
21 – 30	25.5	22	561	0	0
31 – 40	35.5	45	1597.5	0	0
41 – 50	45.5	12	546		0
51 – 60	55.5	0	0	0	0
61 – 70	65.5	0	0	5	327.5
71 – 80	75.5	0	0	45	3397.5
81 – 90	85.5	0	0	32	2736
91 – 100	95.5	0	0	20	1910
Total		102	3061	102	8371
Rata-rata			30.00980392		82.06862745

Berdasarkan hasil analisa data yang diperoleh dari 102 peserta kegiatan pengabdian masyarakat “Pengenalan Fasilitas Operasi Perkeretaapian Guna Meningkatkan Pengetahuan Siswa SMK di Bidang Perkeretaapian”, ada perbedaan yang signifikan nilai rata-rata sebelum dan setelah mengikuti program. Berdasarkan (J. Supranto, 2000) ditemukan nilai rata-rata *pre-test* tercatat sebesar 30,01, sedangkan nilai rata-

rata *post-test* mengalami peningkatan yang sangat signifikan menjadi 82,07. Peningkatan nilai rata-rata yang mencapai lebih dari 50 poin ini mengindikasikan bahwa program kegiatan pengabdian masyarakat "Pengenalan Fasilitas Operasi Perkeretaapian Guna Meningkatkan Pengetahuan Siswa SMK di Bidang Perkeretaapian" telah mencapai tujuannya. Program ini berhasil meningkatkan secara signifikan pengetahuan siswa SMK mengenai berbagai aspek fasilitas operasi perkeretaapian. Peningkatan yang sangat signifikan ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran dan materi yang disampaikan dalam program telah efektif dalam memberikan pemahaman yang komprehensif kepada peserta. Selain angka tersebut, dari penilaian saat proses pembelajaran praktik, nampak para peserta memahami tentang fasilitas operasi perkeretaapian. Sehingga, disimpulkan bahwa program ini telah berkontribusi nyata dalam mempersiapkan generasi muda yang memiliki kompetensi di bidang perkeretaapian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai "Pengenalan Fasilitas Operasi Perkeretaapian Guna Meningkatkan Pengetahuan Siswa SMK di Bidang Perkeretaapian" yang dilaksanakan di SMK Negeri 5 Kota Madiun, dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat kesenjangan yang cukup besar antara pengetahuan teoritis siswa dengan kebutuhan kompetensi di dunia kerja perkeretaapian. Kegiatan pengabdian masyarakat berhasil mengatasi kesenjangan tersebut dengan memberikan materi yang relevan dan menggunakan metode pembelajaran yang efektif. Nilai rata-rata siswa meningkat secara signifikan setelah mengikuti kegiatan, menunjukkan bahwa materi yang disampaikan mudah dipahami dan diserap oleh siswa. Materi yang diajarkan langsung berkaitan dengan kebutuhan industri perkeretaapian, sehingga mempersiapkan siswa untuk berkompetisi di dunia kerja. Selain itu program pengabdian masyarakat ini merupakan contoh yang baik tentang bagaimana pendidikan vokasi dapat diintegrasikan dengan dunia kerja. Dengan demikian, lulusan pendidikan vokasi dapat lebih mampu melewati tantangan kompetitifnya dunia kerja.

Untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang aspek lain yang dapat mempengaruhi keberhasilan program pengabdian masyarakat, seperti karakteristik peserta didik, dukungan sekolah, dan ketersediaan sumber daya. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi jangka panjang untuk mengetahui dampak program terhadap karir siswa di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pimpinan PPI Madiun, SMK Negeri 5 Kota Madiun, serta *stakeholder* yang telah memberi dukungan terhadap pengabdian ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amjath, M dan Kartheeswaran, T. 2020. An Automated Railway Level Crossing System. DOI:10.1109/ICIP48927.2020.9367346 Conference: 2020 International Conference on Image Processing and Robotics (ICIP).
- Darmawan, A., Dhina, S. E., Joopie, K. S. 2021. Kajian Perlindungan sebidang kereta api No 112A Km 93+100 Desa Dadirejo Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan. Jurnal Perkeretaapian Indonesia Vol.5 No. 1 Maret 2021 p-ISSN 2550-1127/e-ISSN 2656-8780.
- Darmawan, A dan Fathurrozi, W. 2019. Rancang Bangun Turbin Angin Aksis Vertikal Sebagai Alternatif Catu Daya Pada Perlindungan Sebidang Perkeretaapian. Jurnal Perkeretaapian Indonesia Volume III Nomor 2 November 2019 P-ISSN: 2550-1127, E-ISSN: 2656-8780.
- Puspitasari, M. D. 2021. Analisis Kinerja Fasilitas Operasi Perlindungan Sebidang (Studi Pada Resort 4.6 SMT). Jurnal Perkeretaapian Indonesia Volume V Nomor 1 Maret 2021 P-ISSN: 2550-1127, E-ISSN: 2656-8780.
- Setiawan, D M. 2022. Analisis Pola Operasi Lalu Lintas Kereta Api Pada Stasiun Berjalur Empat dan Enam dengan Metode Conflict Rate. Jurnal Perkeretaapian Indonesia (Indonesian Railway Journal) Vol.6 No. 2 Oktober 2022 p-ISSN 2550-1127/e-ISSN 2656-8780.
- Supranto, J. Statistik Teori dan Aplikasi Jilid I Ed.7. Erlangga, Jakarta 2008.

- Kementerian Perhubungan. 2011. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM. 32 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian.
- Kementerian Perhubungan. 2018. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 44 Tahun 2018 Tentang Persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian.
- Kementerian Perhubungan. 2018. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 45 Tahun 2018. Tentang Persyaratan Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian.
- Kementerian Perhubungan. 2018. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 50 Tahun 2018. Tentang Persyaratan Teknis Instalasi Listrik Perkeretaapian.
- Republik Indonesia. 2007. Undang–Undang 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 65, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4722)
- Republik Indonesia. 2009. Peraturan Pemerintah 56 Tahun 2009 Penyelenggaraan Perkeretaapian.
- Republik Indonesia. 2017. Peraturan Pemerintah 6 Tahun 2017 Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian.
- Republik Indonesia. 2021. Peraturan Pemerintah 33 Tahun 2021 Penyelenggaraan Bidang Perkeretaapian.
- Republik Indonesia. 2022. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2022 Tentang Revitalisasi Pendidikan Vokasi Dan Pelatihan Vokasi. LN.2022/No.108, 19 hlm.