



Pengenalan Perencanaan Desain Trase Baru menggunakan Software Civil 3D dan Infracore sebagai Produk Pembelajaran *Project Based Learning* kepada Siswa MAN 2 Kota Madiun

Adya Aghastya^{1*}, Nurul Fitria Apriliani², Septiana Widi Astuti³, Muhamad Nurhadi⁴
^{1*,2,3,4} Program Studi Teknologi Bangunan dan Jalur Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia, Kota Madiun, Indonesia

Email: ^{1*}adya@ppi.ac.id, ²nurul.fitria@ppi.ac.id, ³septi@ppi.ac.id, ⁴nurhadi@ppi.ac.id

Abstract

The rapidly advancing railway technology and the railway mode, which is quite popular among the public due to its various advantages, make trains an interesting topic for educational purposes. The planning of railway infrastructure development also needs to be introduced to the public from an early age. This activity aims to introduce several software tools for design and their applications in railways. It is hoped that this activity can enhance participants' understanding of the applications and enable them to apply it in their daily lives. The participants of the community service activities are students of MAN 2 Kota Madiun. The activities were conducted using several methods, including classroom presentations by resource persons, exhibitions showcasing design products, and field visits. The participants' understanding of railway routes, railway infrastructure, and the Civil 3D and Infracore software is very high, reaching 90.5%

Keywords: *Railway Routes, Railway infrastructure, Project Based Learning, MAN 2 Kota Madiun*

Abstrak

Teknologi perkeretaapian yang semakin berkembang maju dan moda perkeretaapian yang cukup banyak diminati oleh masyarakat dengan berbagai kelebihannya menjadikan kereta api menjadi topik menarik untuk bahan pembelajaran. Perencanaan pembangunan prasarana perkeretaapian juga perlu di kenalkan kepada masyarakat sejak dini. Kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan beberapa perangkat lunak untuk desain dan aplikasinya dalam perkeretaapian. Tujuan kegiatan ini dapat meningkatkan pemahaman peserta terhadap aplikasi-aplikasi dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah siswa MAN 2 Kota Madiun. Kegiatan dilakukan dengan beberapa metode yaitu pemaparan materi di kelas oleh narasumber, pameran yang menampilkan produk desain serta kunjungan ke lapangan. Tingkat pemahaman peserta terhadap trase kereta api, prasarana perkeretaapian dan software Civil 3D dan Infracore sangat tinggi mencapai 90,5%.

Kata Kunci: *Trase Kereta Api, Prasarana Perkeretaapian, Project Based Learning, MAN 2 Kota Madiun*

A. PENDAHULUAN

Jalur Kereta Api adalah konstruksi di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konstruksi tertentu sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ketempat lainnya dengan mudah dan cepat. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan jalur kereta api atau biasa disebut dengan trase.

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 11 tahun 2012 tentang tata cara

penetapan trase kereta api bahwa trase adalah rencana tapak jalur kereta api yang telah diketahui titik-titik koordinatnya. Perencanaan trase jalur kereta api yang baik, bentuk geometriknya harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga jalur yang bersangkutan dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada lalu lintas sesuai dengan fungsinya, sebab tujuan akhir dari perencanaan geometrik ini adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan ratio tingkat penggunaan biaya juga memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalur.

Penetapan trase jalur kereta api juga bertujuan untuk mewujudkan keharmonisan antara jaringan jalur kereta api dengan perencanaan tata ruang wilayah sesuai tatarannya, keterpaduan pengendalian pemanfaatan ruang untuk jaringan jalur kereta api dalam rangka perlindungan fungsi ruang dan pencegahan dampak negatif terhadap lingkungan akibat pembangunan jalur kereta api, keterpaduan jaringan jalur kereta api sebagai satu kesatuan sistem jaringan transportasi nasional sehingga mempermudah serta memperlancar pelayanan angkutan orang dan barang serta efisiensi penyelenggaraan perkeretaapian.

Trase jalur kereta api paling sedikit memuat, titik-titik koordinat, lokasi stasiun, rencana kebutuhan dan skala gambar. Dalam penetapan trase diperlukan kajian teknis yang paling tidak memuat gambar rencana trase jalur kereta api dan kajian teknis lainnya. Gambar rencana trase jalur kereta api meliputi titik-titik koordinat, lokasi stasiun, rencana kebutuhan lahan dan skala gambar.

Pembuatan gambar rencana trase jalur kereta api ini dapat dibuat menggunakan beberapa perangkat lunak seperti Civil 3D dan Autodesk Inroadworks. Software tersebut telah banyak diaplikasikan untuk perencanaan jalan (Ariyanto, 2021), (Putri, 2022) dan pembangunan gedung (Balqis, Agustina, & Tumangger, 2023); (Wardani & Purwantoro, 2024). Perangkat lunak tersebut merupakan pendukung yang harus dikuasai mahasiswa PPI Madiun dalam mata kuliah Gambar Teknik II. Dalam mata kuliah ini metode pembelajaran yang digunakan adalah *project base learning*. Dalam metode pembelajaran ini pendidik berperan sebagai fasilitator. *Project based learning* bertujuan untuk menemukan pemecahan masalah, di samping itu juga agar peserta didik mempelajari konsep cara pemecahan masalah dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Dalam mempelajari konsep dan kemampuan berpikir kritis tersebut peserta didik bekerja secara bersama-sama dalam kelompoknya untuk mengkaji masalah-masalah riil (Nababan, Marpaung, & Koresy, 2023)

Perencanaan trase baru jalur lingkaran luar PPI Madiun merupakan produk mata kuliah Gambar Teknik II yang dilakukan dengan metode *Project based learning*. Oleh karena itu dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan kegiatan pengenalan kepada pelajar MAN 2 Kota Madiun tentang perencanaan trase tersebut dengan tujuan untuk mengenalkan beberapa perangkat lunak untuk desain dan aplikasinya dalam perkeretaapian. Diharapkan dari kegiatan ini dapat meningkatkan pemahaman peserta terhadap aplikasi-aplikasi dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini berupa kegiatan sosialisasi dan pengenalan tentang perencanaan trase perkeretaapian dalam aspek gambar rencana trase dengan memanfaatkan perangkat lunak untuk mendesain. Peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah siswa-siswi MAN 2 Kota Madiun sejumlah 20 anak dan didampingi oleh 2 orang guru. Lokasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat berada di PPI Madiun berada di Jl. Tirta raya kelurahan Nambangan Lor kec. Manguharjo Kota Madiun, Provinsi Jawa Timur. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 04 Juni 2024.

Metode pelaksanaan sosialisasi menggunakan kegiatan pameran. Dalam kegiatan tersebut produk-produk hasil desain dengan menggunakan perangkat lunak. Peserta kegiatan dijelaskan lebih dahulu dalam kelas besar terkait dengan proses pembuatan gambar trase kemudian peserta dapat berkunjung ke stand-stand pameran untuk melihat produk maupun demonstrasi cara pembuatan gambar trase secara langsung menggunakan perangkat lunak.

Tahapan-tahapan kegiatan sosialisasi adalah Tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Tahap persiapan meliputi perijinan kegiatan dan analisis kebutuhan, desain program sosialisasi dan penyusunan materi sosialisasi. Sedangkan tahap pelaksanaan kegiatan meliputi implementasi kegiatan sosialisasi. Tahapan akhir dari kegiatan adalah tahapan evaluasi untuk mengukur ketercapaian tujuan kegiatan pada setiap peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Tahapan-tahapan tersebut beserta rincian detail setiap kegiatan dapat dijelaskan pada poin-poin berikut,

1. Analisis kebutuhan mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dilakukan untuk mengetahui apa yang dibutuhkan calon peserta pelatihan dan metode yang akan digunakan dalam pelatihan. Tim Pengabdian kepada Masyarakat berkoordinasi dengan pihak MAN 2 Kota Madiun terkait beberapa opsi kegiatan pengabdian masyarakat PPI Madiun yang sesuai dengan kebutuhan sekolah. Agar bisa mendukung pembelajaran terutama dalam mata pelajaran IPA maka dibutuhkan pengetahuan terkait teknologi dan penggunaan perangkat lunak dalam bidang desain. Oleh karena itu sesuai analisis tersebut maka kegiatan yang dilaksanakan adalah pengenalan perencanaan trase baru jalur lingkaran luar PPI Madiun. Hal ini juga diharapkan dapat

mengenalkan prodi teknologi bangunan dan jalur perkeretaapian ke siswa MAN 2 Kota Madiun.

2. Desain program sosialisasi, yaitu mendesain tempat, media, pemateri dan materi yang akan diberikan dalam pelatihan. Program pelatihan yang dilakukan adalah sosialisasi/penyuluhan dengan media pameran. Stan – stan pameran akan diisi dengan produk hasil desain trase dan penunggu stan akan menjelaskan terkait proses pembuatannya.
3. Penyusunan konten dan materi. Materi meliputi pengenalan materi terkait gambar teknik, perangkat lunak untuk mendesain dan trase jalur kereta api.
4. Pelaksanaan kegiatan sosialisasi, dilakukan dengan metode pameran yang diawali dengan penyampaian materi oleh pemateri. Pemateri menyampaikan materi secara bergantian kemudian dilanjutkan sesi tanya jawab oleh peserta. Kemudian peserta di ajak untuk berkeliling stan pameran dan dilanjutkan dengan kegiatan survei langsung terkait track eksisting yang ada di PPI Madiun untuk menambah pengetahuan peserta kegiatan pengabdian masyarakat terkait materi yang disampaikan.
5. Evaluasi sosialisasi, dilakukan untuk mengetahui ketercapaian tujuan kegiatan. Evaluasi dilakukan dengan mengajukan angket yang terdiri atas beberapa pertanyaan kepada peserta kegiatan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan diawali dengan Pembukaan dan Sambutan. Sambutan diberikan oleh Wakil Direktur 1 Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun yaitu bapak Muhammad Nurhadi, ATD,M.T. Pihak Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun mengucapkan terimakasih kepada siswa dan perwakilan guru dari MAN 2 Kota Madiun yang telah bersedia menjadi mitra kegiatan pengabdian masyarakat. Selain itu disampaikan tujuan kegiatan dilaksanakan serta luaran yang diharapkan.



Gambar 1. Pembukaan Kegiatan oleh Wadir I PPI Madiun

Kegiatan dilanjutkan dengan pemaparan terkait pengenalan program studi Teknologi Bangunan dan Jalur Perkeretaapian PPI Madiun. Salah satu CPL lulusan adalah dapat melakukan persiapan pekerjaan konstruksi bangunan dan jalur perkeretaapian termasuk membuat gambar teknik konstruksi dengan akurat dan tepat waktu, baik secara manual maupun dengan menggunakan perangkat lunak. Untuk mencapai hal tersebut maka diakomodir pada mata kuliah Gambar Teknik II. Pada mata kuliah ini diterapkan metode pembelajaran dengan *Project Based Learning* Dimana salah satu produk yang dihasilkan adalah trase lingkaran luar PPI Madiun.



Gambar 2. Pemaparan pengenalan prodi dan mata kuliah Gambar Teknik II

Materi selanjutnya adalah pemaparan materi mengenai pengenalan Civil 3D, trase, kontur dan tahap pengambilan kontur, penentuan trase, alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, galian & timbunan serta penggunaan software infraworks. Diharapkan pada pemaparan materi ini peserta kegiatan dapat memahami tentang dasar tata cara dan berbagai pedoman dalam membuat trase jalan rel sesuai dengan peraturan yang berlaku.



Gambar 3. Pemaparan materi tentang trase dan software

Sesi diskusi dilakukan setelah sesi pemaparan materi selesai dilakukan. Beberapa peserta mengajukan beberapa pertanyaan terkait materi yang telah disampaikan. Sesi diskusi ini juga

menunjukkan antusiasme peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait materi yang diberikan. Sesi tanya jawab berlangsung interaktif sehingga meningkatkan antusias peserta untuk mengetahui lebih dalam terkait trase perkeretaapian dan software untuk mendesainnya. Diskusi dan pertanyaan interaktif ini membantu peserta untuk berpikir kritis dan memahami lebih mendalam terkait topik yang dibahas (Dewi, Astuti, & Damayanti, 2023). Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan oleh (Aminah, 2018) bahwa metode pembelajaran interaktif dapat meningkatkan peserta didik untuk melakukan pembelajaran aktif dan kreatif. Dokumentasi kegiatan sesi tanya jawab ditampilkan dalam Gambar 4 berikut,



Gambar 4. Sesi Tanya Jawab dan Diskusi dengan Peserta kegiatan

Setelah dilakukannya sesi diskusi terdapat kegiatan lanjutan berupa kunjungan ke stand pameran. Kegiatan ini diharapkan peserta dapat mengetahui secara langsung produk desain trase dan proses pembuatannya. Tim pengabdian kepada masyarakat memberikan penjelasan dan demonstrasi tahap-tahap desain yang dilakukan dengan menggunakan software Civil 3D dan Autodesk Infraworks.



Gambar 5. Kunjungan ke stand pameran

Kegiatan pameran dilanjutkan dengan kunjungan ke lapangan. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman teori yang telah dijelaskan pada sesi penyampaian materi di kelas yaitu mengenai rencana paparan trase yang direncanakan pada saat paparan trase baru PPI Madiun. Tim pengabdian kepada masyarakat

mengajak peserta kegiatan pengabdian masyarakat untuk melihat langsung komponen jalan kereta api seperti balas, rel, penambat, bantalan, dan berbagai komponen yang diperlukan untuk prasarana lainnya. Selain itu peserta juga diajak untuk melihat rencana jalur yang akan direncanakan dibuat di PPI Madiun. Peserta terlihat antusias karena bisa mengetahui teknologi khususnya terkait prasarana perkeretaapian secara langsung, tidak hanya melalui literasi yang mereka baca.



Gambar 6. Kunjungan ke lapangan mengenai trase baru PPI Madiun



Gambar 7. Kunjungan ke lapangan mengenai komponen jalan rel kereta api



Gambar 1. Penutupan Kegiatan

Kegiatan diakhiri dengan penutupan dan foto bersama sebagai dokumentasi kegiatan. Para peserta

kegiatan diminta untuk mengisi kuesioner untuk mengetahui ketercapaian tujuan kegiatan serta saran dan masukan untuk penyelenggara kegiatan. Evaluasi ketercapaian tujuan kegiatan dilakukan dengan mengukur *feedback* peserta sosialisasi terhadap pelaksanaan kegiatan. Beberapa pertanyaan diberikan melalui kuesioner yang diberikan dalam bentuk *google form*. Peserta sebanyak 20 orang diminta untuk mengisi melalui gawai masing-masing. Pertanyaan yang diberikan pada kuesioner tersebut meliputi beberapa aspek di antaranya peningkatan pengetahuan terkait trase kereta api, prasarana perkeretaapian, software desain yang digunakan dalam pembuatan trase, tingkat manfaat kegiatan dan penyampaian materi. Rekapitulasi hasil evaluasi ditampilkan dalam Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini,

Tabel 1. Rekapitulasi Evaluasi Pengetahuan Peserta Kegiatan

Pertanyaan	B	S	Pemahaman(%)
1. Trase Kereta Api	16	4	80
2. Tahapan perencanaan trase kereta api	16	4	80
3. Prasarana Perkeretaapian bagian 1	20	0	100
4. Prasarana Perkeretaapian bagian 2	18	2	90
5. Prasarana Perkeretaapian bagian 3	20	0	100
6. Komponen jalan rel bagian 1	19	1	95
7. Komponen jalan rel bagian 2	19	1	95
8. Software civil 3D bagian 1	18	2	90
9. Software civil 3D bagian 2	18	2	90
10. Software Infracworks	17	3	85
Rata-rata pemahaman (%)			90,5

Keterangan :

B : Benar
 S : Salah

Tabel 2. Rekapitulasi Evaluasi Penyelenggaraan Kegiatan

Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1. Kegiatan ini Bermanfaat	13	7	0	0
2. Kegiatan ini dapat menambah pengetahuan saya tentang perkeretaapian	18	2	0	0
3. Kegiatan ini menjadikan saya lebih tertarik dengan dunia perkeretaapian	20	0	0	0
4. Materi yang disampaikan menarik dan mudah dipahami	13	7	0	0

Keterangan :

SS : Sangat Setuju
 S : Setuju
 TS : Tidak Setuju
 STS : Sangat Tidak Setuju

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pengetahuan peserta tentang trase kereta api, prasarana perkeretaapian serta software autocad 3D dan infracworks dari pengukuran kuesioner sebesar 90,5 % . Hal ini dapat disimpulkan bahwa pemahaman

peserta terhadap materi yang diberikan sangat tinggi. Sedangkan rekapitulasi evaluasi penyelenggaraan kegiatan tersebut menunjukkan sebesar 100% peserta menyatakan bahwa kegiatan bermanfaat di mana sebesar 65% menyatakan sangat setuju dan 35% menyatakan setuju. 90% peserta sangat setuju jika kegiatan ini menambah pengetahuan terkait perkeretaapian, 100% peserta menyatakan tertarik pada dunia perkeretaapian setelah mengikuti kegiatan ini. Dengan demikian dapat disimpulkan kegiatan ini telah sesuai dengan rencana dan target yang telah ditetapkan.

D. PENUTUP

Simpulan

Beberapa kesimpulan dari kegiatan sosialisasi yang telah dilakukan yaitu,

1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan agar masyarakat khususnya mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu siswa MAN 2 Kota Madiun dapat mengetahui tentang penetapan dan perancangan trase jalur kereta api, prasarana perkeretaapian dan software yang digunakan dalam perencanaan dan desain trase.
2. Kegiatan dilakukan dengan beberapa metode yaitu pemaparan materi di kelas oleh narasumber, pameran beberapa stand yang menampilkan produk desain dengan software serta kunjungan ke lapangan.
3. Kegiatan ini merupakan bagian dari mata kuliah Gambar Teknik II yang dilakukan dengan metode pembelajaran *Project Based Learning*.
4. Tingkat pemahaman peserta terhadap trase kereta api, prasarana perkeretaapian dan software Civil 3D dan Infracworks setelah dilaksanakan kegiatan sangat tinggi mencapai 90,5%.

Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan dari evaluasi kegiatan sosialisasi yang telah dilakukan untuk kegiatan pengabdian masyarakat yang akan datang yaitu,

1. Kegiatan dapat dikombinasikan dari berbagai tema terkait perkeretaapian sehingga lebih menyeluruh dan berkesinambungan.
2. Lebih banyak peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat sehingga target kegiatan dapat bertambah dan meluas.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, A. (2018). Peningkatan Hasil Belajar IPA Melalui Model Pembelajaran Interaktif

- Dengan Metode Tanya Jawab. *Journal of Natural Science and Integration*, 121-131.
- Ariyanto, A. (2021). Pemanfaatan perangkat lunak Autocad Civil 3D V.2019 sebagai alat bantu perencanaan jalan. *Bangun Rekaprima*, 53-61.
- Balqis, T., Agustina, A., & Tumangger, R. (2023). Perencanaan Geometrik menggunakan Autocad Civil 3D pada Jalan Akses Gedung Kuliah Bersama Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Tekno Global*, 58-62.
- Dewi, P., Astuti, S. W., & Damayanti, A. T. (2023). Pengenalan Sistem Operasi Kereta Api Pada Komunitas railfans DAOP Empat Dengan Metode Ceramah Interaktif. *BERNAS:Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3118-3124.
- Nababan, D., Marpaung, K., & Koresy, A. (2023). STRATEGI PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL). *Pediaqu:Jurnal Pendidikan dan Humaniora*, 706-719.
- Putri,EE.Iqbal,M,. (2022) Perencanaan Ulang Geometrik Dan Perkerasan Jalan Pada Ruas Jalan Batas Kota Padang –Kota Painan KM 70+000 - KM 72+700. 83-93.
- Wardani, M., & Purwantoro, A. (2024). Redesain Jalan Akses Dermaga IHM Dengan Implementasi Building Information Modelling . *Jurnal BASEMENT*, 21-28.