

## DISEMINASI INOVASI TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN DI TAIWAN UNTUK MASYARAKAT JASA KONSTRUKSI JAWA TENGAH

### *Dissemination of Technological Innovations in Road and Bridge Construction in Taiwan for the Construction Services Community in Central Java*

Moh Nur Sholeh<sup>1\*</sup>, Undayani Cita Sari<sup>2</sup>, Shifa Fauziyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departemen Sipil dan Perencanaan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Korespondensi: [mns@live.undip.ac.id](mailto:mns@live.undip.ac.id)

Diterima: 5 Agustus 2025,

Disetujui: 5 Desember 2025

#### **ABSTRAK**

*Perkembangan infrastruktur yang pesat menuntut penerapan teknologi konstruksi yang modern dan efisien. Taiwan dikenal sebagai negara yang berhasil mengimplementasikan berbagai inovasi dalam konstruksi jalan dan jembatan, seperti penggunaan sistem modular, material ramah lingkungan, serta sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mendiseminasikan inovasi teknologi konstruksi dari Taiwan kepada masyarakat jasa konstruksi di Jawa Tengah, Indonesia. Program ini dilaksanakan melalui seminar, sesi berbagi pengetahuan, serta presentasi multimedia yang menampilkan aplikasi teknologi secara nyata di lapangan. Para peserta memperoleh wawasan baru mengenai praktik konstruksi mutakhir dan menunjukkan antusiasme untuk mengadopsi inovasi yang disampaikan dalam konteks lokal. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan teknis peserta, tetapi juga mendorong kolaborasi dalam upaya meningkatkan kualitas, keamanan, dan keberlanjutan pembangunan infrastruktur di wilayah tersebut. Selain itu, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi jembatan awal bagi transfer teknologi dan pembentukan jejaring profesional antara praktisi konstruksi di Indonesia dan Taiwan, sehingga inovasi yang telah terbukti efektif dapat diadaptasi dan diterapkan secara berkelanjutan di berbagai proyek infrastruktur lokal.*

**Kata kunci:** inovasi teknologi, konstruksi jalan, konstruksi jembatan, Taiwan, jasa konstruksi, transfer pengetahuan.

#### **ABSTRACT**

*The rapid development of infrastructure demands the implementation of modern and efficient construction technologies. Taiwan is known as a country that has successfully implemented various innovations in road and bridge construction, such as the use of modular systems, environmentally friendly materials, and Internet of Things (IoT)-based monitoring systems. This community service activity aims to disseminate construction technology innovations from Taiwan to construction service stakeholders in Central Java, Indonesia. The program was carried out through seminars, knowledge-sharing sessions, and multimedia presentations showcasing real-world applications of these technologies in the field. Participants gained new insights into advanced construction practices and showed enthusiasm for adopting the innovations presented in a local*

*context. This activity not only enhanced the participants' technical knowledge but also encouraged collaboration in efforts to improve the quality, safety, and sustainability of infrastructure development in the region. Furthermore, this initiative is expected to serve as an initial bridge for technology transfer and the formation of professional networks between construction practitioners in Indonesia and Taiwan, enabling proven innovations to be adapted and sustainably applied across various local infrastructure projects.*

**Keywords:** *technological innovation, road construction, bridge construction, Taiwan, construction services, knowledge transfer*

## PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur, khususnya jalan dan jembatan, merupakan salah satu pilar utama dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan peningkatan konektivitas antarwilayah. Di era globalisasi dan kemajuan teknologi saat ini, tantangan dalam sektor konstruksi semakin kompleks. Selain dituntut untuk efisien dan berkualitas, proses konstruksi juga harus memperhatikan aspek keberlanjutan dan keselamatan [1]. Untuk menjawab tantangan tersebut, berbagai negara telah mengembangkan dan menerapkan inovasi teknologi konstruksi. Salah satu negara yang menonjol dalam hal ini adalah Taiwan [2, 3].

Taiwan dikenal memiliki sistem konstruksi yang maju, dengan penerapan teknologi seperti konstruksi modular, penggunaan material ramah lingkungan, serta sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) [3]. Inovasi-inovasi tersebut telah terbukti meningkatkan efisiensi, keselamatan, dan keberlanjutan proyek infrastruktur. Selain itu, Taiwan memiliki sistem transportasi dan infrastruktur jalan-jembatan yang sangat berkembang, yang menjadi contoh keberhasilan penerapan teknologi modern dalam sektor konstruksi [4]. Negara ini mengintegrasikan berbagai moda transportasi seperti jalan tol, jaringan kereta cepat (*High-Speed Rail*), dan transportasi umum perkotaan yang efisien, semuanya ditopang oleh sistem konstruksi jalan dan jembatan yang andal [5]. Teknologi konstruksi yang digunakan mencakup metode pracetak (*precast*), sistem struktur modular, teknologi perkuatan tanah, serta penerapan sensor pintar dan sistem pemantauan berbasis IoT untuk mendeteksi deformasi atau kerusakan struktural secara real-time. Selain itu, penggunaan material inovatif seperti beton performa tinggi dan bahan daur ulang turut memperkuat komitmen Taiwan terhadap keberlanjutan [6]. Kombinasi antara efisiensi desain, ketahanan struktur, dan keberlanjutan inilah yang menjadikan teknologi infrastruktur Taiwan layak dijadikan rujukan dalam pengembangan konstruksi jalan dan jembatan di Indonesia.

Sayangnya, pemanfaatan teknologi serupa masih terbatas di kalangan pelaku jasa konstruksi di Indonesia, khususnya di Provinsi Jawa Tengah. Faktor-faktor seperti keterbatasan akses informasi, kurangnya pelatihan teknis, dan minimnya eksposur terhadap praktik internasional menjadi hambatan utama dalam proses adopsi teknologi [7].

Untuk mendukung upaya peningkatan kapasitas dan transfer teknologi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan bekerja sama dengan DPD Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI) Jawa Tengah. Melalui kemitraan ini, program diseminasi inovasi teknologi konstruksi jalan dan jembatan dari Taiwan kepada masyarakat jasa konstruksi di Jawa Tengah dapat dilakukan secara lebih terarah dan efektif. Keterlibatan HPJI Jawa Tengah juga diharapkan dapat memperkuat jaringan profesional dan memfasilitasi implementasi teknologi yang relevan di lapangan.

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan wawasan dan keterampilan teknis para pelaku industri konstruksi lokal, serta mendorong adopsi teknologi yang aplikatif untuk memperbaiki kualitas dan daya saing sektor konstruksi di daerah. Melalui seminar, diskusi interaktif, dan pemutaran video studi kasus, diharapkan terjadi proses transfer pengetahuan yang efektif dan berkelanjutan.

Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek berupa peningkatan kapasitas individu, tetapi juga berdampak positif dalam jangka panjang terhadap pembangunan infrastruktur yang lebih berkualitas, aman, dan berkelanjutan di Jawa Tengah.

## METODE DAN DAMPAK TERHADAP MASYARAKAT

### Pengumpulan Data Kuantitatif dan Kualitatif

Dalam rangka mengukur efektivitas dan dampak kegiatan pengabdian masyarakat ini, pengumpulan data dilakukan melalui metode kuantitatif dan kualitatif secara terpadu. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mendapatkan gambaran statistik terkait tingkat pengetahuan, sikap, dan kesiapan peserta dalam mengadopsi inovasi teknologi konstruksi yang disampaikan [8].

Data kuantitatif dikumpulkan melalui kuesioner tertutup dengan skala Likert 1–5 yang menilai tiga aspek utama, yaitu: (1) pemahaman teknologi konstruksi inovatif, (2) motivasi untuk mengadopsi teknologi, dan (3) kesiapan implementasi di proyek. Kuesioner ini diisi oleh seluruh peserta ( $n = 125$ ) sebelum dan sesudah kegiatan seminar serta sesi pelatihan. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* untuk melihat adanya

peningkatan terukur dan positif pada ketiga aspek tersebut.

Sementara itu, metode kualitatif dilakukan untuk menggali pemahaman lebih mendalam mengenai persepsi, kendala, dan kebutuhan masyarakat jasa konstruksi di Jawa Tengah terkait adopsi teknologi baru. Pengumpulan data kualitatif dilakukan melalui diskusi kelompok terarah (*focus group discussion*/FGD) yang melibatkan 12 perwakilan peserta dari berbagai kategori (kontraktor, konsultan, pegawai pemerintah, dan akademisi). FGD difasilitasi menggunakan panduan pertanyaan terbuka yang mencakup topik manfaat teknologi, hambatan adopsi, dan kebutuhan pelatihan lanjutan. Analisis dilakukan dengan teknik tematik untuk mengidentifikasi pola pandangan umum. Data kualitatif ini membantu memperkaya analisis dengan informasi kontekstual yang tidak dapat diperoleh melalui metode kuantitatif [9].

Gabungan kedua metode ini memberikan gambaran yang komprehensif mengenai dampak kegiatan, mulai dari perubahan pengetahuan teknis hingga kesiapan implementasi inovasi di lapangan. Hasil pengumpulan data ini menjadi dasar untuk evaluasi keberhasilan program serta rekomendasi tindak lanjut yang lebih tepat sasaran.

### **Waktu dan Lokasi Kegiatan**

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan secara daring pada tanggal 15 April 2025, dengan materi dan narasumber berasal langsung dari Taiwan. Pelaksanaan secara daring dipilih untuk memfasilitasi penyebaran inovasi teknologi konstruksi jalan dan jembatan dari Taiwan kepada masyarakat jasa konstruksi di Jawa Tengah secara lebih luas dan efisien tanpa kendala geografis.

Peserta kegiatan terdiri dari berbagai pelaku jasa konstruksi di Provinsi Jawa Tengah yang mengikuti seminar dan diskusi interaktif melalui platform virtual. Metode daring ini memungkinkan pertukaran pengetahuan secara real-time, serta membuka kesempatan bagi peserta untuk berinteraksi langsung dengan narasumber dari Taiwan. Pelaksanaan kegiatan secara daring juga menyesuaikan dengan tren digitalisasi yang terus berkembang, sehingga diharapkan dapat memaksimalkan jangkauan dan efektivitas transfer teknologi kepada masyarakat konstruksi di Jawa Tengah.

Pemilihan peserta difokuskan pada kelompok yang secara langsung terlibat dalam proses

inovasi dan penerapan teknologi konstruksi, yaitu kontraktor, konsultan, pegawai pemerintah, dan akademisi. Kontraktor dan konsultan dipilih karena menjadi pelaku utama dalam pelaksanaan proyek dan pengambilan keputusan teknis di lapangan. Pegawai pemerintah dilibatkan sebagai pembuat kebijakan dan pengawas mutu konstruksi, sedangkan akademisi berperan dalam riset serta penyebaran ilmu pengetahuan yang mendukung pengembangan teknologi konstruksi. Lingkup kegiatan ini mencakup seluruh wilayah Provinsi Jawa Tengah agar hasil diseminasi dapat menjangkau berbagai pihak yang berperan penting dalam ekosistem jasa konstruksi di daerah tersebut.

Peserta kegiatan ini berasal dari masyarakat jasa konstruksi di Jawa Tengah, yang terdiri atas kontraktor sebagai kelompok terbesar, diikuti oleh konsultan, pegawai pemerintah, dan akademisi. Secara keseluruhan, jumlah peserta yang terlibat adalah sebanyak  $n = 125$  orang, Rincian peserta dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Peserta kegiatan

| No. | Kategori peserta   | Jumlah (orang) | Persentase |
|-----|--------------------|----------------|------------|
| 1   | Kontraktor         | 69             | 55%        |
| 2   | Konsultan          | 25             | 20%        |
| 3   | Pegawai pemerintah | 19             | 15%        |
| 4   | Akademisi          | 12             | 10%        |

### **Dampak terhadap Masyarakat**

Kegiatan diseminasi inovasi teknologi konstruksi jalan dan jembatan dari Taiwan secara daring ini memberikan berbagai dampak positif bagi masyarakat jasa konstruksi di Jawa Tengah. Secara langsung, peserta memperoleh peningkatan pengetahuan teknis terkait teknologi konstruksi terbaru, seperti penggunaan sistem modular, material ramah lingkungan, serta teknologi monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT).

Peningkatan wawasan ini mendorong kesiapan para pelaku konstruksi untuk mengadopsi teknologi inovatif dalam proyek-proyek mereka, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan efisiensi, kualitas, dan keselamatan pembangunan infrastruktur di daerah. Selain itu, kegiatan ini memperkuat jejaring profesional antar pelaku jasa konstruksi di Jawa Tengah dengan para ahli dari Taiwan, membuka peluang

kolaborasi dan transfer teknologi yang berkelanjutan.

Dampak sosial lainnya adalah meningkatnya kesadaran akan pentingnya inovasi dan keberlanjutan dalam pembangunan infrastruktur, sehingga diharapkan mampu mempengaruhi pola pikir dan budaya kerja di sektor konstruksi lokal. Secara jangka panjang, kegiatan ini berpotensi meningkatkan daya saing industri konstruksi Jawa Tengah di tingkat nasional maupun internasional.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sistem Transportasi di Taiwan

Sistem transportasi publik di Taiwan dikenal sangat terintegrasi, efisien, dan ramah pengguna. Moda transportasi seperti *Mass Rapid Transit* (MRT) di kota-kota besar seperti Taipei, Kaohsiung, dan Taichung menjadi tulang punggung mobilitas perkotaan yang cepat, aman [10], dan tepat waktu. MRT Taiwan didukung oleh sistem pembayaran elektronik terpadu, jadwal yang teratur, serta fasilitas stasiun yang bersih dan ramah disabilitas. Selain MRT, jaringan bus kota, kereta komuter, dan sepeda umum (seperti U-Bike) juga turut menunjang konektivitas antarmoda. Di samping itu, perhatian terhadap kenyamanan dan keselamatan pejalan kaki sangat terlihat dari kondisi trotoar yang rata, luas, bebas hambatan, serta dilengkapi dengan jalur pemandu untuk tunanetra dan fasilitas penyeberangan yang jelas. Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur transportasi di Taiwan tidak hanya berfokus pada kendaraan, tetapi juga memperhatikan hak dan kebutuhan semua pengguna jalan, termasuk pejalan kaki. Taiwan menjadi contoh praktik terbaik dalam menciptakan lingkungan transportasi publik yang inklusif dan berkelanjutan.

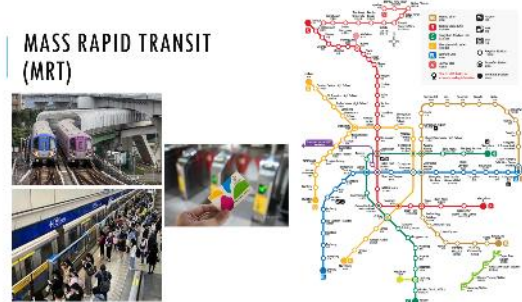
Sistem transportasi yang baik ini menjadi fondasi penting bagi perkembangan ekonomi dan sosial di Taiwan. Infrastruktur transportasi yang terintegrasi dan efisien tidak hanya memperlancar mobilitas penduduk dan distribusi barang, tetapi juga meningkatkan produktivitas, kualitas hidup, serta daya saing kawasan perkotaan dan pedesaan secara merata. Selain itu, pendekatan Taiwan yang mengedepankan keberlanjutan, melalui penggunaan energi bersih, integrasi antarmoda, dan desain yang ramah bagi semua pengguna jalan, menjadikannya sebagai model ideal dalam merancang sistem transportasi masa depan. Keberhasilan Taiwan dalam menciptakan

infrastruktur yang adaptif terhadap tantangan urbanisasi, perubahan iklim, dan kebutuhan inklusivitas sosial memberikan inspirasi penting bagi negara-negara lain, termasuk Indonesia, dalam membangun sistem transportasi publik yang tangguh, berkelanjutan, dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, beberapa materi visual mengenai sistem transportasi di Taiwan, termasuk MRT, jaringan bus, dan fasilitas pejalan kaki, ditampilkan pada **Gambar 1**, **Gambar 2**, dan **Gambar 3**.



**Gambar 1.** Transportasi publik di Taiwan



**Gambar 2.** Mass Rapid Transit (MRT) di Taiwan



**Gambar 2.** Kondisi trotoar untuk pejalan kaki di Taiwan

### Inovasi Konstruksi Jalan dan Jembatan

Dalam kegiatan ini, beberapa inovasi teknologi konstruksi jalan dan jembatan di Taiwan yang disampaikan meliputi:

- Teknologi konstruksi modular, yaitu penggunaan komponen pra-fabrikasi yang dirakit di lapangan untuk mempercepat proses pembangunan sekaligus mengurangi limbah konstruksi.
- Material ramah lingkungan, seperti penerapan material daur ulang dan beton hemat energi yang mendukung pembangunan berkelanjutan.
- Sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT), yang memanfaatkan sensor dan teknologi terkini untuk memantau kondisi struktur jalan dan jembatan secara real-time, sehingga memungkinkan deteksi dini kerusakan dan perawatan yang lebih efektif.
- Metode konstruksi cepat dan efisien, berupa implementasi teknik konstruksi canggih yang mengurangi waktu pelaksanaan tanpa mengorbankan kualitas dan keselamatan.

Inovasi-inovasi tersebut menjadi fokus utama dalam program ini untuk mendorong adopsi teknologi yang aplikatif dan relevan bagi pengembangan infrastruktur di Jawa Tengah.

Penerapan inovasi-inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan daya tahan infrastruktur, sekaligus menurunkan biaya operasional dan pemeliharaan. Materi dan studi kasus dari Taiwan memberikan inspirasi dan wawasan baru bagi pelaku jasa konstruksi di Jawa Tengah untuk mengadopsi teknologi serupa sesuai dengan kondisi lokal.

Beberapa tampilan materi mengenai tantangan konstruksi, penerapan teknologi canggih, sistem pemeliharaan jembatan (*Bridge Maintenance System/BMS*), serta teknologi digital dalam sektor konstruksi di Taiwan dapat dilihat pada **Gambar 4**, **Gambar 5**, **Gambar 6**, dan **Gambar 7**.

Sistem BMS di Taiwan memiliki karakteristik yang lebih terintegrasi dan berbasis data real-time. Sistem ini memanfaatkan sensor *Internet of Things* (IoT) dan analisis big data untuk memantau kondisi struktur jembatan secara berkelanjutan, termasuk retak mikro, lendutan, serta penurunan daya dukung. Data yang terkumpul langsung terhubung dengan pusat kontrol, sehingga keputusan perawatan dapat dilakukan secara cepat dan prediktif.

Sementara itu, sistem pemeliharaan jembatan di Indonesia yang dikelola oleh Direktorat Jenderal Bina Marga masih berfokus pada inspeksi periodik manual dan pelaporan visual menggunakan format standar *Bridge Management System* (BMS) Nasional. Meskipun

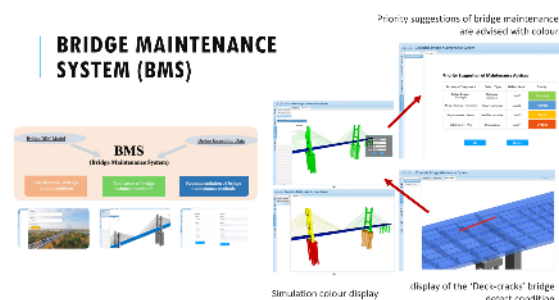
sistem ini sudah mencakup inventarisasi dan penilaian kondisi, integrasi teknologi digital dan otomatisasi pemantauan masih terbatas. Perbandingan ini menunjukkan peluang besar untuk mengadaptasi pendekatan digital Taiwan ke dalam konteks lokal Indonesia, dengan menyesuaikan aspek infrastruktur, regulasi, dan sumber daya manusia.



**Gambar 4.** Tantangan konstruksi di Taiwan



**Gambar 5.** Teknologi material canggih untuk pekerjaan jalan di Taiwan



**Gambar 6.** Bridge Maintenance System (BMS) yang digunakan di Taiwan



**Gambar 6.** Teknologi digitan dan *smart monitoring* yang digunakan di Taiwan

### Dampak pada Masyarakat dan Hasil Sosial

Kegiatan diseminasi inovasi teknologi konstruksi jalan dan jembatan dari Taiwan memberikan dampak signifikan terhadap masyarakat jasa konstruksi di Jawa Tengah. Secara sosial, kegiatan ini meningkatkan kesadaran dan pemahaman para pelaku konstruksi tentang pentingnya penerapan teknologi terbaru untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pekerjaan.

Analisis kuantitatif dilakukan berdasarkan hasil kuesioner berskala Likert 1–5 yang diisi oleh seluruh peserta ( $n = 125$ ) sebelum dan sesudah kegiatan. Kuesioner mencakup tiga aspek utama, yaitu: (1) pemahaman terhadap teknologi konstruksi inovatif, (2) motivasi untuk mengadopsi teknologi, dan (3) kesiapan implementasi di proyek. Hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan terukur dan positif pada seluruh aspek yang dievaluasi. Sebelum kegiatan, hanya sekitar 40% peserta yang memahami konsep teknologi konstruksi modular dan sistem monitoring berbasis IoT, sedangkan setelah kegiatan angka tersebut meningkat menjadi 75%, atau setara dengan peningkatan rata-rata sebesar 35%. Selain itu, motivasi peserta untuk menerapkan inovasi teknologi juga meningkat dari 50% menjadi 82%, menunjukkan peningkatan kesiapan yang nyata dalam mendukung penerapan teknologi baru di sektor jasa konstruksi.

Sementara itu, analisis kualitatif diperoleh melalui diskusi kelompok terarah (*Focus Group Discussion/FGD*) yang melibatkan 12 perwakilan peserta dari berbagai kategori, yaitu kontraktor, konsultan, pegawai pemerintah, dan akademisi. FGD difasilitasi menggunakan panduan pertanyaan terbuka yang menyoroti manfaat kegiatan, kendala implementasi teknologi, serta kebutuhan pelatihan lanjutan. Hasil FGD menunjukkan bahwa mayoritas peserta menilai kegiatan ini meningkatkan pemahaman praktis

terkait teknologi pracetak dan sistem monitoring berbasis IoT, serta membuka wawasan mengenai efisiensi konstruksi modern. Namun demikian, beberapa peserta mengungkapkan perlunya pendampingan teknis lanjutan dan contoh penerapan langsung di proyek skala kecil agar adopsi inovasi dapat berjalan lebih efektif di lapangan.

Hasil sosial lain yang terlihat adalah terbentuknya jaringan komunikasi dan kolaborasi antara pelaku jasa konstruksi lokal dengan para ahli dari Taiwan. Hal ini membuka peluang untuk pertukaran pengetahuan berkelanjutan dan pengembangan kapasitas profesional di bidang konstruksi.

Para peserta melaporkan peningkatan motivasi dalam mengimplementasikan teknologi baru di proyek mereka, yang diharapkan mendorong kemajuan industri konstruksi di Jawa Tengah secara berkelanjutan. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan kontribusi positif tidak hanya pada aspek teknis, tetapi juga pada peningkatan kualitas sumber daya manusia di sektor konstruksi.

### KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil menjadi sarana diseminasi inovasi teknologi konstruksi dari Taiwan kepada masyarakat jasa konstruksi di Jawa Tengah. Melalui seminar, diskusi, dan presentasi multimedia, peserta memperoleh wawasan baru terkait teknologi konstruksi mutakhir, seperti sistem modular, material ramah lingkungan, dan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT). Respons positif dan antusiasme peserta menunjukkan tingginya minat terhadap penerapan inovasi dalam konteks lokal.

Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan teknis, tetapi juga membuka peluang kolaborasi dan membangun jejaring profesional antara pelaku konstruksi Indonesia dan Taiwan. Selain memberikan manfaat jangka pendek berupa peningkatan kapasitas individu, kegiatan ini juga berpotensi memberikan dampak jangka panjang terhadap perbaikan kualitas, keselamatan, dan keberlanjutan pembangunan infrastruktur di wilayah Jawa Tengah. Ke depan, kegiatan serupa perlu terus didorong agar proses transfer teknologi dapat berlangsung secara berkelanjutan dan merata.

Refleksi dari kegiatan ini menunjukkan bahwa keberhasilan diseminasi tidak hanya ditentukan oleh teknologi yang diperkenalkan, tetapi juga

oleh kesiapan sumber daya manusia dan dukungan kelembagaan di tingkat daerah. Sebagai tindak lanjut, direncanakan penyusunan modul pelatihan lanjutan berbasis studi kasus lokal serta pembentukan forum kolaborasi daring antara akademisi, kontraktor, dan pemerintah daerah untuk memperkuat penerapan inovasi teknologi konstruksi di Indonesia.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DPD Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI) Jawa Tengah dan seluruh peserta atas dukungan dan partisipasinya dalam kegiatan ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Febrianto, I. Indarto, and P. Wardoyo, "Implementasi Balance Scorecard Pada Perusahaan Jasa Konstruksi (Studi Pada PT Adhi Persada Gedung)," *YUME: Journal of Management*, vol. 7, no. 3, pp. 37-49, 2024.
- [2] C.-H. Lin, Y.-Y. Chih, and Y.-S. Tsay, "Determinants of the adoption of green building simulation technologies in architectural design practices in Taiwan," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 148, no. 1, p. 04021190, 2022.
- [3] W. T. Chen, A. K. Kiani, M.-T. Wu, H. C. Merrett, and C.-H. Wang, "Comparison of the Technical Efficiency of Construction Industries—A Case Study of Taiwan and Mainland China," *Sustainability*, vol. 15, no. 2, p. 941, 2023.
- [4] C.-C. Chang and P.-C. Huang, "Carbon footprint of different fuels used in public transportation in Taiwan: a life cycle assessment," *Environment, Development and Sustainability*, vol. 24, no. 4, pp. 5811-5825, 2022.
- [5] Y.-H. Cheng, "High-speed rail in Taiwan: New experience and issues for future development," *Transport policy*, vol. 17, no. 2, pp. 51-63, 2010.
- [6] C.-F. Chen, C.-T. Wu, and J.-Y. Lin, "Challenges and Opportunities of Aging Houses and Construction and Demolition Waste in Taiwan," *Buildings*, vol. 15, no. 4, p. 595, 2025.
- [7] M. N. Sholeh, F. Suwanto, B. Dharmo, and H. Hartono, "Pelatihan Pengenalan Microsoft Project 2019 pada Kontraktor dan Konsultan Bersama Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI) Jawa Tengah," *Jurnal Pasopati*, vol. 3, no. 2, 2021.
- [8] S. Sarosa, *Analisis data penelitian kualitatif*. Pt Kanisius, 2021.
- [9] P. M. Dewi and M. SH, "Metode Penelitian Kualitatif BAB," *Metode Penelitian Kualitatif*, vol. 101, 2025.
- [10] A. Lee and C.-h. Tung, "How subways and high speed railways have changed Taiwan: Transportation technology, urban culture, and social life," in *Popular Culture in Taiwan*: Routledge, 2010, pp. 119-142.