

Pendampingan Analisis Data Pelayanan Transportasi di Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara untuk Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Publik

Livia Oktaviani Siregar^{*1}, Gema Wijaya², Fajar Hilman Nugroho³, Melinda Harahap⁴, Dimas Rio Sinaga⁵, Siti Yuliana Lumban Gaol⁶

¹Program Studi Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

³Program Studi Teknik Komputer, Jurusan Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Medan

⁴Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi

⁵Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

⁶Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas HKBP Nommensen

e-mail: liviasiregar@gmail.com^{*1}, gema.wijaya@gmail.com², fajarhn@gmail.com³, melindaharahap@gmail.com⁴, dimassinaga@gmail.com⁵, sitiyuliana.lg@gmail.com⁶

Abstrak

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan aparatur Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara dalam menganalisis data transportasi guna mendukung efisiensi pelayanan publik. Latar belakang kegiatan ini adalah masih terbatasnya kemampuan pegawai dalam mengolah data secara sistematis, sehingga laporan tahunan belum sepenuhnya berbasis bukti (evidence-based). Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif (participatory approach) melalui tahapan koordinasi awal, pelatihan teknis, pendampingan analisis data, dan evaluasi hasil. Kegiatan dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2025 dengan melibatkan dua belas peserta dari Bidang Data dan Perencanaan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kemampuan peserta dalam mengolah data transportasi menggunakan Microsoft Excel, menyusun grafik, serta menafsirkan tren volume barang dan penumpang di Pelabuhan Belawan. Evaluasi akhir menunjukkan bahwa 80% peserta mampu membuat visualisasi data dan 70% mampu membaca tren pertumbuhan tahunan. Kegiatan ini berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi pelaporan serta membangun budaya kerja berbasis data di lingkungan Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara.

Kata kunci: Analisis Data, Transportasi, Pelayanan Publik, Efisiensi, Partisipatif

Abstract

This activity aims to enhance the capacity of personnel at the Department of Transportation of North Sumatra Province in analyzing transportation data to support the efficiency of public services. The background of this activity is the limited ability of staff to process data systematically, resulting in annual reports that are not yet fully evidence-based. The implementation method used a participatory approach through several stages, including initial coordination, technical training, data analysis mentoring, and evaluation. The activity was carried out from February to April 2025, involving twelve participants from the Data and Planning Division. The results showed an improvement in participants' ability to process transportation data using Microsoft Excel, create graphs, and interpret trends in cargo and passenger volumes at Belawan Port. The final evaluation indicated that 80% of participants were able to create data visualizations and 70% could analyze annual growth trends. This activity contributed to improving reporting efficiency and fostering a data-driven work culture within the Department of Transportation of North Sumatra Province.

Keywords: Data Analysis, Transportation, Public Service, Efficiency, Participatory

1. PENDAHULUAN

Pelayanan transportasi publik merupakan salah satu elemen penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi daerah. Efisiensi pelayanan transportasi tidak hanya berdampak pada kelancaran arus barang dan penumpang, tetapi juga pada peningkatan kesejahteraan sosial dan daya saing wilayah. Menurut [1], sektor transportasi berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi karena menjadi tulang punggung distribusi barang dan jasa. Di Indonesia, masih banyak daerah yang menghadapi tantangan dalam pengelolaan data

transportasi secara efisien akibat keterbatasan sumber daya manusia dan sistem informasi yang belum terintegrasi. Permasalahan dalam pengelolaan data tersebut menunjukkan perlunya perhatian lebih terhadap aspek analisis dan pemanfaatan data transportasi sebagai dasar peningkatan efisiensi pelayanan publik.

Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu instansi yang berperan langsung dalam pelayanan transportasi publik, termasuk pengelolaan data arus barang dan penumpang di Pelabuhan Belawan. Namun, hasil observasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar proses analisis data masih dilakukan secara manual dan belum berbasis *evidence-based policy*. Kondisi tersebut menyebabkan proses pelaporan dan pengambilan keputusan menjadi kurang efisien serta belum mampu mendukung perencanaan strategis jangka panjang. Peningkatan kapasitas aparatur dalam menganalisis data menjadi kebutuhan mendesak untuk menciptakan pelayanan publik yang lebih adaptif, akurat, dan berbasis bukti. Pendekatan pendampingan teknis melalui pelatihan analisis data transportasi dipandang relevan untuk membantu aparatur memahami, mengolah, dan menafsirkan informasi secara lebih efektif dalam mendukung fungsi kelembagaan.

Beberapa penelitian terkait analisis data dalam sektor transportasi menunjukkan pentingnya penerapan teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan kualitas layanan publik. [2], [3] menjelaskan bahwa penerapan sistem analisis berbasis digital membantu pemerintah daerah mempercepat proses pelaporan kinerja transportasi. [4] menemukan bahwa penggunaan *Microsoft Excel* dan perangkat lunak *Tableau* dalam analisis data transportasi mampu memperbaiki akurasi dan keterbacaan laporan tahunan. Penelitian [5] mengemukakan bahwa pelatihan teknis analisis data secara berkala dapat meningkatkan kemampuan aparatur dalam memahami tren operasional transportasi. [6] juga menegaskan bahwa pemanfaatan visualisasi data menjadi faktor penting dalam membantu pengambil keputusan menentukan kebijakan berbasis bukti di bidang perhubungan.

Selain itu, penelitian lain turut memperkuat pentingnya pendekatan analisis data dalam mendukung efisiensi pelayanan publik di sektor transportasi. [7] mengidentifikasi bahwa pembinaan aparatur berbasis praktik langsung berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi teknis pegawai di bidang transportasi. [8] menekankan bahwa pelatihan analisis data mampu mempercepat proses identifikasi masalah dan penyusunan laporan operasional. [9] menunjukkan bahwa sistem pelaporan digital yang terintegrasi menghasilkan transparansi dan efektivitas dalam pengelolaan data transportasi daerah. [10] menguraikan bahwa penggunaan data historis pada laporan tahunan dinas perhubungan membantu dalam memprediksi kebutuhan infrastruktur dan sumber daya. [11] menjelaskan bahwa analisis data berbasis *data-driven decision making* memperkuat akuntabilitas kebijakan publik dalam sektor transportasi.

Meskipun konsep efisiensi pelayanan publik berbasis analisis data telah banyak dibahas dalam literatur, penerapannya di lingkungan instansi pemerintah daerah masih terbatas dan belum berjalan secara sistematis. Beberapa kajian seperti yang dijelaskan oleh [12], [13], [14] menunjukkan bahwa penggunaan data transportasi masih sebatas pada penyusunan laporan tahunan, belum dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional. [15], [16] juga menyoroti perlunya transformasi digital di sektor transportasi, namun penerapannya sering terkendala oleh rendahnya kemampuan analitis aparatur dan keterbatasan sistem pelaporan internal. Kondisi tersebut menimbulkan kesenjangan antara potensi pemanfaatan data dengan praktik pengelolaan data yang dilakukan di instansi pemerintah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan model pendampingan analisis data transportasi yang dapat memperkuat kapasitas aparatur dalam mengolah, menafsirkan, dan memanfaatkan data secara efektif guna meningkatkan efisiensi pelayanan publik di Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi pelayanan publik melalui penguatan kapasitas analisis data di lingkungan Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara. Melalui kegiatan pendampingan dan pelatihan, aparatur diharapkan mampu memahami prinsip-prinsip analisis data serta mengaplikasikannya dalam proses pelaporan dan pengambilan keputusan. Pendekatan ini juga diharapkan dapat

menciptakan budaya kerja berbasis data (*data-driven culture*) yang mendukung terciptanya tata kelola transportasi yang lebih transparan dan akuntabel. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi model penerapan analisis data yang dapat direplikasi oleh instansi pemerintah daerah lainnya dengan karakteristik serupa. Selain itu, kegiatan ini menjadi langkah awal menuju sistem pelayanan publik yang lebih efisien, terukur, dan berbasis bukti dalam sektor transportasi daerah.

2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2025 di kantor Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara yang berlokasi di Kota Medan. Mitra kegiatan adalah pegawai dari Bidang Data dan Perencanaan dengan jumlah peserta sebanyak dua belas orang. Tujuan utama kegiatan ini adalah meningkatkan kemampuan peserta dalam mengelola dan menganalisis data transportasi, khususnya yang berkaitan dengan data volume barang dan penumpang pelabuhan. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan partisipatif (*participatory approach*), di mana mitra dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini menekankan kolaborasi, transfer pengetahuan dua arah, serta pembangunan kemandirian pegawai dalam mengatasi masalah pengelolaan data dan pelaporan di lingkungan kerja mereka.

Untuk memastikan kegiatan berjalan sistematis, perencanaan jadwal pelaksanaan disusun secara terstruktur berdasarkan urutan tahapan kegiatan yang akan dilaksanakan selama tiga bulan. Jadwal mencakup tahapan koordinasi awal, observasi, pengumpulan data, pelatihan dan pendampingan teknis, hingga tahap evaluasi dan penyusunan laporan akhir. Penyusunan jadwal ini bertujuan untuk menjaga konsistensi waktu pelaksanaan serta memastikan keterlibatan aktif peserta pada setiap tahapan kegiatan. Penjadwalan juga digunakan sebagai alat monitoring bagi tim pelaksana agar seluruh kegiatan berjalan efektif sesuai target yang telah ditentukan. Rincian pembagian waktu pelaksanaan kegiatan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Timeline Pelaksanaan Kegiatan

No	Uraian Kegiatan	Februari				Maret				April			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Koordinasi Awal & Observasi												
2	Pengumpulan Data												
3	Persiapan Materi Pelatihan												
4	Pelatihan & Pendampingan												
5	Evaluasi & Penyusunan Rekomendasi												
6	Penyusunan Laporan & Dokumentasi												

Tahapan kegiatan dimulai dengan koordinasi awal dan observasi lapangan yang bertujuan memahami kondisi aktual pengelolaan data transportasi di instansi mitra. Pertemuan awal dilakukan antara tim pelaksana dan pihak Dinas Perhubungan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam pengolahan serta penyajian data transportasi. Kegiatan observasi digunakan untuk meninjau sistem pelaporan yang telah diterapkan dan mengenali kendala teknis maupun administratif yang muncul dalam proses pengelolaan data. Hasil koordinasi awal ini juga mencakup penentuan jadwal pelaksanaan pelatihan, pemilihan peserta, serta pembagian peran antara tim pendamping dan pegawai dinas. Dokumentasi kegiatan koordinasi awal tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertemuan Awal Antara Tim Pelaksana dan Pihak Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara

Tahapan berikutnya adalah pelaksanaan pendampingan dan pelatihan analisis data transportasi yang dilakukan setelah proses observasi selesai. Kegiatan pelatihan menggunakan perangkat *Microsoft Excel* untuk memperkenalkan fungsi-fungsi dasar *spreadsheet*, teknik pengolahan data volume barang dan penumpang, serta pembuatan grafik batang dan garis guna mengamati tren tahunan. Proses pembelajaran dilakukan dengan metode demonstrasi dan praktik langsung menggunakan data riil dari laporan tahunan Dinas Perhubungan. Peserta diberikan latihan mandiri untuk memastikan keterampilan yang diperoleh dapat diaplikasikan dalam kegiatan pelaporan rutin instansi. Dokumentasi kegiatan pelatihan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan Analisis Data Transportasi oleh Tim Pelaksana

Tahap akhir dari kegiatan ini adalah evaluasi dan penyusunan rekomendasi sebagai bentuk refleksi terhadap hasil pelaksanaan pendampingan. Evaluasi dilakukan melalui diskusi kelompok, sesi tanya jawab, dan penugasan membuat tabel serta grafik dari data yang disediakan

untuk menilai pemahaman peserta. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah mampu menyusun laporan data dengan bentuk visual yang lebih informatif dan mudah dipahami. Berdasarkan hasil evaluasi, disusun rekomendasi bersama untuk meningkatkan sistem pelaporan agar lebih terintegrasi dan efisien. Dokumentasi kegiatan evaluasi disajikan pada *Gambar 3* untuk memperlihatkan proses refleksi bersama peserta.



Gambar 3. Sesi Evaluasi Kegiatan dan Penyusunan Rekomendasi Bersama Pegawai Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pendampingan yang dilaksanakan di Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara menghasilkan peningkatan kemampuan pegawai dalam melakukan analisis data transportasi. Sebelum pelatihan, laporan tahunan hanya disajikan dalam bentuk angka-angka mentah tanpa visualisasi maupun analisis tren. Setelah mengikuti kegiatan pendampingan, peserta mampu mengubah data menjadi grafik serta menafsirkan hasil analisisnya untuk mendukung perumusan laporan tahunan. Perubahan ini menunjukkan adanya peningkatan kompetensi pegawai dalam memanfaatkan perangkat *Microsoft Excel* untuk menganalisis dan menampilkan data dengan cara yang lebih informatif. Peningkatan kemampuan tersebut menjadi dasar bagi instansi untuk menyusun laporan berbasis data yang lebih mudah dipahami dan lebih relevan bagi pengambilan keputusan internal.

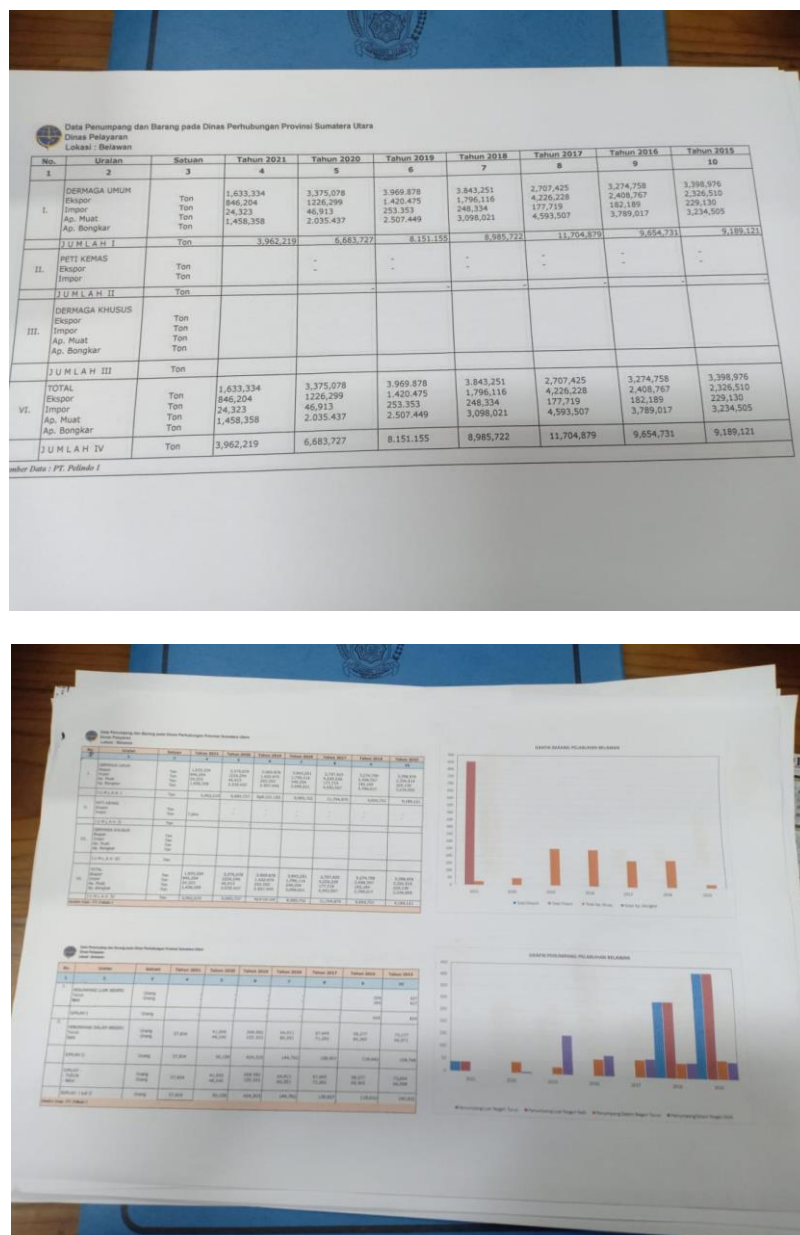
Tabel 2. Data Penumpang dan Barang di Pelabuhan Belawan 2017–2021

Tahun	Impor (Ton)	Ekspor (Ton)	Bongkar Muat (Ton)	Total (Ton)
2017	2,707,425	4,226,228	4,593,507	11,704,879
2018	3,843,251	1,796,116	4,346,355	9,985,722
2019	3,969,878	1,420,475	2,761,198	8,151,551
2020	3,375,078	1,226,299	2,082,350	6,683,727
2021	1,633,334	846,204	1,482,681	3,962,219

Salah satu hasil yang menonjol dari kegiatan ini adalah penerapan analisis terhadap data volume barang dan penumpang di Pelabuhan Belawan selama periode 2017 hingga 2021. Data tersebut diolah oleh peserta selama sesi pelatihan menggunakan teknik dasar analisis data dan visualisasi grafik batang. Proses latihan dilakukan dengan menggunakan data riil yang dimiliki

oleh dinas, sehingga peserta dapat langsung mempraktikkan analisis sesuai konteks pekerjaan mereka. Hasil latihan menunjukkan adanya variasi signifikan pada volume impor, ekspor, dan bongkar muat barang dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Rincian data hasil latihan tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 2, terlihat adanya tren penurunan total volume barang dari tahun 2017 hingga 2021 yang mencapai hampir 60 persen. Peserta pelatihan memvisualisasikan data tersebut ke dalam bentuk grafik untuk memudahkan interpretasi terhadap dinamika perubahan yang terjadi. Melalui latihan ini, peserta memahami pentingnya representasi visual dalam membaca kecenderungan data transportasi dan mengidentifikasi potensi kebijakan berbasis bukti (*evidence-based policy*). Grafik hasil pelatihan yang menggambarkan tren volume barang dan penumpang tersebut ditampilkan pada Gambar 4 sebagai salah satu hasil praktik analisis data.



Gambar 4. Grafik Volume Barang dan Penumpang di Pelabuhan Belawan 2017-2021

Selain peningkatan kemampuan teknis dalam analisis data, kegiatan pendampingan juga berdampak positif terhadap motivasi dan pola kerja peserta. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa

peserta mulai terbiasa menggunakan data sebagai dasar dalam menyusun laporan dan menyampaikan informasi kepada pimpinan. Berdasarkan wawancara, sekitar delapan puluh persen peserta mampu membuat grafik perbandingan tahunan, dan tujuh puluh persen di antaranya mampu membaca tren pertumbuhan data dengan baik. Peserta juga menyatakan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik langsung membantu mereka memahami konsep analisis data secara lebih cepat dan aplikatif. Dokumentasi kegiatan evaluasi hasil pelatihan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diskusi Hasil Evaluasi Kegiatan Bersama Peserta Pelatihan di Ruang Rapat Dinas Perhubungan

Selain peningkatan kemampuan individu, hasil kegiatan ini juga memberikan dampak positif pada aspek organisasi di lingkungan kerja. Dampak tidak langsung dari kegiatan pendampingan ini terlihat pada peningkatan interaksi dan kolaborasi antarpegawai. Sebelum pelatihan, proses pengolahan data umumnya dilakukan secara individual tanpa koordinasi antarseksi. Namun, setelah kegiatan berlangsung, peserta mulai membentuk kelompok kecil untuk saling berbagi teknik pengolahan data serta memperbaiki kesalahan dalam laporan. Perubahan ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga mendorong munculnya budaya kerja kolaboratif yang mendukung peningkatan kinerja unit kerja secara keseluruhan. Selain itu, beberapa peserta menyampaikan rencana untuk mengembangkan panduan internal sederhana agar praktik analisis data yang telah dipelajari dapat diterapkan secara konsisten oleh seluruh pegawai di bidang terkait.

4. DISKUSI

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan analisis data memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan pegawai dalam mengolah informasi transportasi secara sistematis. Peningkatan kompetensi ini memperlihatkan efektivitas pendekatan partisipatif dalam mentransfer pengetahuan antara tim pelaksana dan aparatur pemerintah. Peserta mampu memanfaatkan *Microsoft Excel* untuk mengubah data mentah menjadi grafik dan tabel yang lebih komunikatif bagi pimpinan. Proses pendampingan juga memperkuat kepercayaan diri peserta dalam menggunakan data sebagai dasar pelaporan. Hal ini menandakan bahwa kegiatan pelatihan berhasil membangun budaya kerja berbasis data di lingkungan Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara.

Analisis terhadap data Pelabuhan Belawan menunjukkan kemampuan peserta dalam menafsirkan tren dan variasi data secara mandiri. Grafik hasil latihan menggambarkan pola penurunan aktivitas bongkar muat selama periode 2017 hingga 2021, yang diinterpretasikan sebagai respons terhadap dinamika ekonomi dan kebijakan transportasi daerah. Kemampuan membaca tren tersebut memperkuat pemahaman peserta terhadap pentingnya analisis data sebagai dasar pengambilan keputusan. Temuan ini juga menunjukkan adanya pergeseran cara pandang pegawai dari sekadar pelapor data menjadi analis informasi. Dengan demikian, hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kemampuan analitis yang relevan dengan kebutuhan instansi.

Dari sisi pelaksanaan kegiatan, metode pendampingan partisipatif terbukti efektif mendorong kolaborasi dan keterlibatan aktif antara tim pelaksana dan peserta. Peserta menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengikuti sesi praktik, diskusi, dan pemecahan masalah berbasis pengalaman kerja. Pendekatan ini memungkinkan peserta untuk belajar melalui pengalaman nyata sehingga hasil pelatihan dapat langsung diterapkan dalam tugas rutin. Selain itu, suasana pembelajaran yang interaktif meningkatkan rasa memiliki terhadap proses pelatihan. Hal ini memperlihatkan bahwa strategi pendampingan berbasis praktik merupakan pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan aparatur pemerintah daerah.

Meskipun hasil kegiatan menunjukkan kemajuan signifikan, pelaksanaan di lapangan masih menghadapi beberapa kendala teknis. Keterbatasan perangkat komputer dan belum optimalnya sistem pelaporan digital menjadi hambatan utama dalam penerapan hasil pelatihan. Faktor waktu dan beban kerja pegawai juga mempengaruhi tingkat keberlanjutan penerapan kemampuan analisis data. Namun demikian, kegiatan ini telah memberikan dasar yang kuat bagi penguatan kapasitas sumber daya manusia dalam pengelolaan data transportasi. Hasil ini menegaskan pentingnya dukungan kelembagaan untuk memastikan keberlanjutan praktik analisis data di lingkungan Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas aparatur dalam analisis data transportasi memerlukan dukungan yang konsisten dari lingkungan kerja dan sistem administrasi yang memadai. Pelatihan yang telah dilaksanakan memberikan dasar yang kuat bagi peserta untuk menerapkan kemampuan analisis data dalam kegiatan pelaporan dan pengambilan keputusan. Keberhasilan penerapan kemampuan tersebut sangat bergantung pada faktor internal instansi, seperti ketersediaan sarana kerja, kebijakan pelaporan, dan pembagian peran antarpegawai. Hal ini menggambarkan bahwa keberlanjutan hasil kegiatan tidak hanya ditentukan oleh peningkatan individu, tetapi juga oleh dukungan organisasi yang mendorong penggunaan data secara berkelanjutan dalam pengelolaan pelayanan transportasi.

5. KESIMPULAN

Kegiatan pendampingan analisis data transportasi di Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara telah memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pegawai dalam mengelola dan menafsirkan data secara mandiri. Setelah mengikuti pelatihan, pegawai mampu menyusun laporan berbasis data dengan menampilkan grafik, tabel, dan tren tahunan yang lebih mudah dipahami. Peningkatan kompetensi ini juga berdampak pada efisiensi

proses pelaporan serta pengambilan keputusan yang lebih berbasis bukti (*evidence-based decision making*). Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode pendampingan partisipatif efektif dalam mendorong penerapan analisis data di lingkungan kerja pemerintah daerah. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil membangun dasar yang kuat untuk penerapan tata kelola data yang lebih profesional dan terstruktur.

Sebagai tindak lanjut dari kegiatan ini, disarankan agar instansi mitra mengembangkan sistem informasi data transportasi berbasis digital yang terintegrasi dengan pelaporan tahunan. Pengembangan sistem tersebut akan mempermudah proses penyimpanan, pengolahan, dan visualisasi data sehingga hasil analisis dapat diakses dengan lebih cepat dan akurat. Dinas Perhubungan juga diharapkan dapat melaksanakan pelatihan lanjutan secara berkala untuk menjaga konsistensi kemampuan analisis data pegawai. Selain itu, kolaborasi dengan perguruan tinggi dan lembaga penelitian dapat diperluas guna memperkaya pendekatan analitik dan inovasi pengelolaan data transportasi. Langkah-langkah tersebut akan memperkuat keberlanjutan hasil kegiatan dan mendukung peningkatan kualitas pelayanan publik di sektor transportasi daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Bank, "World Bank Annual Report 2022: Working Toward Development Goals Amid Crises," Washington, D.C., United States, 2022. [Online]. Available: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/811305cdbaf5310bc659f14b1e49f05c-0090012022/original/AR2022EN.pdf>
- [2] A. David *et al.*, "Understanding Local Government Digital Technology Adoption Strategies: A PRISMA Review," *Sustainability*, vol. 15, no. 12, p. 9645, Jun. 2023, doi: 10.3390/su15129645.
- [3] O. M. Prabowo, E. Mulyana, I. G. B. B. Nugraha, and S. H. Supangkat, "Cognitive City Platform as Digital Public Infrastructure for Developing a Smart, Sustainable and Resilient City in Indonesia," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 120157–120178, 2023, doi: 10.1109/access.2023.3327305.
- [4] N. Rokhman, C. Jatmiko, S. Rakasiwi, and H. Lestiawan, "Pelatihan Diklat Visualisasi Data Menggunakan Google Data Studio untuk Guru dan Dosen pada Perkumpulan Profesi Multimedia dan Teknologi Informasi (PPMultindo)," *Community J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 3, no. 3, pp. 54–60, Nov. 2023, doi: 10.51903/community.v3i3.415.
- [5] K. L. M. Ang, J. K. P. Seng, E. Ngharamike, and G. K. Ijamaru, "Emerging Technologies for Smart Cities' Transportation: Geo-Information, Data Analytics and Machine Learning Approaches," *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 11, no. 2, p. 85, Jan. 2022, doi: 10.3390/ijgi11020085.
- [6] I. Tsouros *et al.*, "From Raw Data to Informed Decisions: The Development of an Online Data Repository and Visualization Dashboard for Transportation Data," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 231, no. 2023, pp. 161–167, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2023.12.188.
- [7] D. U. Rais and Y. T. Rini, "Pelatihan Creative Thinking untuk Menghasilkan Inovasi Pelayanan Publik Bagi Sekretaris Kecamatan," *Community J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 2, no. 3, pp. 149–157, Dec. 2022, doi: 10.51903/community.v2i3.279.
- [8] Z. Zong and Y. Guan, "AI-Driven Intelligent Data Analytics and Predictive Analysis in Industry 4.0: Transforming Knowledge, Innovation, and Efficiency," *J. Knowl. Econ.*, vol. 16, no. 1, pp. 864–903, 2025, doi: 10.1007/s13132-024-02001-z.
- [9] N. Rokhman, S. Rakasiwi, E. Sugiarto, and F. Budiman, "Optimalisasi Layanan Administrasi Melalui Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Tenaga Pendidik pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Gus Dur Pekalongan," *Community J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 3, no. 3, pp. 75–79, Nov. 2023, doi: 10.51903/community.v3i3.421.
- [10] W. Woldemariam, "A Framework for Transportation Infrastructure Cost Prediction: A Support Vector Regression Approach," *Transp. Lett.*, vol. 14, no. 9, pp. 997–1003, Oct. 2022, doi: 10.1080/19427867.2021.1985895.

-
- [11] P. Pavone, P. Ricci, M. Calogero, and P. Capaccioni, "A Literature Overview on Data-Driven Value and Accountability: Connecting the Private and Public Dimensions," *Public Integr.*, vol. 26, no. 3, pp. 285–304, 2024, doi: 10.1080/10999922.2022.2163049.
- [12] N. Gorshkova, K. Al-Battat, Y. Elsukova, T. Yovanovich, and I. Zamyatina, "The Role of Corporate Integrated Reporting in the Management Decision-Making Conditions of the Transport Industry," *Transp. Res. Procedia*, vol. 63, pp. 896–903, 2022, doi: 10.1016/j.trpro.2022.06.087.
- [13] V. M. Urbano, M. Arena, and G. Azzone, "Big Data for Decision-Making in Public Transport Management: A Comparison of Different Data Sources," *Res. Transp. Bus. Manag.*, vol. 59, p. 101298, 2025, doi: 10.1016/j.rtbm.2025.101298.
- [14] K. Kušić, R. Schumann, and E. Ivanjko, "A Digital Twin in Transportation: Real-Time Synergy of Traffic Data Streams and Simulation for Virtualizing Motorway Dynamics," *Adv. Eng. Informatics*, vol. 55, p. 101858, 2023, doi: 10.1016/j.aei.2022.101858.
- [15] H. Fatorachian, H. Kazemi, and K. Pawar, "Digital Transformation for Sustainable Transportation: Leveraging Industry 4.0 Technologies to Optimize Efficiency and Reduce Emissions," *Futur. Transp.*, vol. 5, no. 2, p. 34, 2025, doi: 10.3390/futuretransp5020034.
- [16] M. Z. Yaqub and A. Alsabban, "Industry-4.0-Enabled Digital Transformation: Prospects, Instruments, Challenges, and Implications for Business Strategies," 2023. doi: 10.3390/su15118553.