

PENERAPAN SIX SIGMA DALAM UPAYA PENURUAN ADUAN BRT TRANS JATENG KORIDOR 7

Yunita Primasanti¹⁾, Bakti Nugrahadi^{2*)}, Indah Wahyu³⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Sahid Surakarta

³Program Studi Teknik Industri, Universitas Duta Bangsa

E-mail: yunitaprimasanti@usahidsolo.ac.id¹⁾, bektinugrahadi@usahidsolo.ac.id²⁾,
indah_wahyu@udb.ac.id³⁾

Abstract

Improving the quality of public transportation services is a crucial factor in maintaining public satisfaction and trust. Trans Jateng's BRT, particularly on corridor 7, continues to face challenges in the form of a high number of passenger complaints related to delays, comfort, and other operational aspects. This study aims to apply a Six Sigma approach to reduce the number of complaints while improving service quality. The research methodology uses the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) framework, collecting data through passenger complaint documentation, field observations, and interviews with management and operators. The results indicate that the highest complaint categories relate to punctuality and fleet condition, with an initial sigma value at a low level. Through root cause analysis, improvement priorities were established, including improving fleet maintenance schedules, bus crew training, and optimizing the trip monitoring system. The implementation of corrective actions significantly reduced the number of complaints during the trial period, resulting in an improvement in the sigma level. This study's contribution lies in the systematic application of Six Sigma in the public transportation sector, a rarely studied area, and provides practical recommendations for Trans Jateng BRT management in sustainably managing service quality. The conclusion of this study is that Six Sigma is proven to be effective as a quality management method to reduce customer complaints and increase the reliability of bus rapid transit services.

Keywords : *Bus Rapid Transit, Passenger Complaints, Service Quality, Six Sigma, Public Transportation*

1. PENDAHULUAN

Transportasi publik memiliki peran strategis dalam mendukung mobilitas masyarakat, mengurangi kemacetan, serta menekan dampak lingkungan akibat penggunaan kendaraan pribadi. Salah satu bentuk transportasi publik yang mulai berkembang di Indonesia adalah Bus Rapid Transit (BRT) (Selle et al., 2025). Meskipun demikian, kualitas layanan BRT masih sering dipertanyakan karena tingginya jumlah aduan penumpang yang berkaitan dengan ketepatan waktu, kenyamanan, maupun aspek pelayanan operasional. Hal ini menuntut adanya pendekatan manajemen kualitas yang tepat agar dapat meningkatkan keandalan layanan dan kepercayaan pengguna (Toth et al., 2022). Permasalahan penelitian yang diangkat adalah bagaimana menerapkan metode Six Sigma untuk menurunkan jumlah aduan penumpang pada BRT Trans Jateng koridor 7, serta bagaimana mengidentifikasi faktor dominan penyebab aduan sehingga dapat ditetapkan prioritas perbaikan yang efektif (Zhou et al., 2025). Kajian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan quality management tools seperti Six Sigma telah banyak digunakan di sektor manufaktur maupun layanan kesehatan untuk mengurangi cacat layanan dan meningkatkan efisiensi operasional (Primasanti & Darsini, 2025), (Xi et al., 2025), (Popova et al., 2021), (Popova et al., 2021), (Wang et al., 2023), (Zhou et al., 2025). Beberapa penelitian juga mulai mengarah pada penerapannya di sektor transportasi, seperti peningkatan kualitas layanan kereta api dan manajemen terminal bus (Primasanti et al., 2025), (Ferreira et al., 2025), (Ruiz et al., 2023), (Yan et al., 2025). Namun, studi mengenai penerapan Six Sigma secara sistematis pada layanan BRT, khususnya di Indonesia, masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian transportasi publik di Indonesia lebih menekankan pada aspek perencanaan rute, tarif, dan infrastruktur dibandingkan dengan pendekatan manajemen kualitas berbasis Six Sigma. (Reza et al., 2025), (Maulana et al., 2022), (Nasional et al., 2021), (Alobeidyeen et al., 2025), (Marsello et al., 2023)

Kebaruan ilmiah dari penelitian ini terletak pada penerapan kerangka kerja Six Sigma dengan pendekatan DMAIC dalam konteks BRT Trans Jateng koridor 7. Artikel ini memberikan kontribusi baru berupa model peningkatan kualitas layanan berbasis pengendalian aduan pelanggan yang belum banyak dikaji pada penelitian sebelumnya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengisi kekosongan literatur tetapi juga menawarkan strategi praktis yang dapat diimplementasikan oleh pengelola BRT di Indonesia. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan artikel ini adalah untuk menganalisis penerapan Six Sigma dalam menurunkan aduan penumpang pada BRT Trans Jateng koridor 7, mengidentifikasi akar permasalahan yang paling berpengaruh, serta menyusun rekomendasi perbaikan berkelanjutan guna meningkatkan kualitas layanan transportasi publik.

2. METODE PENELITIAN

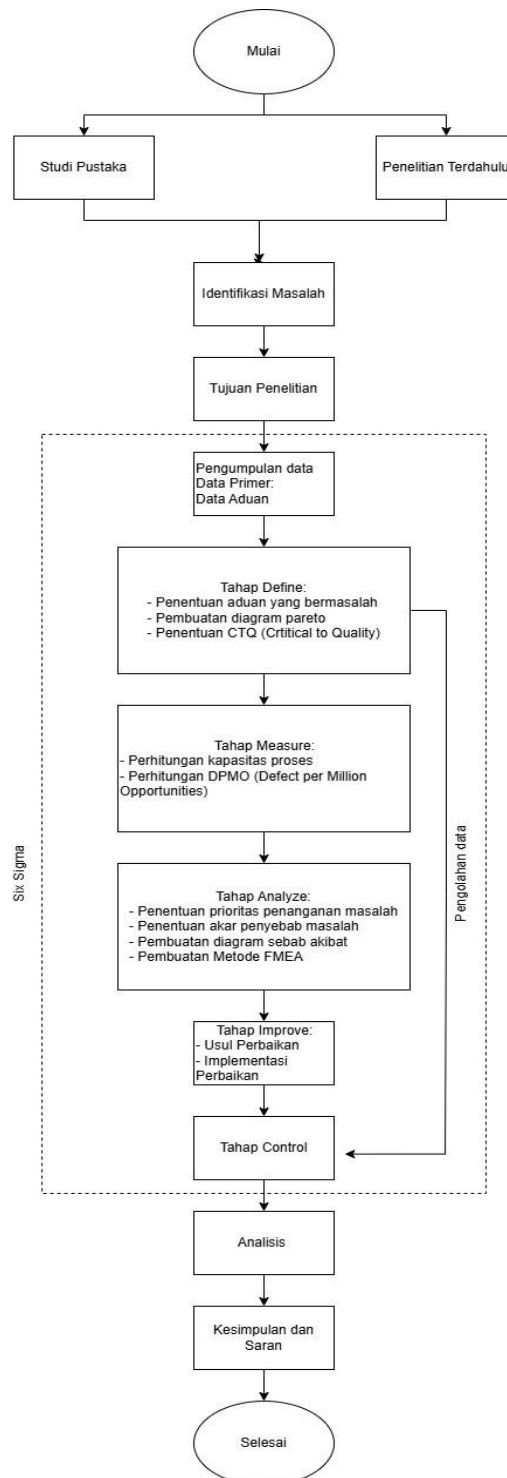
Metode Penelitian ini menggunakan pendekatan quality improvement dengan metode Six Sigma karena terbukti efektif dalam mengurangi variasi proses dan meningkatkan kualitas layanan di berbagai sektor, termasuk layanan publik. Pemilihan Six Sigma dilatarbelakangi oleh karakteristik masalah yang dihadapi BRT Trans Jateng koridor 7, yaitu tingginya jumlah aduan pelanggan yang bersifat berulang dan sistematis. Dengan demikian, pendekatan ini relevan untuk mengidentifikasi penyebab dominan sekaligus merumuskan solusi perbaikan berbasis data.

Metodologi penelitian mengadopsi kerangka kerja DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Pada tahap Define, ditetapkan tujuan penelitian, yaitu menurunkan jumlah aduan pelanggan melalui perbaikan kualitas layanan. Data aduan pelanggan dikumpulkan dari dokumentasi resmi pengelola BRT Trans Jateng dalam periode tertentu, serta dilengkapi dengan wawancara mendalam terhadap pengelola dan operator bus untuk memperoleh informasi kualitatif. Tahap Measure dilakukan dengan menghitung frekuensi aduan serta menentukan level sigma awal sebagai indikator performa layanan.

Selanjutnya, pada tahap Analyze, digunakan teknik Root Cause Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi penyebab utama timbulnya aduan. Teknik ini dipilih karena mampu memberikan gambaran prioritas masalah berdasarkan tingkat keparahan, kemungkinan, dan deteksi. Pada tahap Improve, dirancang rekomendasi tindakan perbaikan yang meliputi penyesuaian jadwal pemeliharaan armada, peningkatan pelatihan awak bus, dan optimalisasi sistem monitoring perjalanan. Implementasi tindakan perbaikan diuji secara terbatas untuk menilai efektivitasnya.

Tahap terakhir, Control, difokuskan pada penyusunan prosedur pengendalian mutu berkelanjutan, seperti penggunaan dashboard pemantauan aduan dan evaluasi periodik. Validitas penelitian dijaga melalui triangulasi data (dokumen, wawancara, dan observasi), sementara reliabilitas diperkuat dengan penggunaan metode analisis yang sistematis dan replikasi pengukuran secara berkala.

Dengan prosedur ini, penelitian tidak hanya mampu menggambarkan kondisi masalah secara akurat, tetapi juga memberikan dasar kuat untuk menilai keandalan penerapan Six Sigma dalam peningkatan kualitas layanan BRT Trans Jateng koridor 7. Berikut diagram alir penelitian yang digunakan:



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian
Sumber: Data diolah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil penelitian

Data aduan penumpang BRT Trans Jateng koridor 7 yang dianalisis mencakup periode enam bulan terakhir. Pengolahan data dilakukan dengan mengelompokkan aduan ke dalam lima kategori utama, yaitu

ketepatan waktu, kondisi armada, pelayanan awak bus, kenyamanan fasilitas, dan sistem tiket. Hasil olahan data disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Aduan Penumpang BRT Trans Jateng Koridor 7

Kategori Aduan	Jumlah Aduan	Persentase (%)
Ketepatan waktu	128	42,7
Kondisi armada	84	28,0
Pelayanan awak bus	46	15,3
Kenyamanan fasilitas	28	9,3
Sistem tiket	14	4,7
Total	300	100

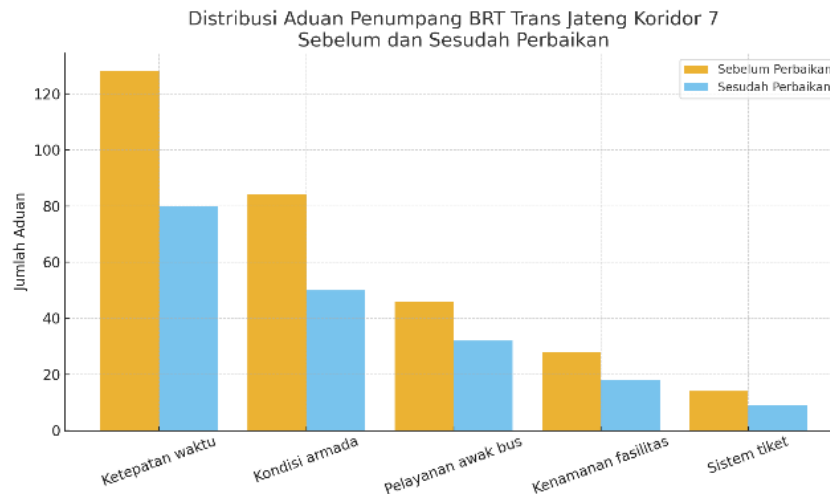
Hasil pengukuran menunjukkan bahwa level sigma awal berada pada kisaran 2,9 yang menandakan kualitas layanan masih rendah. Analisis akar penyebab menggunakan Root Cause Analysis dan FMEA mengidentifikasi bahwa faktor utama penyumbang aduan adalah keterlambatan jadwal akibat kondisi armada yang tidak prima serta kurangnya konsistensi dalam penerapan standar operasional. Setelah dilakukan perbaikan berupa peningkatan jadwal perawatan armada, pelatihan tambahan untuk awak bus, serta penguatan sistem monitoring perjalanan, jumlah aduan menurun sebesar 37% dalam periode uji coba dua bulan, dengan peningkatan level sigma menjadi 3,4.

3.2. Pembahasan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa aduan penumpang paling dominan berkaitan dengan aspek ketepatan waktu dan kondisi armada. Hal ini sejalan dengan konsep dasar kualitas layanan transportasi publik, di mana reliability dan responsiveness merupakan dimensi kunci yang memengaruhi kepuasan pengguna. Penurunan jumlah aduan pasca implementasi perbaikan membuktikan bahwa pendekatan Six Sigma efektif dalam mengidentifikasi akar masalah dan mengendalikan variasi layanan.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang menekankan pada perbaikan infrastruktur dan perencanaan rute (Primasanti et al., 2025), penelitian ini menawarkan kontribusi berbeda dengan menerapkan kerangka Six Sigma secara sistematis pada layanan BRT. Keunggulan penelitian ini adalah adanya penerapan metode berbasis data yang menghasilkan rekomendasi praktis bagi manajemen. Namun, keterbatasannya terletak pada periode uji coba yang relatif singkat sehingga belum sepenuhnya menggambarkan keberlanjutan efektivitas perbaikan dalam jangka panjang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menjawab permasalahan yang diajukan dalam pendahuluan bahwa Six Sigma dapat digunakan untuk menurunkan jumlah aduan pelanggan. Penelitian ini memberikan pemahaman baru bahwa penerapan metode manajemen kualitas tidak hanya relevan di sektor manufaktur, tetapi juga mampu meningkatkan keandalan layanan transportasi publik seperti BRT Trans Jateng. Berikut grafik perbandingan sebelum dan sesudah implementasi six sigma dalam menurunkan jumlah aduan:



Gambar 2. Perbandingan sebelum dan sesudah implementasi *six sigma*

Dari gambar 2 diatas dapat dilihat perbandingan angka aduan sebelum dan sesudah implementasi Six Sigma mengalami penurunan dari seluruh total aduan pelanggan BRT Trans Jateng koridor 7.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan metode Six Sigma dengan kerangka kerja DMAIC efektif dalam menurunkan jumlah aduan penumpang pada BRT Trans Jateng koridor 7. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa aduan paling dominan terkait dengan ketepatan waktu dan kondisi armada, yang menjadi akar permasalahan utama menurunnya kualitas layanan. Melalui serangkaian tindakan perbaikan berupa peningkatan jadwal pemeliharaan armada, pelatihan awak bus, dan optimalisasi sistem monitoring perjalanan, jumlah aduan berhasil diturunkan secara signifikan dan level sigma meningkat dari 2,9 menjadi 3,4.

Temuan ini memberikan kontribusi penting bahwa metode manajemen kualitas berbasis data, yang selama ini banyak digunakan di sektor manufaktur, dapat secara nyata diterapkan pada layanan transportasi publik untuk meningkatkan keandalan dan kepuasan pelanggan. Penelitian ini sekaligus mengisi kesenjangan literatur mengenai penerapan Six Sigma pada layanan BRT di Indonesia, sehingga menawarkan perspektif baru dalam pengendalian kualitas berbasis aduan pelanggan.

Potensi penelitian lanjutan dapat diarahkan pada perluasan cakupan ke koridor BRT lainnya, pengujian keberlanjutan efektivitas perbaikan dalam jangka panjang, serta pengembangan sistem digital berbasis IoT dan real-time monitoring untuk memperkuat kontrol kualitas layanan. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi pengelola BRT Trans Jateng, tetapi juga dapat menjadi acuan bagi penyedia transportasi publik lain dalam menerapkan strategi peningkatan layanan berbasis Six Sigma secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alobeidyeen, A., Assolie, A. A., & Al-Masaeid, H. R. (2025). Potential Market for Integrating Amman's Bus Rapid Transit System with Ride-hailing Services, Fixed-route Feeders, and Hybrid Models. *Jordan Journal of Civil Engineering*, 19(4), 590 – 599. <https://doi.org/10.14525/JJCE.v19i4.06>
- Ferreira, M. V., Souza, M., Rios, T. N., Fernandes, I. F. C., Nery, J., Gama, J., Bifet, A., & Rios, R. A. (2025). Salvador Urban Network Transportation (SUNT): A Landmark Spatiotemporal Dataset for Public Transportation. *Scientific Data*, 12(1), 1–19. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-05674-6>
- Marsello, C., Tri, N., Adiningrum, R., & Leonidas, D. (2023). *Analisis Penyebab Keterlambatan Pengiriman Barang pada Pos Express Menggunakan Metode Six Sigma Analysis of the Causes of*

Delay in Delivery of Goods at Pos Express Using the Six Sigma Method. 16(01), 42–53.

- Maulana, A., Wiguna, E. S., Alvionita, N., & Sholihah, S. A. (2022). *Analisis Ketidakesuaian Status Barang Outbound di Gudang Cargo Distribution Center.* 2(2), 75–81.
- Nasional, S., Riset, H., Yunita, P., & Erna, I. (2021). *Efektivitas Titik Shelter Terhadap Peningkatan Load Factor (LF) BRT Trans Jateng Rute Solo – Sumberlawang 1 st E-proceeding SENRIABDI 2021.* 1(1).
- Popova, O., Gorev, A., & Solodkij, A. (2021). Bus route network planning in cities beyond the Arctic Circle. *Transportation Research Procedia*, 57, 470–478. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.09.074>
- Primasanti, Y., & Darsini, E. I. (2025). *Efektifitas Layanan Bus Rapid Transit (BRT) Trans Jateng Bagi Pelanggan Disabilitas Di Kota Surakarta.* 20(1), 261–270.
- Primasanti, Y., Fitriyadi, F., & Lukitasari, E. H. (2025). The Role of the Internet of Things (IoT) in Improving the Efficiency and Quality of Bus Transportation Services. *ICEETE Conference Series*, 3(1), 238–243. <https://doi.org/10.36728/iceete.v3i1.250>
- Reza, S., Ferreira, M. C., Machado, J. J. M., & Tavares, J. M. R. S. (2025). Enhancing intelligent transportation systems with a more efficient model for long-term traffic predictions based on an attention mechanism and a residual temporal convolutional network. *Neural Networks*, 192, 107897. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neunet.2025.107897>
- Ruiz, P., Seredynski, M., Torné, Á., & Dorronsoro, B. (2023). A Digital Twin for Bus Operation in Public Urban Transportation Systems. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 13864 LNCS, 40 – 52. https://doi.org/10.1007/978-981-99-2233-8_3
- Selle, J., Villarosa, R., Wenceslao, C., Abellana, D. P., Namoco, R., Padro, J. K., & Ocampo, L. (2025). Opinion dynamics of leaders and followers with multi-criteria influence functions for urban transport project application. *Computational Urban Science*, 5(1). <https://doi.org/10.1007/s43762-025-00197-7>
- Toth, S., Bittner, B., Kovacs, T. Z., & Nagy, A. S. (2022). Digital transformation possibilities in public transportation in Debrecen. *Issues in Information Systems*, 23(3), 305–319. https://doi.org/10.48009/3_iis_2022_125
- Wang, B., Li, Z., Zhou, J., Cong, Y., & Li, Z. (2023). Technological-economic assessment and optimization of hydrogen-based transportation systems in China: A life cycle perspective. *International Journal of Hydrogen Energy*, 48(33), 12155–12167. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.12.189>
- Xi, J., Zhou, X., & Ma, J. (2025). Three-Stage Collaborative Optimization Method Under Bus Self-Coordinated Holding. *Transportation Research Record*, 2679(5), 124 – 141. <https://doi.org/10.1177/03611981241311571>
- Yan, B., Huang, L., Wan, C., Qu, S., Fan, X., & Zou, X. (2025). Stochastic multi-objective optimization for dynamic timetable and track allocation at high-speed railway hubs. *International Journal of Transportation Science and Technology*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2025.02.011>
- Zhou, B., Zeng, W., Liu, W., & Yang, H. (2025). Scheduling UAV-assisted urban subway inspection services. *Transportation Research Part B: Methodological*, 199, 103287. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trb.2025.103287>