

EVALUASI REKAYASA PENERAPAN ELECTRONIC ROAD PRICING PADA JALAN LAYANG PESING

Rafael Dean Widjaja¹ dan Leksmono Suryo Putranto^{1*}

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
*leksmonop@ft.untar.ac.id

Masuk: 01-07-2025, revisi: 18-07-2025, diterima untuk diterbitkan: 30-10-2025

ABSTRACT

Congestion is a collateral of the human desire for safe and comfortable travel. Congestion pricing is the accumulation of the theoretical and practical loss suffered by the additional time drivers or passengers spend on the road. To subvert those losses, public transportation is the ideal solution. However, the general populace prefers using private transportation for reasons such as safety and comfortability. To increase the interest in using public transportation over private transportation, many programs have been devised. In Jakarta, one of those programs is Electronic Road Pricing (ERP), which has been brought up multiple times in the past to no avail. Pesing Flyover is chosen for ERP application based on its strategic location, where it allows faster travel to business centers in Central Jakarta. The research done is both qualitative and quantitative regarding the impact of ERP planning on Pesing Flyover by survey with the locals and socio-economic analysis of Jakarta. The result of the questionnaire shows that ERP is supported by most of the respondents, at 53,4%. If ERP is to be realized, 68,9% of the respondents will still use Pesing Flyover.

Keywords: *congestion; Electronic Road Pricing (ERP); congestion pricing.*

ABSTRAK

Kemacetan adalah efek samping yang muncul akibat keinginan manusia untuk mendapatkan sarana transportasi yang aman dan nyaman. Biaya kemacetan adalah akumulasi dari semua kerugian baik secara praktis atau teoritis yang sebagian besar disebabkan oleh kehilangan waktu selama pengemudi ataupun penumpang berada dalam kemacetan. Untuk menghilangkan biaya tersebut, transportasi umum adalah solusi terbaik. Tetapi, kalangan umum lebih memilih transportasi pribadi untuk berbagai macam alasan, baik dari segi keamanan ataupun kecepatan. Untuk menambah keinginan memilih transportasi umum dibandingkan transportasi pribadi, banyak sekali program yang telah direncanakan. Di Jakarta, salah satu program tersebut adalah *Electronic Road Pricing* (ERP), yang sudah sering disuarakan di masa-masa lampau, namun tidak pernah mendapatkan kesempatan untuk realisasinya. Pemilihan Jalan Layang Pesing sebagai jalan yang akan diterapkan ERP didasarkan lokasinya yang strategis, dimana jalanan tersebut digunakan oleh kalangan umum untuk mempercepat perjalanan mereka menuju pusat bisnis di Jakarta Pusat. Studi yang dilakukan memaparkan secara kualitatif dan kuantitatif mengenai dampak perencanaan ERP di Jalan Layang Pesing dengan melakukan survei dengan warga setempat dan analisis kondisi sosial ekonomi Jakarta. Berdasarkan hasil kuesioner Google Forms, didapatkan bahwa penerapan ERP didukung oleh mayoritas responden dengan persentase sebesar 53,4%. Apabila diterapkan ERP, maka responden yang akan tetap menggunakan Jalan Layang Pesing sebesar 68,9%.

Kata kunci: *kemacetan; Electronic Road Pricing (ERP); biaya kemacetan.*

1. PENDAHULUAN

Kemacetan lalu lintas merupakan isu utama pada wilayah perkotaan di negara berkembang, didukung dengan kecondongan masyarakat untuk memilih transportasi pribadi dibandingkan transportasi umum. Kemacetan dapat didefinisikan sebagai kondisi saat volume sebuah jalan pada waktu tertentu melebihi kapasitas jalan tersebut (Hardiani, 2015)

Wilayah perkotaan cenderung memiliki tingkat mobilisasi yang lebih tinggi dikarenakan kepadatan penduduk yang juga ditambah dengan kebutuhan mobilisasi untuk bekerja. Tingkat mobilisasi yang tinggi, yang dipadukan dengan kekurangan lahan dan/atau tata lahan yang sempit akan mengakibatkan banyak dampak negatif. Beberapa dampak negatif yang muncul karena perkembangan transportasi adalah polusi, kecelakaan, dan kemacetan. Polusi adalah penurunan kualitas udara akibat emisi lalu lintas yang berdampak pada kesehatan dan angka harapan hidup, nilai pasar properti bangunan, dan pemanasan global. Kecelakaan menyebabkan kerusakan pada sarana dan prasarana transportasi, dan juga melukai pengguna jalan ataupun mengakibatkan adanya korban nyawa. Kemacetan

menimbulkan biaya dari kehilangan waktu produktif, konsumsi bensin tambahan, dan juga pemeliharaan kendaraan pribadi (Croci, 2016).

Biaya eksternal yang diakibatkan kemacetan disebut biaya kemacetan. Biaya kemacetan hanya dibebankan kepada pengguna transportasi pribadi. Dalam rangka menurunkan kemacetan – dan juga menurunkan biaya kemacetan – beberapa kebijakan telah diterapkan di Jakarta, seperti sistem *3 in 1* yang berlangsung dari 1992 sampai 2016, sebelum digantikan dengan sistem pelat ganjil dan genap yang masih digunakan sampai sekarang. Walaupun kebijakan-kebijakan tersebut berhasil menurunkan tingkat kemacetan yang dibuktikan pada penelitian Fadhl & Widodo (2019), tingkat kemacetan di Jakarta belum mencapai standar yang optimal. Salah satu kebijakan guna menurunkan kemacetan di Jakarta yang belum sepenuhnya direalisasikan adalah *Electronic Road Pricing* (ERP), yang telah diusul sejak awal tahun 2000-an (Annisa & Sampurna, 2024).

Manajemen lalu lintas

Lalu lintas terdiri dari 3 komponen, yaitu manusia, kendaraan, dan jalan. Ketiga komponen tersebut berinteraksi satu sama lainnya, di mana manusia berperan sebagai pengguna jalan. Kendaraan berperan sebagai medium yang digunakan manusia untuk menggunakan jalan (Anisawitri et al., 2020). Transportasi adalah perpindahan tempat suatu orang atau benda ke tempat lainnya (Salim & Putranto, 2020).

Manajemen lalu lintas adalah pengontrolan arus lalu lintas dalam upaya optimalisasi penggunaan prasarana transportasi dan sumber daya secara efisien dan terpadu (Risdiyanto, 2014). Tujuan manajemen lalu lintas adalah optimalisasi kinerja jalan guna tercipta keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas (Azizah et al., 2022). Melalui manajemen lalu lintas yang baik, sistem transportasi yang ada dapat dikelola dengan optimal (Bertarina et al., 2022). Manajemen lalu lintas yang buruk akan menghasilkan banyak permasalahan. Untuk mendapatkan kinerja lalu lintas yang optimal, diperlukan penataan sistem transportasi yang menyeluruh. Integrasi elemen-elemen lalu lintas (sarana, prasarana, dan manusia) harus dilakukan dengan dinamik (Hasibuan & Lubis, 2023).

Jalan Layang Pesing

Jalan layang adalah jembatan yang dibuat di atas sebuah persimpangan dengan tujuan menghubungkan 2 bagian jalan yang terputus oleh lalu lintas. Lalu lintas dapat berjalan dengan kecepatan bebas di atas jembatan tersebut. Konstruksi jalan layang menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kemacetan lalu lintas yang dikarenakan faktor-faktor seperti kapasitas, derajat kejemuhan, dan antrian (Salatoom & Taneeraranon, 2015).

Jalan Layang Pesing yang menjadi objek penelitian sering mengalami kemacetan. Salah satu faktor yang berperan besar dalam fenomena tersebut adalah banyaknya jumlah motor yang menggunakan jalan layang tersebut. Jalan ini menghubungkan daerah Cengkareng – Kalideres dengan Jakarta Pusat, di mana Jakarta Pusat merupakan pusat perkantoran. Jam puncak jalan ini terdapat pada pukul 07.00 – 08.00 WIB dan 17.00 – 18.00 WIB. Pada jalan layang ini, kecepatan maksimum yang diperbolehkan adalah 40 km/jam. Terlebih lagi, sepeda motor sebenarnya dilarang menaiki jalan ini.

***Electronic Road Pricing* (ERP)**

Pratama et al. (2022) mengatakan bahwa ERP merupakan sistem jalan berbayar yang dapat dimiripkan dengan sistem jalan tol. Perbedaan ERP dan tol terletak pada tujuan dasar mereka. ERP menerapkan biaya terhadap kemacetan yang diakibatkan oleh pengguna jalan, sedangkan tol menerapkan biaya pada pengguna jalur khusus. Biaya ERP juga hanya berlaku pada beberapa jenis kendaraan, sedangkan biaya tol berlaku pada semua pengguna jalan tol terkecuali sepeda motor. ERP memiliki 2 tujuan utama, yakni menjadi sumber penghasil dana bagi negara dan meregulasi penggunaan kendaraan pribadi guna mengurangi kemacetan lalu lintas.

Sistem ERP mendukung peralihan masyarakat kepada penggunaan transportasi umum sebagai metode transportasi utama. Pengguna transportasi pribadi akan sangat dibebankan oleh sistem ini, sehingga alternatif penggunaan transportasi umum menjadi preferensi yang lebih baik.

Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui persentase penerimaan ERP pada Jalan Layang Pesing.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam penerapan ERP.
3. Untuk mengetahui metode alternatif guna mengurangi tingkat kemacetan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner *Google Forms* dengan bantuan sosial media seperti *WhatsApp*, *Instagram*, dst. Kuesioner ini ditujukan kepada responden yang berdomisili di wilayah Kalideres, Cengkareng, dan

Grogol. Data yang diperoleh bersifat kualitatif, dan sampel tersebut akan digunakan untuk mengevaluasi penerimaan rekayasa ERP pada Jalan Layang Pesing.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi karakteristik umum responden

Karakteristik umum responden meliputi jenis kelamin, usia, pekerjaan, dan domisili responden. Tabel 1 memberikan pembagian jenis kelamin. Terdapat 103 responden yang mengisi kuesioner, dengan 50 di antaranya yang merupakan laki-laki dan 53 di antaranya perempuan dengan persentase masing-masing sebesar 48,54% dan 51,46%.

Tabel 1. Distribusi jenis kelamin responden

| Jenis Kelamin | Jumlah | Persentase |
|---------------|--------|------------|
| Laki-laki | 50 | 48,54% |
| Perempuan | 53 | 51,46% |

Tabel 2 memberikan distribusi usia responden. Mayoritas dari responden berada pada rentang usia lebih dari 40 tahun, diikuti oleh rentang usia 21 – 30 tahun, 31 – 40 tahun, dan 17 – 20 tahun secara berturut. Persentase responden yang memiliki usia lebih dari 40 tahun adalah 53,40%.

Tabel 2. Distribusi usia responden

| Usia | Jumlah | Persentase |
|---------------|--------|------------|
| 17 - 20 tahun | 4 | 3,88% |
| 21 - 30 tahun | 29 | 28,16% |
| 31 - 40 tahun | 15 | 14,56% |
| > 40 tahun | 55 | 53,40% |

Tabel 3 memberikan distribusi pekerjaan responden. Mayoritas dari responden bekerja sebagai pegawai swasta, diikuti oleh mahasiswa/pelajar dan ibu rumah tangga. Terdapat beberapa responden yang memiliki pekerjaan di luar opsi yang diberikan, seperti dokter. Persentase responden yang bekerja sebagai pegawai swasta adalah 28,16%.

Tabel 3. Distribusi pekerjaan responden

| Pekerjaan | Jumlah | Persentase |
|-------------------|--------|------------|
| Mahasiswa/Pelajar | 26 | 25,24% |
| Ibu Rumah Tangga | 26 | 25,24% |
| Pegawai Swasta | 29 | 28,16% |
| Pegawai Negeri | 0 | 0,00% |
| Wiraswasta | 10 | 9,71% |
| Wirausaha | 10 | 9,71% |
| Lainnya | 2 | 1,94% |

Tabel 4 memberikan distribusi domisili responden. Mayoritas dari responden berasal dari daerah Kalideres dengan persentase 44,66%, diikuti dengan daerah Cengkareng dengan persentase 19,42%. Karena Flyover Pesing antara lain menghubungkan daerah Cengkareng dan Kalideres dengan daerah Grogol, maka distribusi responden untuk penelitian ini tepat karena mendapatkan responden yang mayoritas dari daerah tersebut. Namun, tidak sedikit responden yang berasal dari daerah lain juga seperti Pantai Indah Kapuk (PIK), Muara Karang, dst.

Tabel 4. Distribusi domisili responden

| Domisili | Jumlah | Persentase |
|------------|--------|------------|
| Cengkareng | 20 | 19,42% |
| Kalideres | 46 | 44,66% |
| Kembangan | 4 | 3,88% |
| Tangerang | 7 | 6,80% |
| Lainnya | 26 | 25,24% |

Distribusi penerimaan dan evaluasi rekayasa ERP

Bagian selanjutnya yang diperoleh dari kuesioner meliputi moda transportasi responden, dukungan penerapan ERP, penggunaan setelah penerapan ERP, perubahan moda transportasi, faktor penghalang penerapan ERP, dan sistem alternatif mitigasi kemacetan. Tabel 5 memberikan distribusi moda transportasi responden. Mayoritas dari responden menggunakan mobil pribadi untuk menaiki Jalan Layang Pesing dengan persentase 66,99%. Karena penerapan ERP akan berdampak paling besar kepada pengguna mobil dan motor, maka opini dan tanggapan dari pengguna moda transportasi tersebut yang memiliki prioritas untuk di evaluasi dibandingkan yang lainnya. Namun, tidak berarti tanggapan dari pengguna moda transportasi lain akan diabaikan.

Tabel 5. Distribusi moda transportasi responden

| Moda Transportasi | Jumlah | Persentase |
|--------------------------|--------|------------|
| Motor Pribadi | 25 | 24,27% |
| Mobil Penumpang | 69 | 66,99% |
| Truk Sedang | 0 | 0,00% |
| Truk Besar | 1 | 0,97% |
| Transportasi Umum Angkot | 0 | 0,00% |
| Transportasi Umum Bus | 8 | 7,77% |

Tabel 6 memberikan distribusi dukungan penerapan ERP pada Jalan Layang Pesing. Mayoritas dari responden mendukung penerapan ERP dengan persentase 53,40%.

Tabel 6. Distribusi dukungan penerapan ERP

| Keterangan | Jumlah | Persentase |
|------------|--------|------------|
| Iya | 55 | 53,40% |
| Tidak | 48 | 46,60% |

Tabel 7 memberikan distribusi dukungan penerapan ERP berdasarkan moda transportasi. Apabila di lihat dari masing-masing moda transportasi, mayoritas responden yang menggunakan mobil mendukung penerapan ERP, namun mayoritas responden yang menggunakan motor tidak mendukung penerapan ERP. Hal ini dapat diatribusikan kepada keinginan pengguna mobil untuk dapat menghindari kemacetan, walaupun harus membayar tarif.

Tabel 7. Distribusi dukungan penerapan ERP berdasarkan moda transportasi

| Moda Transportasi | Iya | Tidak | Persentase | Persentase |
|--------------------------|-----|-------|------------|------------|
| Motor Pribadi | 11 | 14 | 44% | 56% |
| Mobil Penumpang | 41 | 28 | 59% | 41% |
| Truk Sedang | 0 | 0 | 0% | 0% |
| Truk Besar | 0 | 1 | 0% | 100% |
| Transportasi Umum Angkot | 0 | 0 | 0% | 0% |
| Transportasi Umum Bus | 3 | 5 | 38% | 63% |

Tabel 8 memberikan distribusi penggunaan Jalan Layang Pesing setelah penerapan ERP. Mayoritas dari responden akan tetap menggunakan Jalan Layang Pesing setelah penerapan ERP dengan persentase 68,93%.

Tabel 8. Distribusi penggunaan Jalan Layang Pesing setelah penerapan ERP

| Keterangan | Jumlah | Persentase |
|------------|--------|------------|
| Iya | 71 | 68,93% |
| Tidak | 32 | 31,07% |

Tabel 9 memberikan distribusi penggunaan Jalan Layang Pesing setelah penerapan ERP berdasarkan moda transportasi responden. Masing-masing kelompok moda transportasi akan tetap menggunakan Jalan Layang Pesing setelah penerapan ERP.

Tabel 9. Distribusi penggunaan Jalan Layang Pesing setelah penerapan ERP berdasarkan moda transportasi

| Moda Transportasi | Iya | Tidak | Percentase | Percentase |
|--------------------------|-----|-------|------------|------------|
| Motor Pribadi | 17 | 8 | 68% | 32% |
| Mobil Penumpang | 47 | 22 | 68% | 32% |
| Truk Sedang | 0 | 0 | 0% | 0% |
| Truk Besar | 0 | 1 | 0% | 100% |
| Transportasi Umum Angkot | 0 | 0 | 0% | 0% |
| Transportasi Umum Bus | 7 | 1 | 88% | 13% |

Tabel 10 memberikan distribusi perubahan moda transportasi setelah penerapan ERP. Mayoritas dari responden tidak mengubah moda transportasi mereka dengan persentase 75,73%, sedangkan beberapa responden lainnya akan menggunakan transportasi umum. Secara ideal, diharapkan bahwa ERP dapat mengubah peminatan masyarakat untuk lebih memilih transportasi umum dibandingkan transportasi pribadi, namun hasil survei menunjukkan bahwa masyarakat masih lebih memilih menggunakan moda transportasi pribadi yang awalnya mereka gunakan.

Tabel 10. Distribusi perubahan moda transportasi setelah penerapan ERP

| Keterangan | Jumlah | Percentase |
|---------------------------|--------|------------|
| Tidak | 78 | 75,73% |
| Iya, ke motor | 7 | 6,80% |
| Iya, ke mobil/truk | 0 | 0,00% |
| Iya, ke transportasi umum | 18 | 17,48% |

Tabel 11 memberikan distribusi perubahan moda transportasi setelah penerapan ERP berdasarkan moda transportasi awal. Masing-masing kelompok moda transportasi tidak mengubah moda transportasi mereka setelah penerapan ERP.

Tabel 11. Distribusi perubahan moda transportasi setelah penerapan ERP berdasarkan moda transportasi awal

| Moda Transportasi | Tidak | ke Motor | ke Mobil | ke Bus |
|-------------------|-------|----------|----------|--------|
| Motor | 20 | 1 | 0 | 4 |
| Mobil | 51 | 6 | 0 | 12 |
| Bus | 6 | 0 | 0 | 2 |

Tabel 12. Distribusi perubahan moda transportasi setelah penerapan ERP berdasarkan moda transportasi awal (%)

| Moda Transportasi | Tidak | ke Motor | ke Mobil | ke Bus |
|-------------------|--------|----------|----------|--------|
| Motor | 80,00% | 4,00% | 0,00% | 16,00% |
| Mobil | 73,91% | 8,70% | 0,00% | 17,39% |
| Bus | 75,00% | 0,00% | 0,00% | 25,00% |

Tabel 13 memberikan distribusi faktor penghalang penerapan ERP menurut responden. Mayoritas dari responden mengatakan bahwa infrastruktur Jakarta masih belum cukup memadai untuk diterapkan ERP dengan persentase 32,04%. Jalan Layang Pesing sendiri sering diperbaiki setiap minggunya, sehingga menghambat lalu lintas. Selain dari itu, beberapa responden sepakat bahwa transportasi umum di Jakarta masih belum memadai, sehingga mereka lebih memilih untuk menggunakan transportasi pribadi. Beberapa responden lebih setuju bahwa biaya ERP tergolong mahal dan banyak jalan lain yang dapat digunakan untuk menghindari ERP dengan persentase 16,50%. Minoritas dari responden mengatakan bahwa Jakarta tidak cukup macet untuk membutuhkan ERP. Beberapa responden lainnya juga setuju bahwa Jalan Layang Pesing tidak membutuhkan ERP untuk menurunkan kemacetan, khususnya apabila tidak terdapat motor yang melintas. Namun, terdapat responden yang mengatakan bahwa Jalan Layang Pesing akan bertambah macet apabila diterapkan ERP.

Tabel 13. Distribusi faktor penghalang penerapan ERP menurut responden

| Keterangan | Jumlah | Percentase |
|--|--------|------------|
| Jakarta tidak cukup macet untuk memerlukan ERP | 6 | 5,83% |
| Banyak jalan lain yang dapat digunakan untuk menghindari jalan ERP | 16 | 15,53% |

Tabel 13 (*Lanjutan*). Distribusi faktor penghalang penerapan ERP menurut responden

| Keterangan | Jumlah | Percentase |
|--|--------|------------|
| Biaya ERP yang terlalu mahal | 17 | 16,50% |
| Infrastruktur jalan Jakarta belum mendukung teknologi ERP | 33 | 32,04% |
| Transportasi umum yang dapat digunakan untuk menghindari biaya ERP belum cukup memuaskan/memadai | 24 | 23,30% |
| Lainnya | 7 | 6,80% |

Tabel 14 memberikan distribusi alternatif ERP menurut responden. Mayoritas dari responden setuju bahwa apabila kualitas servis TransJakarta (transportasi umum) ditingkatkan, maka masyarakat akan lebih memilih menggunakannya, sehingga mengurangi transportasi pribadi yang melintasi jalanan, dan juga menurunkan tingkat kemacetan. Alternatif kedua yang paling disetujui adalah meletakkan polisi untuk mengarahkan motor dari Jalan Layang Pesing. Responden juga ada yang setuju bahwa kendaraan berat berkontribusi secara signifikan terhadap kemacetan, sehingga dibutuhkan pembatasan waktu. Tidak banyak yang menyetujui Jalan Layang Pesing dijadikan jalur khusus TransJakarta. Alternatif yang paling dikit disetujui adalah pembatasan pemakaian mobil pribadi, yang dapat diatribusikan kepada sistem-sistem yang mirip telah terbukti kurang efektif di Jakarta, seperti sistem ganjil-genap. Beberapa responden lainnya mengatakan bahwa sebaiknya Jalan Layang Pesing ditingkatkan lagi pemeliharaannya sehingga tidak terlalu banyak perbaikan, dan ada yang mengatakan bahwa tilang elektronik cukup untuk menakutkan motor. Ada juga responden yang menyarankan untuk menutup akses putar balik di sekitar dan pada Jalan Layang Pesing sehingga tidak menghambat arus lalu lintas.

Tabel 14. Distribusi alternatif ERP menurut responden

| Keterangan | Jumlah | Percentase |
|--|--------|------------|
| Menjadikan Jalan Layang Pesing jalur khusus TransJakarta | 6 | 5,83% |
| Meningkatkan kualitas servis TransJakarta agar lebih diminati oleh masyarakat umum | 37 | 35,92% |
| Pembatasan waktu untuk kendaraan berat | 20 | 19,42% |
| Pembatasan pemakaian mobil pribadi (seperti car-free day) | 3 | 2,91% |
| Meletakkan polisi untuk mengarahkan pemotor dari Jalan Layang Pesing | 28 | 27,18% |
| Lainnya | 9 | 8,74% |

4. KESIMPULAN & SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil kuesioner Google Forms, diperoleh bahwa mayoritas dari responden mendukung penerapan ERP dengan persentase sebesar 53,4%.
2. Berdasarkan hasil kuesioner Google Forms, diperoleh bahwa mayoritas dari responden akan tetap menggunakan Jalan Layang Pesing setelah penerapan ERP dengan persentase sebesar 68,9%.
3. Berdasarkan hasil kuesioner Google Forms, diperoleh bahwa hanya 17,5% dari responden yang mengubah moda transportasi ke transportasi umum apabila terjadi penerapan ERP. Angka ini menunjukkan bahwa dengan diterapkan ERP, mayoritas dari masyarakat umum tetap lebih berminat menggunakan transportasi pribadi.
4. Berdasarkan hasil kuesioner Google Forms, diperoleh bahwa mayoritas dari responden mengusulkan bahwa kualitas transportasi umum seperti TransJakarta dapat ditingkatkan lagi dibandingkan menerapkan ERP. Persentase responden yang memilih opsi ini sebagai alternatif adalah 35,9%.

Saran

1. Dapat dilakukan dahulu penelitian mengenai efek volume motor terhadap volume lalu lintas secara keseluruhan, agar dapat mengetahui apa benar motor yang menjadi sumber kemacetan.
2. Untuk menurunkan kemacetan pada ruas jalan di Jakarta, terdapat beberapa sistem lain yang dapat diteliti juga, dan dijadikan perbandingan dengan sistem ERP.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisawitri, F., Budiono, A., Basid, A., & Nurhafsari, A. (2020). Analisis kapasitas Jalan Maulana Yusuf ditinjau dari segi lalu lintas dan jumlah pengguna jalan. *JIMTEK: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Teknik*, 1(1), 54–63. <https://doi.org/10.33592/jimtek.v1i1>
- Annisa, I., & Sampurna, A. F. (2024). Collaborative governance in the electronic road pricing implementation plan in Jakarta. *Journal of Public Administration Research*, 10(1), 50–66. <https://doi.org/10.30996/jpap.v10i1.10898>
- Azizah, A. N., Budiharjo, A., & Maimunah, S. (2022). Kajian manajemen lalu lintas di kawasan Pasar Bogor. *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 23(1), 1–8. <https://doi.org/10.30595/techno.v23i1.8533>
- Bertarina, Mahendra, O., Lestari, F., & Safitri, D. (2022). Analisis pengaruh hambatan samping (studi kasus: Jalan Raya Za Pagar Alam di bawah Flyover Kedaton Kota Bandar Lampung). *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 9(1), 30–36. <https://doi.org/10.21063/jts.2022.v901.05>
- Croci, E. (2016). Urban road pricing: A comparative study on the experiences of London, Stockholm and Milan. *Transportation Research Procedia*, 14, 253–262. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.062>
- Fadhli, M. E., & Widodo, H. (2019). Analisis pengurangan kemacetan berdasarkan sistem ganjil-genap. *Planners InSight: Urban and Regional Planning Journal*, 2(2), 36–41. <https://doi.org/10.36870/insight.v2i2.136>
- Hardiani. (2015). Analisis derajat kejemuhan dan biaya kemacetan pada ruas jalan utama di Kota Jambi. *Jurnal Perspektif Pembiayaan Dan Pembangunan Daerah*, 2(4), 181–192. <https://doi.org/10.22437/ppd.v2i4.2614>
- Hasibuan, I. R., & Lubis, M. (2023). Studi manajemen lalu lintas Di ruas Jalan Imam Bonjol Kota Medan dengan menggunakan metode PKJI. *Jurnal Ilmiah Teknik Unida*, 4(2), 254–265.
- Pratama, O., Wardana, A. S., & Fadlurrahman, F. (2022). Analysis of implementation plan for electronic road pricing (ERP) in transportation sector at Jakarta with system dynamics approach. *Journal of Information Systems and Management*, 1(4), 63–72.
- Risdiyanto. (2014). *Rekayasa & manajemen lalu lintas: Teori dan aplikasi*. LeutikaPrio.
- Salatoom, N., & Taneeraranon, P. (2015). An evaluation of flyover-improved intersections: A case study of airport intersection. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 11, 2028–2040. <https://doi.org/10.11175/easts.11.2028>
- Salim, J., & Putranto, L. S. (2020). Analisis pengaruh layanan belanja online terhadap perjalanan berbasis rumah dan tempat aktivitas dengan metode SEM. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(4), 1017–1030. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i4.8420>

