

ANALISIS KOMPARASI BIAYA TRANSPORTASI STUDI KASUS : PERJALANAN MAHASISWA ITB

Sony Sulaksono Wibowo

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan
Institut Teknologi Bandung
sonyssw@itb.ac.id

Dary Raihan Azhari

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan
Institut Teknologi Bandung
15020043@mahasiswa.itb.ac.id

Abstract

The number of vehicles in Bandung City is almost equal to the city population. This phenomenon causes congestion on many roads. With a number reaching 1,7 million units, two-wheeled vehicles, especially private motorcycles, dominate the roads in Bandung City. The large number of private motorcycles is due to the belief that they are the cheapest alternative. This study evaluates the travel costs of private motorcycles compared to public transportation and online motorcycle taxis to determine the cheapest alternative. The results show that private motorcycles are the cheapest alternative only for distances over 10 km, while public transportation is the cheapest for shorter distances. In congested conditions, public transportation remains the cheapest option only up to 3 km despite minimal changes in direct cost. The significant travel time increase for public transportation makes online motorcycle taxis the cheapest alternative for shorter distances and private motorcycles for distances over 7 km.

Keywords: travel cost, congestion, cheapest alternative

Abstrak

Jumlah kendaraan di Kota Bandung hampir menyamai jumlah penduduknya. Kondisi ini mengakibatkan kemacetan di banyak ruas jalannya. Dengan jumlah yang mencapai 1,7 juta unit, kendaraan roda 2, khususnya motor pribadi, mendominasi ruas jalan di Kota Bandung. Penyebab dari banyaknya jumlah motor pribadi ini adalah karena biayanya dipercaya menjadi yang termurah. Penelitian ini kemudian mengevaluasi biaya perjalanan motor pribadi dibandingkan dengan angkutan umum dan ojek online untuk menentukan alternatif termurah. Hasilnya menunjukkan motor pribadi hanya menjadi yang termurah untuk jarak lebih dari 10 km, sedangkan di bawah itu, angkutan umum yang menjadi alternatif termurah. Sedangkan pada kondisi macet, angkutan umum hanya menjadi alternatif termurah hingga jarak tempuh 3 km walaupun hanya sedikit mengalami perubahan *direct cost*. Peningkatan waktu tempuh angkutan umum pada kondisi macet cukup signifikan untuk menjadikan ojek online alternatif termurah pada jarak 3 hingga 7 km serta motor pada jarak lebih dari 7 km.

Kata Kunci: biaya perjalanan, kemacetan, alternatif termurah

PENDAHULUAN

Salah-satu tantangan akibat urbanisasi yang sudah dihadapi oleh Kota Bandung dari sejak lama adalah kondisi lalu lintas yang sangat padat. Saat ini, jumlah kendaraan yang melintas memiliki rasio hampir 1:1 dengan jumlah penduduknya (BPS Kota Bandung, 2023). Fenomena ini terjadi karena daerah-daerah pemukiman baru yang terbentuk dari proses urbanisasi biasanya terletak di pinggir atau luar kotanya, sedangkan pusat aktivitas perekonomian umumnya berada di tengah (Guidoni dkk., 2020). Akibatnya, terjadi peningkatan kebutuhan (*demand*) untuk melakukan perjalanan dari daerah pemukiman

tersebut menuju ke pusat-pusat aktivitas masyarakat. Ditambah lagi, adanya anggapan bahwa motor pribadi merupakan alternatif transportasi yang paling murah untuk kebutuhan perjalanan ini (Vu & Preston, 2020). Ruas jalan yang didominasi oleh motor pribadi ini kemudian menyebabkan peningkatan beban lalu lintas pada ruas-ruas jalan yang menghubungkan daerah pemukiman di pinggir kota menuju pusat kota secara signifikan (Guidoni dkk., 2020).

Institut Teknologi Bandung (ITB) Kampus Ganesha yang terletak di dekat pusat Kota Bandung dengan ribuan mahasiswanya merupakan salah satu tempat yang berperan menjadi tarikan perjalanan di Kota Bandung. Civitas akademiknya yang menjadi pengguna jalan berasal dari berbagai tempat, baik dekat maupun jauh. Tidak sedikit juga pengguna jalan yang sehari-harinya melakukan perjalanan menuju Kampus Ganesha berasal dari pinggir Kota Bandung dan melintasi daerah-daerah kemacetan. Akan tetapi, sebagian besar pengguna jalan tersebut masih menggunakan kendaraan pribadi, khususnya kendaraan jenis roda 2, karena dianggap merupakan alternatif yang paling murah. Maka dari itu, penelitian ini kemudian dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi biaya transportasi menggunakan motor pribadi, angkutan umum, dan ojek online serta peningkatan biayanya saat melintasi kemacetan.

BIAYA PERJALANAN

Setiap perjalanan yang dilakukan memiliki biaya yang harus dibayarkan setiap penggunaannya. Salah satu bentuk pendekatan untuk mengetahui biaya perjalanan (*travel cost*) adalah dengan menjumlahkan seluruh biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsungnya (*indirect cost*) (Kłos-Adamkiewicz, 2021). Analisis komparasi biaya transportasi selanjutnya dapat dilakukan dengan mengevaluasi serta membandingkan biaya perjalanan yang dibutuhkan oleh alternatif yang ditinjau. Evaluasi yang dilakukan kemudian dimulai dengan mengevaluasi *direct cost* dan *indirect cost* secara terpisah. Selanjutnya, kedua komponen biaya tersebut dijumlahkan menggunakan (persamaan 1) untuk mengetahui total biaya perjalanan yang dibutuhkan pengguna atau *travel cost* (Kłos-Adamkiewicz, 2021).

$$B = BL + BTL \quad (1)$$

dimana,

B = Biaya perjalanan/*travel cost* (Rp/hari)

BL = Biaya langsung/*direct cost* (Rp/hari)

BTL = Biaya tidak langsung/*indirect cost* (Rp/hari)

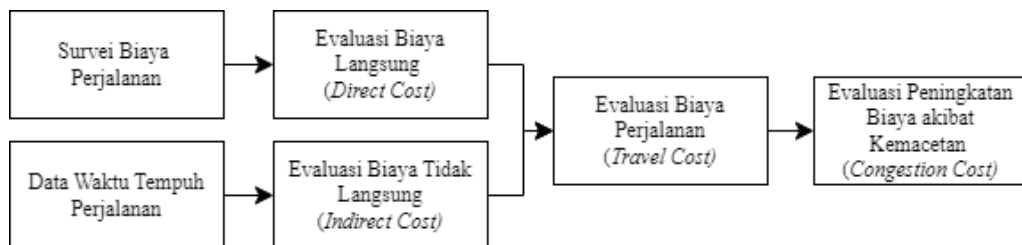
KEMACETAN

Kemacetan lalu lintas memiliki dampak terhadap individual pengguna yang sehari-harinya melewati ruas jalan yang terhambat tersebut. Mulai dari terhambatnya produktivitas pengguna akibat peningkatan waktu perjalanannya hingga berdampak pada kualitas

hidupnya (Falcocchio & Levinson, 2015). Ditambah lagi, kemacetan dapat memberikan dampak terhadap lingkungan melalui emisi gas rumah kaca serta meningkatkan risiko keselamatan pengguna jalan dan menyebabkan banyak partikel-partikel berbahaya yang mungkin saja terhirup oleh manusia (Cao dkk., 2021). Kemacetan juga dapat menyebabkan peningkatan biaya operasional kendaraan (BOK). Peningkatan BOK ini terjadi karena adanya peningkatan waktu penggunaan serta kecepatan kendaraan yang cenderung berubah-ubah akan meningkatkan konsumsi bahan bakar, oli, kebutuhan servis, dll (Easa, 1991; Figliozi, 2010). Pada akhirnya, kemacetan dapat memberikan dampak negatif baik secara ekonomi, lingkungan, serta keselamatan pengguna jalan.

METODOLOGI

Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan 2 (dua) kali dalam bentuk evaluasi biaya perjalanan antar alternatif moda transportasi dan evaluasi kerugian yang disebabkan oleh kemacetan. Hasil dari analisis yang dilakukan akan dikategorikan berdasarkan jarak perjalanan dari asal menuju tujuan ITB Kampus Ganesha, yaitu kurang dari 3km, di antara 3 hingga 7 km, di antara 7 hingga 10 km serta lebih dari 10 km. Pembagian jarak ini dilakukan karena terdapat perbedaan kondisi lalu lintas yang dihadapi semakin jauh dari tujuan perjalanannya. Selanjutnya, evaluasi biaya perjalanan akan dilakukan untuk biaya yang dikeluarkan secara langsung (*direct cost*), biaya dalam bentuk kerugian waktu akibat melakukan perjalanan (*indirect cost*) serta total dari kedua biaya tersebut (*travel cost*).



Sumber: (Vu & Preston, 2020)

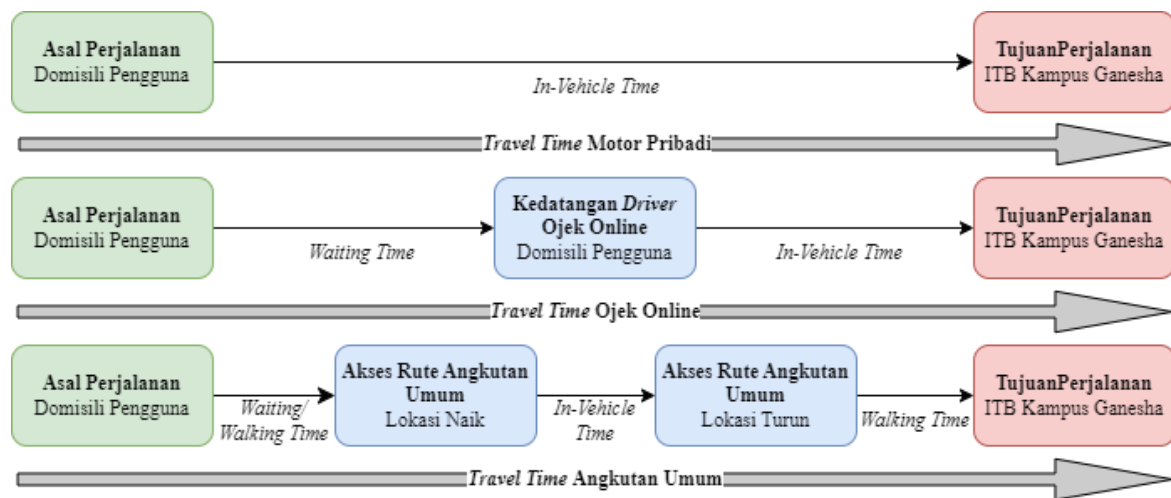
Gambar 1. Metodologi Penelitian

Selanjutnya, *direct cost* yang dimaksud adalah biaya-biaya dengan nilai ekonomi yang langsung dibayarkan ketika melakukan perjalanan, seperti misalnya biaya kepemilikan (*capital cost*) dan pemeliharaan kendaraan, biaya bahan bakar dan suku cadang, biaya parkir, serta biaya tarif untuk transportasi publik (Compostella dkk., 2021). Nilainya diperoleh dengan menjumlahkan seluruh komponen *direct cost* yang tertera pada Tabel 1. Analisis untuk *direct cost* selanjutnya dilakukan 2 kali. Pertama, dilakukan untuk membandingkan biaya totalnya. Yang kedua, dilakukan untuk membandingkan biaya yang harus dikeluarkan setiap perjalanannya (*pocket cost*). Pembeda 2 perbandingan tersebut adalah *capital cost* motor pribadi yang tidak dipertimbangkan dalam analisis *pocket cost*. Kemudian, *indirect cost* yang dimaksud pada penelitian ini adalah waktu tempuh perjalanan pengguna (*travel time*) yang kemudian diestimasi nilai biayanya menggunakan *value of time* (VoT) (Kłos-Adamkiewicz, 2021).

Tabel 1. Komponen Biaya Perjalanan

Alternatif Moda	Direct Cost	Indirect Cost
Motor Pribadi	Biaya Operasional Kendaraan (BOK) • Biaya cicilan dan pajak (<i>capital cost</i>) • Biaya konsumsi bbm, oli dan servis kendaraan (<i>running cost</i>) Biaya Parkir	<i>Travel time</i>
Angkutan umum dan Ojek Online	Tarif	<i>Travel time</i>

Sumber: (Kłos-Adamkiewicz, 2021)



Sumber: (Kłos-Adamkiewicz, 2021)

Gambar 2. Proses Setiap Alternatif untuk Mencapai Tujuan Perjalanannya

Kemudian, Waktu-waktu yang dipertimbangkan dapat dilihat pada Gambar 2. Seperti yang terlihat pada gambar tersebut, motor pribadi hanya mempertimbangkan *in-vehicle time* pada *travel time*-nya. Kemudian, ojek online juga memiliki pertimbangan tambahan dalam bentuk *waiting time* karena harus menunggu kedatangan dari penyedia jasanya, sedangkan angkutan umum yang juga mempertimbangkan *waiting time* dan *walking time* saat mengakses rutenya. Selanjutnya, penelitian ini menggunakan UMK Kota Bandung sebesar Rp4.250.000/bulan atau sekitar Rp26.562/jam sebagai nilai VoT. Nilai VoT ini kemudian dikalikan dengan waktu tempuhnya seperti pada (persamaan 2) untuk mengestimasi nilai dari *indirect cost* setiap alternatif (Kłos-Adamkiewicz, 2021).

$$BTL = t \times VoT \quad (2)$$

dimana,

t = *Travel time* (jam)

VoT = *Value of time* (Rp/jam)

Evaluasi terhadap peningkatan biaya dan waktu tempuh yang terjadi apabila perjalanan dilakukan pada kondisi macet (pada jam sibuk) dilakukan untuk mengetahui alternatif termurah saat akan melintasi kemacetan. Peningkatan *direct cost* motor pribadi kemudian

dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan menggunakan (persamaan 3, 4, 5 dan 6) berdasarkan waktu perjalanan pada data kuesioner dengan hasil perhitungan yang dilakukan berdasarkan waktu perjalanan dengan menggunakan *Google Maps* (Mubin, 2011). Selanjutnya, juga dilakukan pengecekan tarif kembali untuk 2 alternatif lainnya untuk melihat apakah ada perubahan atau tidak pada kondisi macet di jam sibuk. Data waktu perjalanan dari *Google Maps* tersebut juga digunakan dalam evaluasi peningkatan *indirect cost* dan kemudian pada peningkatan *travel cost*.

$$BL_{motor\ pribadi} = (BBM + BO + BS) \times Jarak\ Tempuh \quad (3)$$

$$BBM_{PCI\ 1987} = 0,25 \times \frac{0,05693V^2 - 6,42593V + 269,18567}{1000} \times Harga_{bbm} \quad (4)$$

$$BO_{PCI\ 1987} = 0,25 \times \frac{0,00037V^2 - 0,0407V + 2,20405}{1000} \times Harga_{oli} \quad (5)$$

$$BS_{PCI\ 1987} = 0,25 \times \frac{(0,0000064V + 0,0005567) + (0,00362V + 0,36267)}{1000} \times Harga_{servis} \quad (6)$$

dimana,

BBM = Biaya akibat konsumsi bahan bakar (Rp/km)

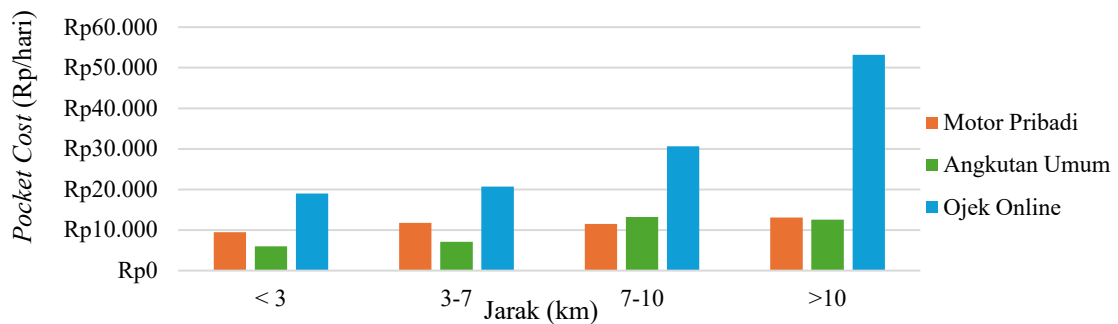
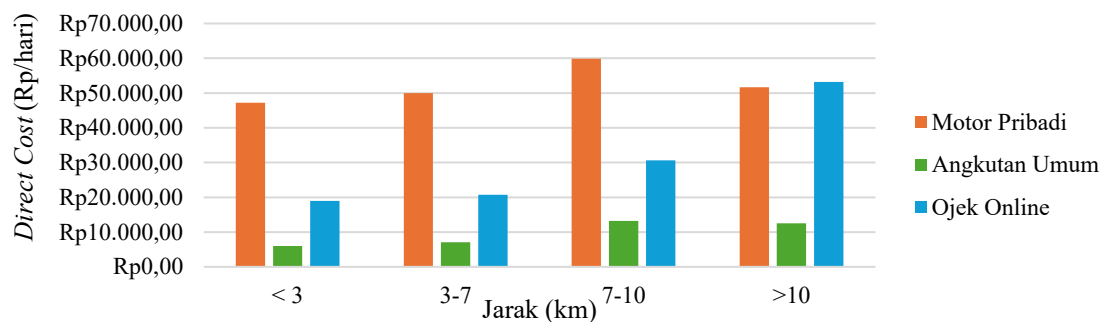
BO = Biaya akibat konsumsi oli (Rp/km)

BS = Biaya akibat servis kendaraan (Rp/km)

V = Kecepatan (km/jam)

ANALISIS

Hasil perhitungan pada penelitian ini kemudian menunjukkan jika angkutan umum memiliki *pocket cost* yang termurah untuk perjalanan *single destination*. *Single destination* yang dimaksud disini merupakan perjalanan pulang pergi (*round trip*) dengan satu tujuan perjalanan. Keunggulan biaya yang dimiliki angkutan umum semakin besar pada jarak yang semakin dekat dengan biaya tarif sebesar 3 ribu rupiah. Akan tetapi, seperti yang terlihat pada Gambar 3, posisi angkutan umum sebagai yang termurah akan digantikan oleh motor pribadi seiring dengan bertambahnya jarak tempuh. Sementara pada kasus ojek online, nilai tarifnya begitu besar disertai dengan adanya tarif dasar yang berlaku hingga 5 km pertama. Hal ini yang kemudian menjadi kelemahan utama dari alternatif ojek online dari segi biaya.

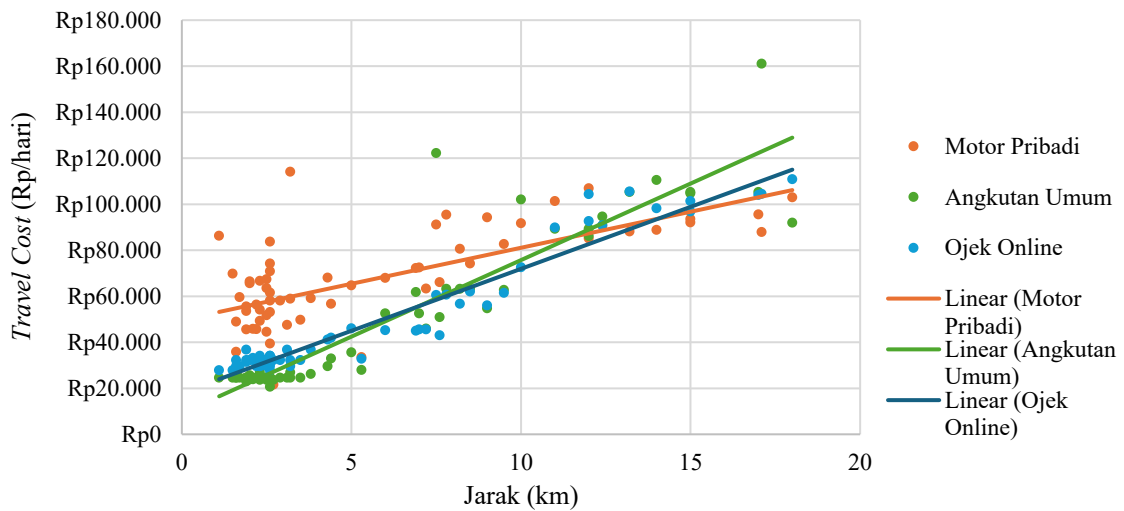
Gambar 3. Perbandingan *Daily Pocket Cost*Gambar 4. Perbandingan *Daily Direct Cost*

Selanjutnya, apabila biaya motor pribadi pada Gambar 3 kemudian ditambahkan dengan *capital cost*-nya, motor pribadi memiliki peningkatan biaya yang cukup signifikan. Seperti pada Gambar 4, motor pribadi menjadi yang termahal hampir di seluruh kategori jarak. Bahkan, biaya ojek online yang terus meningkat terhadap jarak saja tetap lebih murah dibandingkan dengan motor pribadi, setidaknya hingga jarak tempuh 10 km. *Capital cost* ini kemudian dianggap sebagai kelemahan utama dari alternatif motor pribadi.

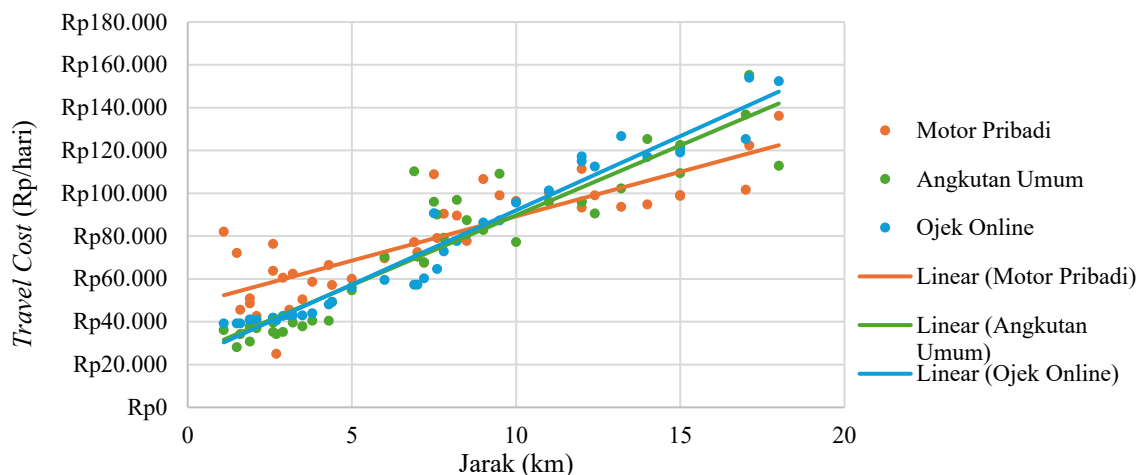
Walaupun memiliki biaya yang paling murah, angkutan umum memiliki waktu tempuh yang jauh lebih lama dibandingkan dengan 2 alternatif lainnya. Seperti yang terlihat pada Tabel 2, angkutan umum membutuhkan waktu 2 kali lebih lama untuk mencapai tujuannya dibandingkan dengan motor pribadi. Waktu tempuh yang cenderung lebih lama merupakan kelemahan angkutan umum. Ketika waktu tempuh ini kemudian dikalikan dengan VoT dan ditambahkan kedalam perhitungan biaya perjalanan, nilai dari *travel cost*-nya menjadi mirip dengan ojek online dan membutuhkan biaya yang lebih mahal pada jarak di atas 7 km seperti pada Gambar 5. Padahal, terdapat perbedaan tarif yang sangat besar antara ojek online dan angkutan umum.

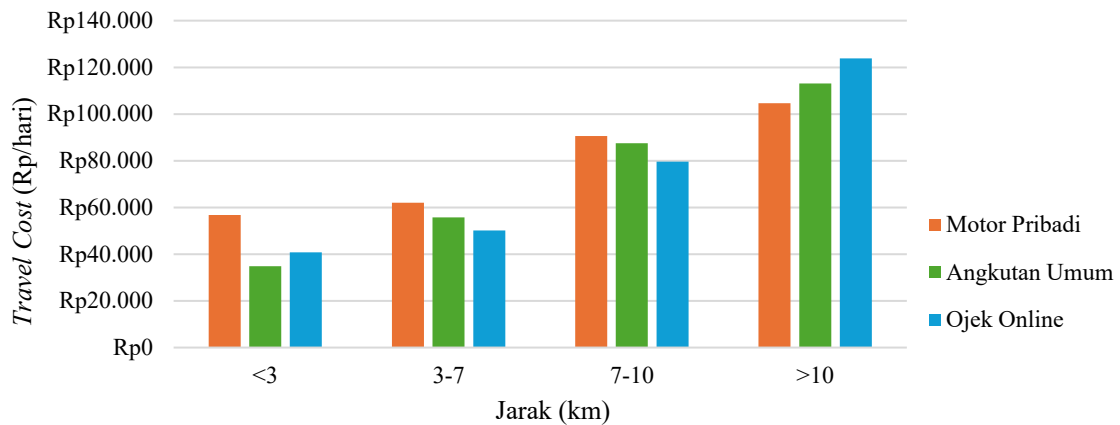
Tabel 2. Perbandingan *Travel Time*

Jarak	Motor Pribadi	Angkot	Ojek Online
< 3 km	9.10 menit	18.69	14.10
3-7 km	14.73 menit	27.03	19.73
7-10 km	24.10 menit	56.99	29.10
>10 km	47.73 menit	98.51	52.73

Gambar 5. Grafik Perbandingan Biaya Perjalanan (*Travel Cost*)

Dengan mempertimbangkan seluruh komponen biaya, termasuk *capital cost* motor pribadi dan waktu tempuh seluruh alternatif, angkutan umum tetap menjadi alternatif yang termurah. Kondisi ini berlaku pada perjalanan *single destination* dengan jarak tempuh hingga 7 km. Akan tetapi, pada jarak 7 hingga 10 km, ojek online memiliki kombinasi biaya dan waktu tempuh yang lebih menarik dibandingkan dengan 2 alternatif lainnya walaupun memiliki *direct cost* yang bertambah seiring dengan bertambahnya jarak. Di sisi lain, pada kasus perjalanan *single destination*, motor pribadi hanya menjadi yang termurah untuk perjalanan di atas 10 km. Berbeda dengan hipotesis awal di mana motor pribadi merupakan alternatif termurah untuk segala kondisi.

Gambar 6. Grafik Perbandingan Biaya Perjalanan (*Travel Cost*)



Gambar 7. Perbandingan Biaya Perjalanan (Travel Cost)

Dengan tetap mempertimbangkan *capital cost* motor pribadi, Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan jika ojek online menjadi alternatif termurah untuk melintasi kemacetan pada jarak 3 hingga 10 km. Hal ini dapat terjadi karena kemacetan memberikan peningkatan waktu tempuh angkutan umum, yang merupakan alternatif termurah pada kondisi normal, sebesar 20 menit pada jarak 3 km dan mencapai hingga 2 jam pada jarak 10 km. Walaupun terdapat peningkatan tarif per km serta biaya tambahan pada jam sibuk, ojek online tetap dapat bersaing dengan waktu tempuh yang jauh lebih singkat. Fenomena ini juga berarti angkutan umum menjadi alternatif moda yang waktu tempuhnya paling terpengaruh oleh kondisi lalu lintas yang dihadapinya.

Di sisi lain, kemacetan memiliki dampak yang kurang signifikan terhadap motor pribadi. Walaupun juga terjadi peningkatan waktu pada motor pribadi, motor pribadi tetap mampu bergerak 2 hingga 3 kali lebih cepat dibandingkan dengan angkutan umum. Jika kembali memperhatikan Gambar 4 dan Gambar 7, biaya dari motor pribadi lebih didominasi oleh *capital cost*-nya yang menjadikannya cenderung lebih stabil terhadap jarak dan kondisi lalu lintas. Selain itu, hal ini juga menjadikan motor pribadi tetap menjadi alternatif termurah untuk menempuh jarak jauh di atas 10 km baik pada kondisi macet maupun normal.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk mengevaluasi biaya perjalanan menuju ITB Kampus Ganesha dengan menggunakan motor pribadi, angkutan umum, dan ojek online, diperoleh kesimpulan dengan 4 kondisi sebagai berikut:

1. Berdasarkan *pocket cost*, alternatif termurah untuk jarak di bawah 7 km adalah angkutan umum. Kondisi ini juga berlaku apabila terjadi kemacetan dengan asumsi tarif angkutan umum di setiap rute sama (*flat*). Akan tetapi, untuk jarak di atas 7 km, motor pribadi menjadi alternatif yang termurah.
2. Berdasarkan *direct cost* (*pocket cost* dan *capital cost*), angkutan umum menjadi alternatif termurah untuk melakukan perjalanan di seluruh kondisi.
3. Berdasarkan *pocket cost* yang dijumlahkan dengan *indirect cost* pada saat terjadi kemacetan, motor pribadi menjadi alternatif termurah untuk melintasi kemacetan pada

seluruh kondisi dengan rata-rata biaya sebesar Rp37.224. Biaya tersebut juga telah mempertimbangkan nilai waktu motor pribadi yang rata-ratanya mencapai Rp26.554. Nilai waktu motor pribadi ini dapat dianggap kecil jika dibandingkan dengan nilai waktu angkutan umum yang rata-ratanya mencapai nilai Rp62.850.

4. Berdasarkan *direct cost* (*pocket cost* dan *capital cost*) yang dijumlahkan dengan *indirect cost* pada saat terjadi kemacetan, alternatif termurahnya adalah angkutan umum untuk jarak di bawah 3 km, ojek online untuk jarak 3 hingga 10 km, dan motor pribadi untuk jarak lebih dari 10 km. Ojek online menjadi yang termurah pada kategori jarak tersebut dengan rata-rata biaya yang dibutuhkan sebesar Rp64.881. Nilai tersebut lebih murah dibandingkan angkutan umum (Rp71.000) dan motor pribadi (Rp74.000) pada kategori jarak tersebut.

Selain itu, peningkatan biaya langsung pada kondisi lalu lintas padat dapat diabaikan pada kasus motor pribadi dan angkutan umum karena nilainya lebih kecil dari Rp500 per harinya. Sedangkan, pada kasus ojek online peningkatan biaya langsung terjadi pada jam sibuk melalui peningkatan tarif rupiah per kilometernya. Kemudian, kepadatan lalu lintas juga menyebabkan peningkatan waktu angkutan umum secara signifikan. Waktu tempuh yang diperlukan untuk melakukan perjalanan menggunakan angkutan umum pada kondisi macet bisa meningkat 15 menit pada jarak dekat serta 2 jam pada jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Bandung. (2023). *BANDUNG DALAM ANGKA 2023*. hal. 249
- Cao, Z., Guo, H., Song, W., Gao, K., Kang, L., Zhang, X., & Wu, Q. (2021). Improving the Performance of Transportation Networks: A Semi-Centralized Pricing Approach. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 22(10), hal. 6353–6364. <https://doi.org/10.1109/TITS.2020.2991759>
- Compostella, J., Fulton, L. M., De Kleine, R., Kim, H. C., Wallington, T. J., & Brown, A. L. (2021). Travel time costs in the near- (circa 2020) and long-term (2030–2035) for automated, electrified, and shared mobility in the United States. *Transport Policy*, 105, hal. 153–165. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.12.014>
- Easa, S. M. (1991). Theory and Methodology Note on an optimization model for pavement marking systems. *European Journal of Operational Research*, 51, hal. 136–140.
- Falcochchio, J. C., & Levinson, H. S. (2015). *The Costs and Other Consequences of Traffic Congestion*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:166323635>
- Figliozi, M. A. (2010). The impacts of congestion on commercial vehicle tour characteristics and costs. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(4), hal. 496–506. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.04.005>
- Guidoni, D. L., Maia, G., Souza, F. S. H., Villas, L. A., & Loureiro, A. A. F. (2020). Vehicular Traffic Management Based on Traffic Engineering for Vehicular Ad Hoc Networks. *IEEE Access*, 8, hal. 45167–45183. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2978700>
- Kłos-Adamkiewicz, Z. (2021). Generalized Cost of Daily Trips on The Example of Public Transport and Private Car Selection. *Transport Development Challenges in the 21st Century*, hal. 193–202.
- Mubin, C. (2011). *ANALISIS BIAYA OPERASI KENDARAAN JENIS SEPEDA MOTOR*. Universitas Indonesia. hal. 41-43.

Vu, T., & Preston, J. (2020). *Assessing the social costs of urban transport infrastructure options in low and middle income countries*. <https://orcid.org/0000-0002-6866-049X>