

KAJIAN KELAYAKAN INVESTASI EKONOMI PADA PERENCANAAN BUS RAPID TRANSIT KOTA PALU

Rizky Astrawan
Program Magister Teknik Sipil
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
Sleman, D.I. Yogyakarta
rizkyastrawan23@gmail.com

Dwijoko Anusanto
Departemen Teknik Sipil
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
Sleman, D.I. Yogyakarta
dwijoko.anusanto@uajy.co.id

Abstract

Traffic congestion is a transportation issue experienced in almost every city in Indonesia, including in Palu. Therefore, it is necessary to optimize public transportation in Palu. The Palu City Transportation Department has conducted research on the operational planning of Bus Rapid Transit (BRT) for the Palu area. This research aims to calculate the economic feasibility of the planned BRT investment in Palu. The research uses cash flow calculations based on Vehicle Operational Costs (VOC) and the planned fares. The economic feasibility analysis is tested by including savings from fuel costs, pollution costs, health costs, and travel time costs. The results of this study indicate that in terms of economic feasibility using the Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) approaches, the BRT system is feasible at 70% and 50% *load factor* conditions, but it is not feasible under a 30% *load factor* condition.

Keywords: bus rapid transit, operating costs, economic investment feasibility

Abstrak

Kemacetan merupakan masalah transportasi yang sudah dirasakan hampir di setiap kota di Indonesia, termasuk di Kota Palu. Oleh karena itu perlu adanya optimalisasi angkutan umum di Kota Palu. Melalui Dinas Perhubungan Kota Palu dilakukan penelitian terhadap perencanaan pengoperasian Bus Rapid Transit untuk wilayah Kota Palu. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kelayakan investasi dari segi ekonomi dari perencanaan Bus Rapid Transit Kota Palu yang saat ini sedang direncanakan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data perhitungan arus kas berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan tarif yang direncanakan. Analisis kelayakan ekonomi diuji dengan menggunakan penambahan dari penghematan biaya bahan bakar, biaya polusi, biaya kesehatan, dan biaya waktu perjalanan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam kelayakan ekonomi dari semua kondisi *load factor* dengan pendekatan *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR), pada kondisi *load factor* 70% dan 50% dapat dikatakan layak, sedangkan pada kondisi *load factor* 30% belum dapat dikatakan layak.

Kata-kata kunci: bus rapid transit, biaya operasional, kelayakan investasi ekonomi

PENDAHULUAN

Salah satu isu transportasi yang sering terjadi di kota-kota besar yang ada di Indonesia ialah kemacetan lalu lintas. Mobil, motor, dan bus sering terjebak dalam antrean panjang setiap hari. Untuk bekerja dan melakukan aktivitas sehari-hari, masyarakat lebih suka menggunakan kendaraan pribadi. Penurunan penggunaan angkutan umum, hingga penggunaan kendaraan pribadi secara luas menjadi kebiasaan yang memberikan dampak dapat merugikan masyarakat. Penyakit non-infeksi seperti diabetes, stroke, dan jantung lebih mudah terjadi karena masyarakat yang kurang bergerak. Polutan yang sangat membahayakan kesehatan tercemar di udara kota. Transportasi menjadi lebih mahal. Selain itu, kemacetan lalu lintas dapat tercipta dari kebiasaan berkendara dengan kendaraan pribadi, yang mengurangi efisiensi masyarakat dan produktivitas.

Salah satu solusi dari adanya perkembangan kendaraan pribadi yang beredar di jalan yaitu dengan optimalisasi penggunaan transportasi umum atau angkutan umum. Kementerian

Perhubungan Republik Indonesia juga memiliki strategi dalam menunjang pemanfaatan kembali angkutan umum sebagai angkutan pilihan utama perkotaan dimana terdapat Gerakan Nasional kembali ke Angkutan Umum dengan beberapa Langkah strategis yang saat ini bahkan masih berjalan di beberapa daerah seperti peningkatan infrastruktur jalan terus-menerus, bersama dengan pembangunan jalan layang, jalan bebas hambatan, jalan tol, *underpass*, dan rekayasa sosial lalu lintas, serta pengadaan dan pengembangan bus umum, dan sebagainya (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2022).

Berdasarkan hal di atas, perlu adanya upaya untuk memastikan peningkatan kinerja dan efisiensi sistem transportasi umum dan mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan. Seiring dengan perkembangan teknologi dan perubahan pola perilaku masyarakat, kebijakan dan strategi dalam pengelolaan transportasi umum perlu terus diperbarui dan disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan zaman. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, transportasi umum yang ramah lingkungan dan berkelanjutan perlu menjadi prioritas dalam upaya menciptakan kota yang lebih manusiawi dan berkelanjutan di masa depan.

Salah satu wilayah yang menjadi ibu kota dari Provinsi Sulawesi Tengah yaitu Kota Palu, merupakan salah satu daerah yang ada di Sulawesi Tengah yang terus mengalami perkembangan. Menurut data Badan Pusat Statistika Provinsi Sulawesi Tengah khususnya wilayah Kota Palu pada tahun 2022 terdapat sekitar 381.572 penduduk dengan tersebar pada 8 kecamatan, 46 kelurahan (Badan Pusat Statistika Provinsi Sulawesi Tengah, 2023). Dengan luasan wilayah Kota Palu ialah 39.506 Ha dengan merujuk pada RTRW Kota Palu Tahun 2021-2041 tentang penggunaan lahan kota palu terkhusus sarana transportasi terdapat seluas 182,29 Ha dengan persentase 0,46 % dari luasan wilayah Kota Palu (BAPPEDA Kota Palu, 2023).

Perkembangan di lingkup transportasi di Provinsi Sulawesi Tengah, khususnya di Kota Palu, dapat dilihat pada data yang dirilis oleh Kepolisian Daerah Sulawesi Tengah. Jumlah kendaraan seperti bus di daerah Palu sebanyak 311 kendaraan, sedangkan sepeda motor sebanyak 282.238 kendaraan. Artinya, banyaknya kepemilikan kendaraan pribadi di daerah Palu dapat menyebabkan kemacetan maupun polusi udara. Perkembangan transportasi berbasis *online* juga sangat meningkat pesat hingga menjadi peluang kerja yang baru di Kota Palu. Hal ini juga mengakibatkan berpindahnya minat masyarakat dalam menggunakan angkutan kota yang sudah ada dan lebih memilih angkutan atau transportasi *online*. Hal ini pun berdampak terhadap sopir angkutan kota yang banyak memilih berpindah menjadi sopir transportasi *online*, menurut Sugeng Riyadi, Kepala Seksi Angkutan Dinas Perhubungan Kota Palu melalui Saleha mengemukakan dengan tersedianya transportasi publik dalam jumlah yang banyak, maka masyarakat harus memilih. Hingga kemudian masyarakat akan memilih transportasi yang nyaman dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat itu sendiri (Saleha, 2021).

Dengan perkembangan kendaraan yang ada dan juga minimnya angkutan kota yang tersedia baik itu armada hingga optimalisasi trayek, perlu adanya strategi yang diperlukan untuk menjawab segala permasalahan yang ada di atas. Agar isu-su transportasi yang ada di Kota Palu dapat teratasi sesuai dengan apa yang diharapkan. Perencanaan Bus Rapid Transit Kota Palu diharapkan menjadi solusi dalam menghadapi beberapa isu transportasi yang ada dan dapat mengurangi dampak negatif atas isu yang ada (BAPPEDA Kota Palu, 2023). Dengan terdapat beberapa kelebihan dari rencana Bus Rapid Transit Kota Palu yang menjadi angkutan perkotaan

yang tertib dan terkoordinir dalam menjalankan sistem yang ada. Dengan salah satu kelebihan yang memiliki kapasitas yang lebih besar dari angkutan kota yang ada sebelumnya dengan harapan dapat mengurangi *volume* kendaraan yang ada di Kota Palu.

Untuk mewujudkan semua itu perlu dilakukan analisis kelayakan ekonomi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghitung kelayakan investasi dari segi ekonomi untuk perencanaan Bus Rapid Transit Kota Palu yang saat ini sedang direncanakan. Analisis kelayakan ekonomi dapat dilihat pada hasil penelitian oleh Hadi (Hadi, 2020), dimana terdapat hasil pada analisis kelayakan ekonomi yang dilakukan pada pengoperasian O-Bahn yang kemudian dibatasi oleh penoperasikan pada rute Bandar Udara Yogyakarta menuju Candi Borobudur, menunjukkan hasil pada kondisi *discounted factor* 8,5% dan 10% pada hasil analisis NPV, EIRR, BCR, PBP dan BEP dapat dikatakan layak (Hadi, 2020). Analisis serupa juga dilakukan oleh Priyandono dengan studi yang dilakukan pada pengoperasian Teman Bus dengan menggunakan program *Buy The Service* di Surabaya pada salah satu rute yang ada ialah rute Terminal – Kenjeran, adapun pendekatan yang dilakukan menggunakan NPV dan BCR dengan hasil menunjukkan pada dua pendekatan ini pada analisis ekonomi Teman Bus dengan skema BTS dikatakan layak (Priyandono, 2021). Kemudian analisis kelayakan ekonomi juga dilakukan studi oleh Wardhani, Rahman, dan Yuniarti dengan menganalisis antara penggunaan kendaraan sendiri dan kendaraan sewa untuk pendistribusian produk dengan studi kasus PT. Arthawenasakti Gemilang Malang.

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam studi ini ialah menggunakan metode kuantitatif. Metode ini dikenal sebagai metode positivistik karena berlandaskan pada filsafat positivisme, dan telah lama digunakan serta menjadi tradisi dalam penelitian sebagai metode tradisional (Sugiyono 2019). Adapun metode yang digunakan ialah pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan hasil bahwa Keputusan penggunaan kendaraan sewa lebih menguntungkan Perusahaan dibandingkan dengan kendaraan sendiri (Wardhani dkk, 2014).

Dalam studi ini, teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kelayakan investasi ekonomi. Terdapat eksternalitas yaitu estimasi biaya manfaat ekonomi diperoleh dari perhitungan penghematan biaya bahan bakar, nilai waktu perjalanan, biaya kesehatan, serta dampak polusi udara. sedangkan biaya yang diinvestasikan diperoleh dari perhitungan biaya operasional kendaraan yang ada dalam perencanaan Bus Rapid Transit Kota Palu yang kemudian tarif dan biaya eksternalitas akan diuji kelayakan dengan pendekatan *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) (Giatman, 2011). Dimana pendekatan ini menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus *Net Present Value* (NPV)

$$NPV = \sum_{t=0}^n CF_t(FPB)_t \quad (1)$$

Keterangan

CF : *Cash Flow* Investasi

FPB : Faktor Bunga *Present*

Rumus *Internal Rate of Return* (IRR)

$$IRR = i_0 + (i_1 - i_0) \frac{NPV_0}{NPV_0 - NPV_1} \quad (2)$$

Keterangan

i_0 : tingkat suku bunga menghasilkan NPV negatif terkecil

i_1 : tingkat suku bunga menghasilkan NPV positif terkecil

NPV_0 : *net present value* menggunakan i_0

NPV_1 : *net present value* menggunakan i_1

Tentunya terdapat beberapa batasan pada studi ini diantaranya unsur besaran nilai tarif yang digunakan ialah menggunakan besaran nilai tarif yang berlaku di Kota Palu sebagai tempat penelitian ini dilakukan dan penelitian ini tidak menghitung atau melakukan kajian terkait prasarana lainnya.

PEMBAHASAN

Perencanaan Bus Rapid Transit Kota Palu dimulai pada tahun 2017 dan menerima bantuan 12 armada bus. Namun, pada tahun 2018, 3 armada di antaranya hancur akibat gempa bumi, tsunami, dan likuifaksi yang terjadi di beberapa wilayah di Provinsi Sulawesi Tengah. Kota Palu menjadi salah satu wilayah terdampak bencana alam ini. Pada tahun 2021, armada bantuan yang tersisa, yaitu 9 unit, digunakan sebagai angkutan kota untuk mengangkut siswa sekolah dasar di kota tersebut. Dalam perencanaan tersebut, jenis angkutan massal yang direncanakan untuk Bus Rapid Transit Kota Palu merupakan jenis bus sedang dengan kapasitas 30 penumpang per kendaraan. Perencanaan Bus Rapid Transit ini mengusung kendaraan bus yang akan direncanakan berdasarkan peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat melalui SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur, jenis angkutan umum berdasarkan ukuran kota dan trayek. Hal ini didasari pada data penduduk Kota Palu tahun 2022 yang memiliki jumlah sebesar 381.572 jiwa sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa Kota Palu dikategorikan dalam kategori kota sedang.

Berdasarkan hasil survei dan analisis yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Palu di seluruh wilayah Kota Palu, terdapat dua belas koridor rencana yang disarankan untuk digunakan sebagai rute pengoperasian Bus Rapid Transit Kota Palu. Koridor rencana ini menghubungkan *Central Business District* ke wilayah lain di Kota Palu. Data rute yang direncanakan adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Data Koridor Bus Rapid Transit Kota Palu

Koridor	Rute	Jarak (Km)	Tarif
K1	Pusat Kota – Balai Kota	4,3	Rp. 5.807,66
K2	Bandar Udara – Pusat Kota	6,3	Rp. 6.901,77
K3	Duyu – Pusat Kota	8,4	Rp. 8.549,19
K4	Terminal Mamboro – Pusat Kota	8,4	Rp. 12.048,78
K5	Terminal Tipo – Pusat Kota	8,9	Rp. 8.989,70
K6	Terminal Petobo – Pusat Kota	7,3	Rp. 7.871,33
K7	Huntap Duyu – Balai Kota	9,3	Rp. 10.284,62
K8	Terminal Mamboro – Balai Kota	11,7	Rp. 11.604,74
K9	Terminal Mamboro – BTS Palu-Donggala	15,3	Rp. 15.787,84
K10	Terminal Tipo – Huntap Duyu	7,4	Rp. 7.200,54
K11	Terminal Tipo – BTS Palu-Donggala	7,7	Rp. 7.508,56
K12	Terminal Petobo – Huntap Duyu	10,5	Rp. 10.418,91

Sumber: (Dinas Perhubungan Kota Palu, 2023)

Dalam analisis ekonomi, suatu proses evaluasi mendalam dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai aspek dari sudut pandang perekonomian secara menyeluruh. Fokus utamanya adalah pada hasil total, produktivitas, atau keuntungan yang dihasilkan dari semua sumber daya dalam suatu proyek. Tujuannya adalah memberikan dampak bagi masyarakat atau perekonomian secara menyeluruh, tanpa membedakan asal-usul sumber daya atau individu yang menerima manfaatnya. Dengan memperhitungkan berbagai variabel ini, hasil dari analisis ekonomi ini sering disebut sebagai "*the social returns*" atau "*the economic returns*", yang memberikan gambaran yang komprehensif tentang dampak proyek terhadap kesejahteraan sosial dan pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan (Hadi, 2020).

A. Eksternalitas

1. Biaya Penghematan Bahan Bakar

Perhitungan biaya yang bersumber dari penghematan bahan bakar dibuat dengan menghitung perbedaan jumlah bahan bakar yang digunakan per-kilometer dan jarak tempuh per penumpang. Perhitungan ini dibuat berdasarkan pedoman tentang biaya operasional kendaraan melalui KP.2752/AJ.206/DRJD/2020 yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat tahun 2021. Penggunaan bahan bakar minyak untuk Bus Rapid Transit Kota Palu sebesar 3,75 km/liter dengan harga BBM untuk jenis solar adalah Rp6.800,00 per liter. Sedangkan penggunaan BBM untuk mobil pribadi diperhitungkan dengan rasio 12 km/liter dan motor diperhitungkan dengan 50 km/liter. Harga BBM didasarkan pada harga bensin jenis Pertamina yang berlaku di Kota Palu pada tahun 2024, yaitu Rp13.600,00 per liter.

2. Biaya Dampak Polusi

Salah satu kerugian adalah kerugian lingkungan hidup yang mencakup pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup yang bukan milik privat. Gas beracun seperti karbon monoksida, hidrokarbon, dan NO_x diproduksi oleh polutan yang dihasilkan dari gas buang yang berasal dari tangki bensin, karburator, hingga knalpot. Pencemaran ini mengakibatkan kerusakan lapisan ozon akibat pencemaran udara dan perubahan iklim (Hadi, 2020).

Berdasarkan pendekatan yang digunakan World Bank pada tahun 1993, *Marginal Health Cost* (MHC) dihitung dalam bentuk satuan US\$ cent per liter. Besaran satuan yang digunakan pada bahan bakar solar adalah sebesar US\$ 0,08 per liter, sedangkan untuk kendaraan yang menggunakan bensin adalah sebesar US\$ 0,23 per liter. Besaran nilai ini nantinya digunakan sebagai pendekatan biaya polusi yang ada dan akan dikonversi ke dalam nilai rupiah. Nilai US\$ apabila dikonversi ke dalam nilai rupiah saat ini adalah sebesar Rp15.740,30 (Pranama, 2023).

3. Biaya Kesehatan

Bersumber pada tulisan oleh studi yang telah dilakukan oleh Hadi pada tahun 2020. Terkait dengan biaya kesehatan yang disebabkan oleh penggunaan kendaraan, menurut data yang dirilis oleh BPLHD (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah) DKI, penggunaan 4.500.000.000 liter BBM kendaraan dapat memberikan kontribusi penyebab biaya kesehatan sebesar Rp38.500.000.000.000, atau dapat dikatakan senilai dengan Rp8.556,00 per liter bensin (Hadi, 2020).

4. Biaya Waktu Perjalanan

Nilai waktu perjalanan, yang sering kali diukur sebagai penghematan waktu, merujuk pada jumlah uang yang seseorang bersedia membayar untuk mengurangi waktu yang diperlukan dalam satu unit perjalanan. Ini mencerminkan seberapa berharga waktu tersebut bagi individu, diukur dari perspektif ekonomi di mana waktu yang dihemat dapat dialokasikan untuk kegiatan atau aktivitas lain yang dianggap lebih bernilai (Nazariani dkk, 2017). Berdasarkan data dari Dinas Perhubungan Kota Palu nilai waktu untuk Penduduk Kota Palu sebesar Rp. 275,81/ Menit.

Adapun rekapitulasi biaya eksternalitas dalam analisis kelayakan investasi berdasarkan ekonomi merupakan hasil akumulasi dari empat komponen eksternalitas, yaitu penghematan atas biaya BBM, biaya polusi, biaya kesehatan, dan biaya waktu perjalanan. Tabel 2 akan memperlihatkan rekapitulasi eksternalitas untuk Koridor 1 sampai Koridor 12, dengan perbandingan BRT dengan mobil dan motor. *Load factor* yang diperhitungkan 70%, 50% dan 30%. Tabel 2 ini menunjukkan adanya penambahan biaya manfaat pada perbandingan BRT (Bus Rapid Transit) dan mobil sebesar kurang lebih 70% pada masing-masing koridor, yang tentunya akan berbeda biaya tambahannya pada masing-masing kondisi *load factor* yang ada. Sedangkan pada perbandingan BRT dan motor, terdapat biaya manfaat tambahan sebesar kurang lebih 40%, yang juga berlaku berbeda pada setiap kondisi *load factor* yang ada.

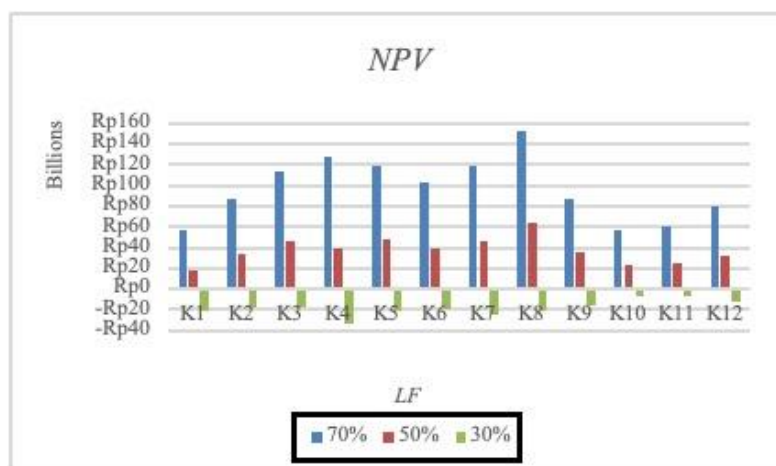
Tabel 2. Rekapitulasi Eksternalitas

Koridor	Perbandingan BRT terhadap Mobil (<i>Load factor</i>)			Perbandingan BRT terhadap Motor (<i>Load factor</i>)		
	70%	50%	30%	70%	50%	30%
K1	Rp 4.615	Rp 4.115	Rp 3.296	Rp 2.836	Rp 2.336	Rp 1.171
K2	Rp 6.881	Rp 6.197	Rp 5.108	Rp 4.274	Rp 3.590	Rp 1.994
K3	Rp 9.170	Rp 8.256	Rp 6.801	Rp 5.695	Rp 4.781	Rp 2.649
K4	Rp 10.213	Rp 9.241	Rp 7.651	Rp 7.331	Rp 6.360	Rp 4.093
K5	Rp 9.707	Rp 8.735	Rp 7.185	Rp 6.025	Rp 5.053	Rp 2.786
K6	Rp 7.968	Rp 7.173	Rp 5.907	Rp 4.948	Rp 4.153	Rp 2.299
K7	Rp 10.155	Rp 9.144	Rp 7.535	Rp 6.307	Rp 5.297	Rp 2.938
K8	Rp 12.868	Rp 11.634	Rp 9.697	Rp 8.028	Rp 6.794	Rp 3.914
K9	Rp 16.834	Rp 15.222	Rp 12.695	Rp 10.505	Rp 8.893	Rp 5.132

Koridor	Perbandingan BRT terhadap Mobil (Load factor)			Perbandingan BRT terhadap Motor (Load factor)		
	70%	50%	30%	70%	50%	30%
	K10	Rp 8.135	Rp 7.353	Rp 6.125	Rp 5.074	Rp 4.292
K11	Rp 8.468	Rp 7.655	Rp 6.380	Rp 5.283	Rp 4.470	Rp 2.574
K12	Rp 11.551	Rp 10.444	Rp 8.708	Rp 7.207	Rp 6.100	Rp 3.518

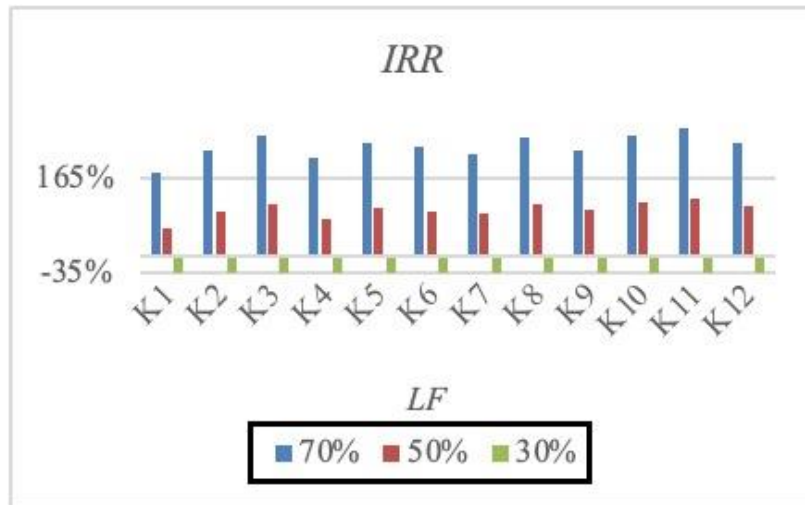
Hasil perhitungan biaya eksternalitas pada Tabel 2 akan digunakan sebagai biaya manfaat yang diakumulasikan dengan tarif yang tersaji pada Tabel 1 sebagai pemasukan dalam uji kelayakan investasi dari segi ekonomi, menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR). Penambahan biaya manfaat berdasarkan eksternalitas seperti biaya bahan bakar, biaya polusi, biaya kesehatan, dan biaya perjalanan berdampak pada analisis kelayakan investasi secara ekonomi ini. Kemudian hasil akumulasi tarif dan eksternalitas akan dianalisis dengan membuat arus kas berdasarkan biaya operasional kendaraan pada Bus Rapid Transit Kota Palu selama 10 tahun mendatang. Pada arus kas yang telah dibuat kemudian akan dianalisis menggunakan pendekatan *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR).

Pada analisis ini juga menggunakan dua pendekatan terhadap moda transportasi lainnya, yaitu perbandingan biaya manfaat antara penggunaan kendaraan roda empat (mobil) dan kendaraan roda dua (motor). Dilakukan juga dengan menggunakan dua metode pada analisis kelayakan, yakni *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR). Pendekatan pertama melibatkan perbandingan antara penggunaan Bus Rapid Transit Kota Palu dengan penggunaan mobil diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai NPV pada BRT dan Mobil

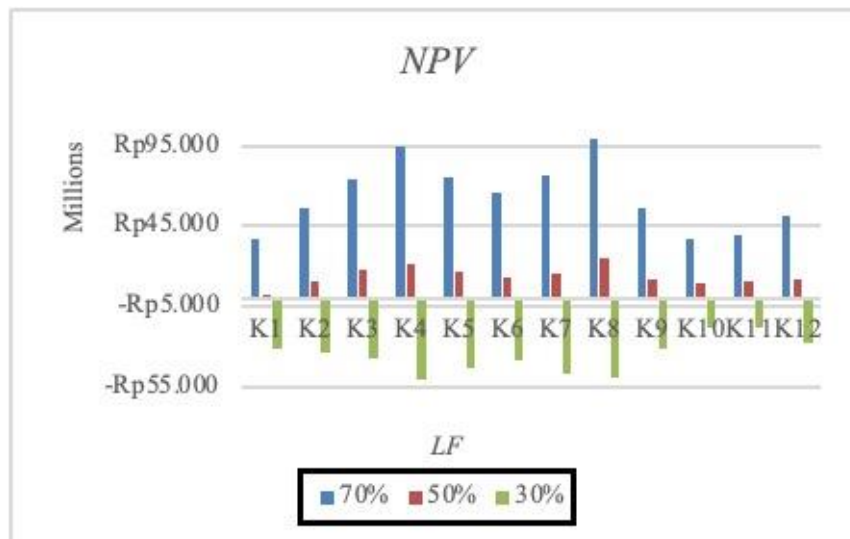
Hasil analisis melalui pendekatan *Net Present Value* (NPV) yang tersaji pada Gambar 2, pada kondisi *load factor* 70% dan 50% menunjukkan nilai NPV positif. Sementara itu, analisis *Internal Rate of Return* (IRR) yang tersaji pada Gambar 3 menunjukkan nilai positif pada semua kondisi *load factor* yang dianalisis.



Gambar 3. Nilai IRR pada BRT dan Mobil

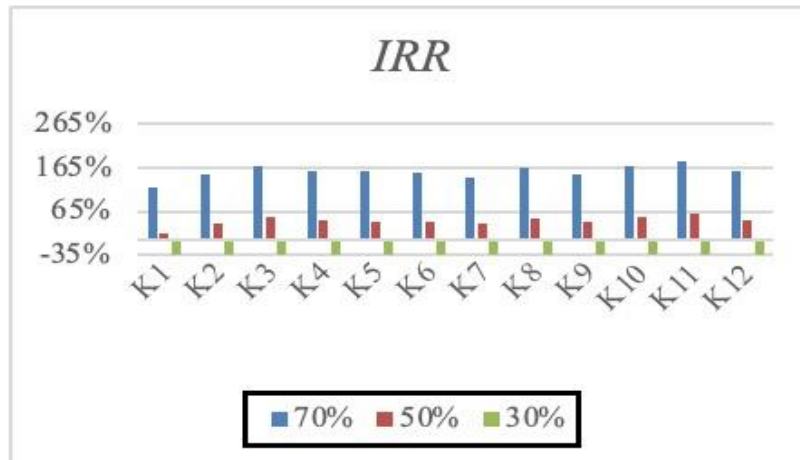
Namun, pada kondisi *load factor* 30% terdapat perbedaan yang cukup signifikan dengan *load factor* lainnya. Hasil analisis menunjukkan adanya nilai NPV yang negatif dan juga nilai IRR yang negatif atau lebih dari -35% pada kondisi *load factor* ini

Pendekatan kedua juga melibatkan perbandingan antara penggunaan Bus Rapid Transit Kota Palu dengan penggunaan kendaraan pribadi roda dua (motor). Hasil analisis kelayakan disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 4



Gambar 4. Nilai NPV pada BRT dan Motor

Hasil analisis pada dua diagram diatas menunjukkan bahwa pada analisis *Net Present Value* (NPV) pada Gambar 4, kondisi *load factor* 70% dan 50% menghasilkan nilai NPV positif. Sementara itu, pada analisis *Internal Rate of Return* (IRR) yang disajikan pada Gambar 5, nilai positif tercapai pada semua kondisi *load factor* yang dianalisis.



Gambar 5 Nilai IRR pada BRT dan Motor

Namun, pada kondisi *load factor* 30% terdapat perbedaan yang cukup signifikan dengan *load factor* lainnya. Hasil analisis menunjukkan adanya nilai NPV yang negatif dan juga nilai IRR yang negatif dengan nilai lebih dari -35% pada kondisi *load factor* ini.

KESIMPULAN

Pada analisis kelayakan ekonomi ini, diperhitungkan 4 eksternalitas utama: penghematan biaya bahan bakar, biaya polusi, biaya kesehatan, dan biaya waktu perjalanan. Perbandingan dilakukan antara penggunaan kendaraan Bus Rapid Transit (BRT), Mobil, dan Motor. Setiap kondisi *load factor* (70%, 50%, dan 30%) pada BRT dievaluasi untuk hasil kumulatif eksternalitas. Hasil kumulatif eksternalitas yang akan digunakan dalam analisis kelayakan investasi dari segi ekonomi memperlihatkan bahwa dengan membandingkan antara penggunaan Bus Rapid Transit Kota Palu dan kendaraan roda empat (mobil) pribadi menunjukkan hasil NPV pada kondisi *load factor* 70% dan 50% bernilai positif, IRR yang positif, sehingga dapat dikatakan investasi Bus Rapid Transit Kota Palu dari segi ekonomi dengan perbandingan pada mobil dikatakan layak. Namun pada kondisi *load factor* 30% terdapat nilai NPV yang bernilai negatif dan IRR yang bernilai lebih kecil dari -35%, hingga pada kondisi *load factor* 30% dikatakan tidak layak.

Analisis kelayakan ekonomi juga dilakukan dengan membandingkan antara penggunaan Bus Rapid Transit Kota Palu dan kendaraan roda dua (motor) pribadi menunjukkan hasil NPV pada kondisi *load factor* 70% dan 50% bernilai positif dan IRR yang positif, sehingga dapat dikatakan investasi Bus Rapid Transit Kota Palu dari segi ekonomi dengan perbandingan pada mobil dikatakan layak. Namun pada kondisi *load factor* 30% terdapat nilai NPV yang bernilai negatif, IRR yang bernilai lebih kecil dari -35%, hingga pada kondisi *load factor* 30% dikatakan tidak layak.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistika Provinsi Sulawesi Tengah. 2023. *Jumlah Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Tengah (Jiwa), 2020-2022*. (Online),

- (<https://sulteng.bps.go.id/indicator/12/200/1/jumlah-penduduk-menurut-kab-kota-di-provinsi-sulawesi-tengah.html>, diakses 7 Juli 2023).
- BAPPEDA Kota Palu. 2023. *Peraturan Wali Kota Palu Nomor 14 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Peraturan Wali Kota Nomor 19 Tahun 2022 tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah Tahun 2023*. Palu.
- Dinas Perhubungan Kota Palu. 2023. *Dokumen Penyusunan Kajian Kebutuhan dan Kelayakan Angkutan Massal Bus Rapid Transit (BRT) di Kota Palu*. Palu.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2021. *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: KP.792/AJ.205/DRJD/2021 Tentang Perubahan Atas Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor KP.2752/AJ.206/DRJD/2020*. Jakarta.
- Direktur Jenderal Perhubungan Darat. 2002. *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat SK.687/AJ.206/DRDJ/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur*. Jakarta.
- Giattman, M. 2011. *Ekonomi Teknik 3 ed*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hadi, Vanesha Astri. 2020. *Kajian Kelayakan Ekonomi dan Finansial dari Pengoperasian O-Bahn (Rute Yogyakarta International Airport ke Candi Borobudur)*. Skripsi (dipublikasikan). Program Studi Teknik Sipil. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2022. *Gerakan Nasional Kembali ke Angkutan Umum*. (Online), (<https://dephub.go.id/post/read/gerakan-nasional-kembali-ke-angkutan-umum>, diakses 12 Januari 2023).
- Nazariani, Renni Anggarini, dan M. Isya. 2017. *Kajian Nilai Waktu Perjalanan Untuk Mobil Penumpang (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Banda Aceh)*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala 1(2):419–30.
- Pranama, Widiyanto Eka. 2023. *Analisis Kerugian Ekonomi Akibat Kemacetan Lalu Lintas pada Jalan Teuku Umar dan Jalan ZA. Pagar Alam di Kota Bandar Lampung*. Tesis (dipublikasikan). Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil. Universitas Lampung.
- Priyandono, Thobie Rahardian. 2021. *Studi Kelayakan Dari Segi Ekonomi Dan Finansial TEMAN Bus Dengan Program Buy The Service Di Surabaya Rute Terminal-Kenjeran*. Jurnal Teknik ITS 10(2):273-280.
- Saleha, Nur. 2021. *Angkutan Umum Minim di Palu, Begini Penjelasan DISHUB*. Tribun Palu.com. (Online), (<https://palu.tribunnews.com/2021/04/22/angkutan-umum-minim-di-palu-begini-penjelasan-dishub>, diakses 3 Januari 2023).
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan: Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Pendidikan 3 ed*. Bandung: Alfabeta.
- Wardhani, Annisa Kusuma, Arif Rahman, dan Rahmi Yuniarti. 2014. *Analisis Kelayakan Ekonomi Antara Pengguna Kendaraan Sendiri dan Kendaraan Sewa untuk Pendistribusian Produk (Studi Kasus PT. Arthawenasakti Gemilang Malang)*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri 2(1):46–56.