



Analisa Kelayakan Investasi Proyek Moda Transportasi Masal Light Rail Transit (LRT) Jabodebek

Rocky Francis Hunila*, Suryo Utomo, Niluh Gede Annila Pradyani

Sekolah Interdisiplin Manajemen dan Teknologi, Magister Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

Jl. Cokroaminoto No. 12A, DR. Soetomo, Kec. Tegalsari, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email: ¹*rockyhunila@gmail.com, ²utomo.suryo20@gmail.com, ³annila.pradyani@outlook.com

Email Penulis Korespondensi: rockyhunila@gmail.com

Submitted: 19/04/2023; Accepted: 18/05/2023; Published: 29/05/2023

Abstrak—Jurnal ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan investasi proyek pembangunan transportasi masal umum di Indonesia, khususnya LRT Jabodebek menggunakan metode Capital Budgeting. Penulis melakukan analisis kelayakan investasi dengan menggunakan empat metode Capital Budgeting, yaitu Payback Period (PP), Net Present Value (NPV), Profitability Index (PI), dan Internal Rate of Return (IRR). Selain itu, terdapat pula analisis sensitivitas untuk mengukur dampak perubahan variabel-variabel penting terhadap hasil analisis. Hasil analisis menunjukkan bahwa proyek LRT Jabodebek merupakan proyek yang layak untuk dilanjutkan. Hal ini ditunjukkan dari durasi PP selama 22.59 tahun, NPV di atas 11 trilyun rupiah, PI 1.42, dan IRR 8.09%. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa proyek LRT Jabodebek masih berada di kategori layak setelah dikalkulasi dengan menerapkan beberapa skenario. Jurnal ini diharapkan memiliki implikasi yang sangat penting bagi para pengambil keputusan dan pemangku kepentingan di bidang investasi transportasi public di Indonesia.

Kata Kunci: Capital Budgeting; Payback Period; Net Present Value; Internal Rate of Return; Analisis Sensitivitas

Abstract—This journal aims to analyze the feasibility of investing in mass transportation development project in Indonesia, specifically LRT Jabodebek project using Capital Budgeting method. The author conducted an investment feasibility analysis using four Capital Budgeting methods, which consist of Payback Period (PP), Net Present Value (NPV), Profitability Index (PI), and Internal Rate of Return (IRR). In addition, there is also a sensitivity analysis to measure the impact of important variable changes on the analysis results. The analysis results show that the LRT Jabodebek project is a feasible project to continue, which indicated by PP duration of 22.59 years, NPV above 11 trillions rupiahs, PI of 1.42, and IRR of 8.09%. Sensitivity analysis shows that LRT Jabodebek project is still in the feasible category after being recalculated by applying several scenarios. This journal is expected to have significant implications for decision-makers and stakeholders in the public transportation investment sector in Indonesia.

Keywords: Capital Budgeting; Payback Period; Net Present Value; Internal Rate of Return; Sensitivity Analysis

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan pertumbuhan ekonomi Indonesia tetap kuat. Pada triwulan IV 2022, pertumbuhan ekonomi Indonesia tercatat tetap tinggi yakni 5,01% (yoy), ditengah pertumbuhan ekonomi global yang dalam tren melambat. Dengan perkembangan tersebut, pertumbuhan perekonomian Indonesia secara keseluruhan tahun 2022 tercatat 5,31% (yoy). (Badan Pusat Statistik, 2023a) Selanjutnya diperkirakan pertumbuhan ekonomi tahun 2023 tetap kuat pada kisaran 4,5% - 5,3% didorong oleh peningkatan permintaan domestik, baik konsumsi rumah tangga maupun investasi. Menurut Prasetyo dan Firdaus (2009) dalam pembuktian secara empiris di Indonesia menunjukkan bahwa infrastruktur memiliki hubungan positif dengan pertumbuhan ekonomi. (Prasetyo & Firdaus, 2009) Dengan menganut semangat percepatan, pemerintah Indonesia telah melakukan sejumlah upaya dalam rangka mendorong investasi untuk beragam sektor terkait infrastruktur.

Sejak tahun 2016 dalam rangka percepatan pelaksanaan proyek strategis nasional untuk memenuhi kebutuhan dasar dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat, maka pemerintah Indonesia melakukan upaya percepatan pelaksanaan Proyek Strategis Nasional. Berdasarkan Peraturan Presiden nomor 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, bahwa Proyek Strategis Nasional (PSN) adalah proyek yang dilaksanakan oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, dan/atau badan usaha yang memiliki sifat strategis untuk peningkatan pertumbuhan dan pemerataan pembangunan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan pembangunan daerah. (Perpres Nomor 3 Tahun 2016, 2016)

Salah satu proyek infrastruktur dalam Peraturan Presiden nomor 3 Tahun 2016 adalah proyek pembangunan Infrastruktur Kereta Api Dalam Kota. Kondisi saat ini banyak negara berkembang sedang mengalami permasalahan transportasi, salah satunya kota Jakarta yang saat ini sebagai Ibukota Negara Kesatuan Republik Indonesia sedang melakukan pembenahan sistem transportasi masal. Berdasarkan data Statistik Transportasi DKI Jakarta tahun 2022, pertumbuhan kendaraan bermotor (2020-2022) mencapai 3,93 % per tahunnya (Badan Pusat Statistik, 2023b) sedangkan berdasarkan perhitungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) panjang jalan di DKI Jakarta yang mencapai 7.208 km baru memenuhi 60% dari total kebutuhan prasaranan jalan. (PUPR, 2012) Hal ini dapat dikatakan bahwa pemakaian kendaraan pribadi yang tinggi berbanding terbalik dengan pertumbuhan prasarana jalan.

Sebagai ibukota negara, Jakarta yang memiliki luas wilayah 661,52 km² merupakan wilayah konglomerasi melayani pergerakan harian 25,4 juta perjalanan dan diperkirakan lebih dari empat juta penduduk di sekitar Jabodetabek bepergian pulang dan pergi ke dan dari kota Jakarta setiap hari kerja. (Purba & Purba, 2020) Pergerakan



masyarakat dalam Kawasan tersebut tidak hanya dibangkitkan oleh provinsi DKI Jakarta itu sendiri, namun juga dari daerah penyangga sekitarnya (Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi). Dari 25,4 juta perjalanan hanya sekitar 19% dari perjalanan yang menggunakan angkutan umum, termasuk bus transjakarta, bus besar, sedang dan kecil serta kereta api, sementara sebagian besar perjalanan lebih dari 80% menggunakan moda angkutan pribadi. (Karya, 2018) Menurut Bintari, dkk (2016) salah satu kurangnya antusiasme penduduk perkotaan menggunakan angkutan umum dilatarbelakangi oleh kondisi angkutan umum perkotaan yang buruk. Hal ini berakibat pada kemacetan yang tidak terhindarkan dan membutuhkan penanganan serius oleh seluruh stakeholder yang berkepentingan. (Bintari & Pandiangan, 2016) Menurut Putri dan Wisudanto (2016), peningkatan pada infrastruktur energi, transportasi dan telekomunikasi dapat secara langsung mengurangi biaya produksi dan waktu yang diperlukan dalam melakukan aktifitas perekonomian, sehingga mampu meningkatkan produktifitas dan kapasitas produksi para pelaku ekonomi suatu negara. (Putri & Wisudanto, 2017)

Dalam hal transportasi perkotaan, moda transportasi masal merupakan komponen penting yang secara signifikan mempengaruhi sistem transportasi perkotaan dan merupakan salah satu urat nadi pertumbuhan ekonomi perkotaan. Transportasi umum yang tidak memadai baik dari sisi kualitas maupun kuantitasnya, akan menyebabkan penurunan efektivitas dan efisiensi sistem transportasi perkotaan secara keseluruhan. Sebuah sistem transportasi umum yang baik dan terintegrasi akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem transportasi perkotaan.

Peran serta Pemerintah Pusat dan Daerah memiliki peranan yang sangat strategis dalam mengurangi kemacetan di wilayah perkotaan khususnya di Provinsi DKI Jakarta dan kota penyangganya. Hal ini sesuai dengan komitmen Pemerintah sebagaimana tertuang dalam Peraturan Presiden nomor 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, bahwa Pemerintah sangat mendukung proyek pembangunan infrastruktur Kereta Api Dalam Kota salah satunya Mass Rapid Transit (MRT) Jakarta Koridor North – South dan Light Rail Transit (LRT) Terintegrasi di Wilayah Jakarta, Bogor, Depok dan Bekasi. (Perpres Nomor 3 Tahun 2016, 2016) Proyek MRT sendiri merupakan proyek pembangunan sistem transportasi cepat yang menggunakan kereta rel listrik dengan tujuan untuk meningkatkan layanan kepada warga kota Jakarta. (Budiningsih et al., 2020) Adapun LRT Jabodebek rencananya akan beroperasi dengan jarak sekitar 44 km, dimulai dari wilayah Bekasi – Dukuh Atas dan Harjamukti (Cibubur) – Dukuh Atas. Diharapkan dengan adanya LRT Jabodebek dapat memberikan kemudahan konektivitas bagi masyarakat yang akan melakukan aktivitas sehari-hari. (Tjahjono et al., 2020)

Melihat kondisi permasalahan atas peranan Pemerintah dalam membangun infrastruktur moda transportasi masal Kereta Api Dalam Kota yakni pembangunan proyek Mass Rapid Transit (MRT) Jakarta Koridor North – South dan Light Rail Transit (LRT) Terintegrasi di Wilayah Jakarta, Bogor, Depok dan Bekasi (Jabodebek), dalam artikel ini akan menggambarkan dan menjelaskan terkait struktur pembiayaan infrastruktur melalui teknik capital budgeting dalam rangka melihat kelayakan investasi. Menurut Ridwan, Romli dan Wisudanto (2022), analisa kelayakan investasi perlu dilakukan oleh perusahaan untuk melihat anggaran yang dikeluarkan untuk suatu proyek apakah mendapatkan keuntungan atau tidak. Selain perolehan keuntungan dalam melakukan investasi suatu proyek juga perlu dilihat mengenai seberapa lama proyek tersebut akan balik modal dalam waktu yang telah ditargetkan. Apabila proyek tersebut tidak dapat mengembalikan modal dalam kurun waktu yang ditargetkan, maka perlu pertimbangan kembali untuk investor dalam melaksanakan sebuah proyek. (Ridwan et al., 2022) Dengan hal tersebut, diharapkan modal yang dikeluarkan dapat memberikan manfaat yang optimal.

Menurut Arifin dan Wisudanto (2017), sumber pendanaan pembangunan infrastruktur dapat melalui lembaga-lembaga keuangan seperti perbankan dan juga pasar modal. Perbankan selama ini masih menjadi institusi keuangan yang dominan dalam penghimpunan dan menyalurkan dana yakni total dana terhimpun mencapai Rp4.334 Triliun. (Arifin & Wisudanto, 2017) Pada struktur pembiayaan pembangunan infrastruktur proyek MRT Jakarta dan LRT Jabodebek memiliki skema pendanaan yang berbeda. Berdasarkan Laporan KPPIP Semester 2 2021, proyek Mass Rapid Transit (MRT) Jakarta Koridor North – South penanggung jawab proyek PT. MRT Jakarta dengan skema pendanaan APBN & APBD dengan Pinjaman Luar Negeri yang status proyek saat ini sudah beroperasi sebagian sedangkan proyek LRT Jabodebek penanggung jawab proyek Kementerian Perhubungan dengan skema pendanaan Penugasan BUMN yang status proyek saat ini dalam konstruksi. (KPPIP, 2021) Pada penelitian sebelumnya, analisis kelayakan investasi digunakan untuk penggantian aktiva tetap dengan parameter Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) Payback Period (PP) dan Profitability Index (PI) sebagai dasar pengambilan keputusan layak atau tidaknya sebuah investasi. (Ridwan et al., 2022) Pembahasan yang dilakukan dalam artikel ini mengenai kelayakan investasi akan menggunakan perhitungan Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) Payback Period (PP) dan Profitability Index (PI) dari proyek infrastruktur perkeretaapian sesuai dengan studi kelayakan dan mengetahui kelayakan investasi dengan membuat suatu analisa sensitivitas.

Adapun penelitian-penelitian terdahulu yang membahas terkait isu serupa seperti yang diangkat oleh penulis antara lain meliputi:

Tabel 1. Penelitian terdahulu

No	Judul Penelitian	Tahun	Pokok Bahasan	Perbedaan
1	Considerations of Sustainability in Capital Budgeting Decision-Making (Frost & Rooney, 2021)	2021	- Capital Budgeting - Decision Making	Penelitian ini tidak membahas analisis sensitivitas serta lebih berfokus kepada pengambilan

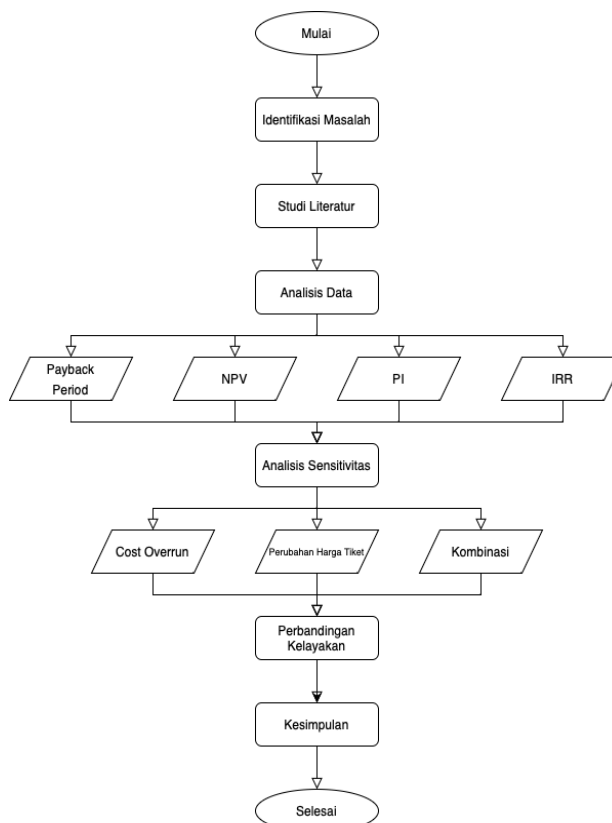


No	Judul Penelitian	Tahun	Pokok Bahasan	Perbedaan
2	Identifying Preferences for Public Transport Investments Under a Constrained Budget (Hensher et al., 2015)	2015	- Capital Budgeting - Public Transport Investment	Penelitian ini lebih berfokus kepada mencari alternatif yang paling baik dengan ketersediaan modal yang terbatas
3	The Evolution of The Application of Capital Budgeting Techniques in Enterprises (Siziba & Hall, 2021)	2021	- Penerapan Capital Budgeting di Beberapa Negara	Penelitian ini hanya membahas terkait metode kalkulasi yang umum digunakan di berbagai negara maju dan tidak membahas suatu proyek investasi secara spesifik
4	Average Rates of Return, Working Capital, and NPV-Consistency in Project Appraisal: A Sensitivity Analysis Approach (Magni & Marchioni, 2020)	2020	- ROI - IRR - SLRR - Analisis Sensitivitas	Penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan penulis, tetapi memiliki komponen yang berbeda dengan penelitian yang dilakukan
5	Perencanaan Ulang LRT Jabodebek Lintas Pelayanan 3 (Cawang-Bekasi Timur) dengan Modifikasi Alinyemen Ditinjau dari Segi Kelayakan Ekonomi dan Finansial (Adnan & Herijanto, 2019)	2018	- Perencanaan ulang LRT Jabodebek - Perencanaan Alinyemen - BOK, BCR, NPV	Berbeda dengan penelitian yang disusun oleh penulis, penelitian ini menentukan benefit dari kalkulasi analisa penghematan nilai waktu, bukan pada proyek maupun bisnisnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Dasar Penelitian

Penelitian ini akan membahas analisis kelayakan investasi, di mana data dan dokumentasi proyek LRT Jabodebek sebagai objek penelitian akan dijadikan sumber informasi untuk melihat kelayakan investasi proyek tersebut. Adapun pendekatan yang digunakan untuk menilai kelayakan investasi bersumber dari metode penilaian capital budgeting dengan menjadikan Payback Period (PP), Net Present Value (NPV), Profitability Index (PI), dan Internal Rate of Return (IRR) selama masa konsesi 50 tahun sebagai tolak ukur kelayakan proyek LRT Jabodebek untuk selanjutnya diuji kembali dengan menggunakan analisis sensitivitas untuk mengukur tingkat kelayakan investasi pada kondisi-kondisi tertentu untuk selanjutnya diharapkan bisa memberikan gambaran kondisi saat ini serta dapat memberikan masukan bagi pemangku kepentingan. Adapun diagram alur penelitian tergambar pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian



Dalam penelitian ini, penulis menetapkan 3 (tiga) poin yang akan menjadi skenario dalam analisis sensitivitas, antara lain meliputi:

- a. Perubahan belanja modal proyek LRT Jabodebek yang saat ini telah mengalami cost overrun dengan perubahan anggaran belanja modal yang semula menurut studi kelayakan LRT Jabodebek berada di angka Rp 26,987,000,000,000 (Karya, 2018) menjadi Rp 32,500,000,000,000 sesuai dengan informasi terakhir. (Tempo, 2022)
- b. Perubahan harga tiket LRT Jabodebek menyesuaikan willingness to pay terendah dari masyarakat sebesar Rp 8,598.13 (Apriyanto, 2022) dengan tetap berpedoman pada anggaran belanja modal masuk tetap di angka Rp 26,987,000,000,000;
- c. Perubahan harga tiket LRT Jabodebek menyesuaikan willingness to pay terendah dari masyarakat sebesar Rp 8,598.13 dengan menggunakan kondisi cost overrun

Berdasarkan analisis sensitivitas tersebut, akan dilihat tingkat kelayakan investasi untuk dapat memberikan saran penerapan harga dan operasional LRT Jabodebek ke depannya.

2.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dan komparatif dengan upaya dari penulis untuk melakukan eksplorasi terhadap kemungkinan yang akan terjadi pada proyek LRT Jabodebek yang berpengaruh terhadap kelayakan investasi proyek transportasi masal perkeretaapian tersebut dengan menggunakan analisis sensitivitas. Analisis komparatif digunakan untuk mencari alternatif terbaik dari skenario-skenario yang mungkin terjadi imbas dari perubahan belanja modal maupun harga tiket LRT Jabodebek. Dengan segala kemungkinan yang ada, penulis ingin melihat potensi terbaik dari skenario yang mungkin terjadi. Penulis menggunakan informasi yang diperoleh dari objek penelitian berupa dokumen studi kelayakan, laporan, serta penelitian terdahulu terkait LRT Jabodebek.

2.3 Sumber Data

Data yang didapat berupa data sekunder yang berasal dari publikasi resmi pemerintahan, jurnal penelitian terdahulu, studi kelayakan, laporan perkembangan proyek LRT Jabodebek.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Arus Kas LRT Jabodebek

3.1.1 Belanja Modal dan Belanja Operasional LRT Jabodebek

Biaya pembangunan LRT Jabodebek menurut analisa studi kelayakan LRT Jabodebek adalah sebesar 26,987 triliun rupiah untuk LRT Jabodebek fase pertama dengan 3 lintas layanan yang meliputi jalur Cibubur-Cawang Cawang-Cibubur, Cawang-Dukuh Atas Dukuh Atas-Cawang, dan Bekasi Timur-Cawang Cawang-Bekasi Timur. (Karya, 2018) Berdasarkan Laporan Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas (KPPIP) Semester 2 Tahun 2021, nilai investasi LRT Jabodebek adalah senilai 23 triliun rupiah (KPPIP, 2021) dan diharapkan bisa mulai beroperasi pada akhir tahun 2023. Adapun pada tanggal 6 Juli 2022 melalui rapat dengar pendapat Komisi V DPR RI, Direktur Utama PT Kereta Api Indonesia (KAI) memberikan pernyataan bahwa total investasi yang dikeluarkan untuk membiayai pembangunan LRT Jabodebek membengkak menjadi 32,5 triliun rupiah. (Tempo, 2022) Berdasarkan data tersebut, nilai yang diambil sebagai nilai belanja modal LRT Jabodebek adalah Rp 26,987,000,000,000 dengan penambahan cost overrun yang mengubah besaran modal menjadi Rp 32,500,000,000,000 sebagai objek kalkulasi sensitivitas perubahan modal terhadap kelayakan investasi LRT Jabodebek.

Selain biaya pembangunan, biaya yang telah diketahui dalam proyek pembangunan LRT Jabodebek adalah biaya operasional, biaya perawatan rutin, serta biaya perawatan berkala. Berdasarkan hasil studi kelayakan LRT Jabodebek, biaya operasional dan biaya perawatan rutin diproyeksikan sebesar 2,5% dari biaya investasi sarana dan prasarana LRT, sedangkan biaya perawatan berkala yang dikeluarkan setiap 5 tahun sekali adalah sebesar 5% dari biaya investasi sarana dan prasarana. Adapun rincian biaya operasional dan perawatan rutin, serta biaya perawatan berkala adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Biaya operasional, perawatan rutin, dan perawatan berkala

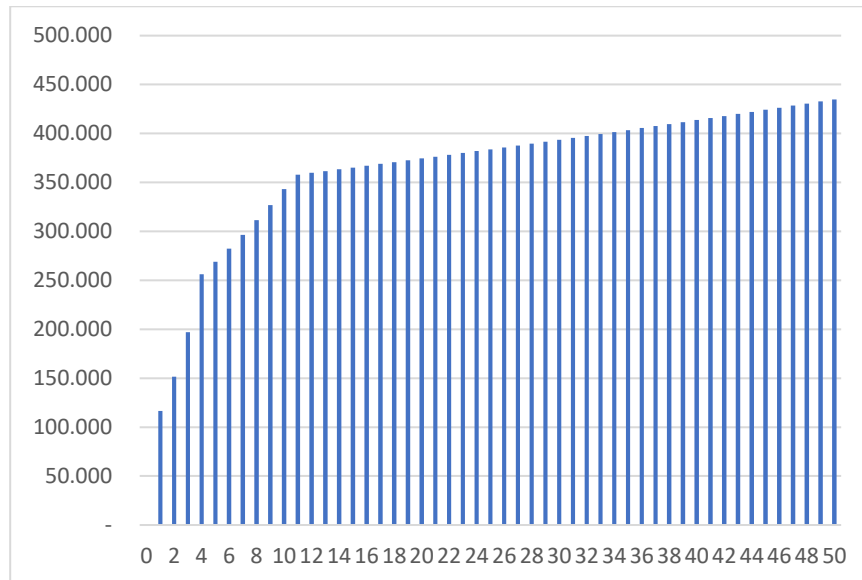
Biaya investasi	Periode	Operasional & Rutin	Berkala
34,666,000,000,000	1 Tahun	591,650,000,000	1,183,300,000,000
	5 Tahun		

3.1.2 Sumber Pemasukan LRT Jabodebek

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Arief Apriyanto mengenai Analisis Willingness to Pay dan Ability to Pay Calon Pengguna LRT Jabodebek pada Lintas Bekasi-Cawang, diketahui bahwa kemauan untuk membayar LRT Jabodebek, khususnya pada lintas Bekasi-Cawang adalah sebesar Rp 9.504,76 untuk pengendara mobil dan Rp. 8.598,13 untuk pengendara motor. (Apriyanto, 2022) Untuk itu, penulis menjadikan kemauan untuk membayar untuk mencari analisis sensitivitas untuk menilai kelayakan bisnis LRT Jabodebek.



Prediksi jumlah penumpang di tahun pertama menurut Overview LRT Jabodebek pada tanggal 5 Desember 2020 adalah sebanyak 116.579 penumpang per hari untuk total semua ruas pada tahun pertama operasional dengan peningkatan jumlah penumpang harian sebanyak 30% di tiga tahun pertama, 5% di tahun ke empat hingga tahun ke sepuluh, dan 0,5% di tahun-tahun berikutnya. (Fadliansyah, 2020) Dengan demikian, jika masa konsesi berjalan selama 50 tahun, perkiraan rata-rata jumlah penumpang harian adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Proyeksi jumlah penumpang per hari LRT Jabodebek dalam 50 tahun

Dari data tersebut, dapat dilihat pertumbuhan jumlah penumpang harian LRT Jabodebek selama 50 tahun masa konsesi. Jumlah tersebut dikalikan dengan rencana harga tiket sesuai dengan keterangan Kepala Bidang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, Asisten Deputi Bidang Perhubungan dan Pekerjaan Umum Deputi Bidang Kemaritiman dan Investasi, Bapak M. Faisal Yusuf, S.IP., M.Si. melalui publikasi Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, yaitu sekitar Rp 15.000 untuk setiap penumpang selama masa subsidi pemerintah. Adapun besaran subsidi pemerintah dilansir dari publikasi Kementerian Perhubungan Republik Indonesia adalah berkisar antara 1 hingga 1,2 trilyun per tahun selama 12 tahun pertama LRT Jabodebek beroperasi. (Perkeretaapian, 2017) Adapun harga setelah masa subsidi berakhir diasumsikan menjadi harga keekonomian saat ini, yaitu Rp 25.000. Dengan demikian, diperoleh data proyeksi penerimaan LRT Jabodebek dari penjualan tiket sebagai berikut:

Tabel 3. Proyeksi jumlah penumpang LRT Jabodebek

Tahun	Penumpang	Persentase Pertumbuhan Penumpang	Penerimaan Bersumber Dari Tiket (Rp)	Subsidi Pemerintah
1	116,579		638,270,025,000	1,200,000,000,000
2	151,553	30%	829,751,032,500	1,200,000,000,000
3	197,019	30%	1,078,676,342,250	1,200,000,000,000
4	256,124	30%	1,402,279,244,925	1,200,000,000,000
5	268,93	5%	1,472,393,207,171	1,200,000,000,000
6	282,377	5%	1,546,012,867,530	1,200,000,000,000
7	296,496	5%	1,623,313,510,906	1,200,000,000,000
8	311,32	5%	1,704,479,186,452	1,200,000,000,000
9	326,886	5%	1,789,703,145,774	1,200,000,000,000
10	343,231	5%	1,879,188,303,063	1,200,000,000,000
11	358	5%	1,960,050,000,000	1,200,000,000,000
12	359,79	0.50%	1,969,850,250,000	1,200,000,000,000
13	361,589	0.50%	3,299,499,168,750	
14	363,397	0.50%	3,315,996,664,594	
15	365,214	0.50%	3,332,576,647,917	
16	367,04	0.50%	3,349,239,531,156	
17	368,875	0.50%	3,365,985,728,812	
18	370,72	0.50%	3,382,815,657,456	
19	372,573	0.50%	3,399,729,735,743	
20	374,436	0.50%	3,416,728,384,422	
21	376,308	0.50%	3,433,812,026,344	



Tahun	Penumpang	Persentase Pertumbuhan Penumpang	Penerimaan Bersumber Dari Tiket (Rp)	Subsidi Pemerintah
22	378,19	0.50%	3,450,981,086,476	
23	380,081	0.50%	3,468,235,991,908	
24	381,981	0.50%	3,485,577,171,868	
25	383,891	0.50%	3,503,005,057,727	
26	385,81	0.50%	3,520,520,083,016	
27	387,739	0.50%	3,538,122,683,431	
28	389,678	0.50%	3,555,813,296,848	
29	391,627	0.50%	3,573,592,363,332	
30	393,585	0.50%	3,591,460,325,149	
31	395,553	0.50%	3,609,417,626,775	
32	397,53	0.50%	3,627,464,714,909	
33	399,518	0.50%	3,645,602,038,483	
34	401,516	0.50%	3,663,830,048,676	
35	403,523	0.50%	3,682,149,198,919	
36	405,541	0.50%	3,700,559,944,914	
37	407,569	0.50%	3,719,062,744,638	
38	409,606	0.50%	3,737,658,058,361	
39	411,654	0.50%	3,756,346,348,653	
40	413,713	0.50%	3,775,128,080,396	
41	415,781	0.50%	3,794,003,720,798	
42	417,86	0.50%	3,812,973,739,402	
43	419,949	0.50%	3,832,038,608,099	
44	422,049	0.50%	3,851,198,801,140	
45	424,159	0.50%	3,870,454,795,146	
46	426,28	0.50%	3,889,807,069,121	
47	428,412	0.50%	3,909,256,104,467	
48	430,554	0.50%	3,928,802,384,989	
49	432,706	0.50%	3,948,446,396,914	
50	434,87	0.50%	3,968,188,628,899	

Dalam hal penetapan harga, skenario penyesuaian harga sesuai dengan willingness to pay masyarakat dengan besaran Rp 9,504.76 dan Rp 8,598.13 akan diterapkan untuk melihat sensitivitas penetapan harga tiket terhadap kelayakan investasi LRT Jabodebek dengan menerapkan skenario penerapan modal awal sesuai rencana dan modal awal overrun.

3.2 Analisa Capital Budgeting

Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat dihitung estimasi arus kas bebas, arus kas bebas terdiskonto yang telah disetarakan menggunakan nilai mata uang saat ini dengan menjadikan suku bunga Bank Indonesia saat artikel ini sebesar 5,75% sebagai acuan dalam menentukan faktor bunga untuk nilai saat ini. Dengan demikian, kita bisa mendapatkan waktu pengembalian modal terdiskonto (Discounted Payback Period), nilai saat ini (NPV), indeks keuntungan (PI), dan suku bunga pengembalian internal (IRR).

Tabel 4. Kalkulasi Payback Period, NPV, PI, dan IRR

Tahun	Penumpang	Persentase Pertumbuhan Penumpang	Penerimaan Bersumber Dari Tiket (Rp)	Subsidi Pemerintah	Biaya Operasional, Pemeliharaan Rutin dan Pemeliharaan Berkala
0			(26,987,000,000,000)		
1	116,579		638,270,025,000	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
2	151,553	30%	829,751,032,500	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
3	197,019	30%	1,078,676,342,250	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
4	256,124	30%	1,402,279,244,925	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
5	268,93	5%	1,472,393,207,171	1,200,000,000,000	(1,183,300,000,000)
6	282,377	5%	1,546,012,867,530	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
7	296,496	5%	1,623,313,510,906	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
8	311,32	5%	1,704,479,186,452	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
9	326,886	5%	1,789,703,145,774	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
10	343,231	5%	1,879,188,303,063	1,200,000,000,000	(1,183,300,000,000)
11	358	5%	1,960,050,000,000	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
12	359,79	0.50%	1,969,850,250,000	1,200,000,000,000	(591,650,000,000)
13	361,589	0.50%	3,299,499,168,750		(591,650,000,000)



Tahun	Penumpang	Persentase Pertumbuhan Penumpang	Penerimaan Bersumber Dari Tiket(Rp)	Subsidi Pemerintah	Biaya Operasional, Pemeliharaan Rutin dan Pemeliharaan Berkala
14	363,397	0.50%	3,315,996,664,594		(591,650,000,000)
15	365,214	0.50%	3,332,576,647,917		(1,183,300,000,000)
16	367,04	0.50%	3,349,239,531,156		(591,650,000,000)
17	368,875	0.50%	3,365,985,728,812		(591,650,000,000)
18	370,72	0.50%	3,382,815,657,456		(591,650,000,000)
19	372,573	0.50%	3,399,729,735,743		(591,650,000,000)
20	374,436	0.50%	3,416,728,384,422		(1,183,300,000,000)
21	376,308	0.50%	3,433,812,026,344		(591,650,000,000)
22	378,19	0.50%	3,450,981,086,476		(591,650,000,000)
23	380,081	0.50%	3,468,235,991,908		(591,650,000,000)
24	381,981	0.50%	3,485,577,171,868		(591,650,000,000)
25	383,891	0.50%	3,503,005,057,727		(1,183,300,000,000)
26	385,81	0.50%	3,520,520,083,016		(591,650,000,000)
27	387,739	0.50%	3,538,122,683,431		(591,650,000,000)
28	389,678	0.50%	3,555,813,296,848		(591,650,000,000)
29	391,627	0.50%	3,573,592,363,332		(591,650,000,000)
30	393,585	0.50%	3,591,460,325,149		(1,183,300,000,000)
31	395,553	0.50%	3,609,417,626,775		(591,650,000,000)
32	397,53	0.50%	3,627,464,714,909		(591,650,000,000)
33	399,518	0.50%	3,645,602,038,483		(591,650,000,000)
34	401,516	0.50%	3,663,830,048,676		(591,650,000,000)
35	403,523	0.50%	3,682,149,198,919		(1,183,300,000,000)
36	405,541	0.50%	3,700,559,944,914		(591,650,000,000)
37	407,569	0.50%	3,719,062,744,638		(591,650,000,000)
38	409,606	0.50%	3,737,658,058,361		(591,650,000,000)
39	411,654	0.50%	3,756,346,348,653		(591,650,000,000)
40	413,713	0.50%	3,775,128,080,396		(1,183,300,000,000)
41	415,781	0.50%	3,794,003,720,798		(591,650,000,000)
42	417,86	0.50%	3,812,973,739,402		(591,650,000,000)
43	419,949	0.50%	3,832,038,608,099		(591,650,000,000)
44	422,049	0.50%	3,851,198,801,140		(591,650,000,000)
45	424,159	0.50%	3,870,454,795,146		(1,183,300,000,000)
46	426,28	0.50%	3,889,807,069,121		(591,650,000,000)
47	428,412	0.50%	3,909,256,104,467		(591,650,000,000)
48	430,554	0.50%	3,928,802,384,989		(591,650,000,000)
49	432,706	0.50%	3,948,446,396,914		(591,650,000,000)
50	434,87	0.50%	3,968,188,628,899		(1,183,300,000,000)

Lanjutan Tabel 4. Kalkulasi Payback Period, NPV, PI, dan IRR

Tahun	Arus Kas Bebas	Faktor Bunga	Arus Kas Terdiskonto	Arus Kas Terdiskonto Kumulatif
0	(26,987,000,000,000)	1.000	(26,987,000,000,000)	
1	1,246,620,070,474	0.946	1,179,302,586,668	(25,807,697,413,332)
2	1,438,101,032,500	0.894	1,285,662,323,055	(24,522,035,090,277)
3	1,687,026,342,250	0.846	1,427,224,285,544	(23,094,810,804,733)
4	2,010,629,244,925	0.800	1,608,503,395,940	(21,486,307,408,793)
5	1,489,093,207,171	0.756	1,125,754,464,621	(20,360,552,944,172)
6	2,154,362,867,530	0.715	1,540,369,450,284	(18,820,183,493,888)
7	2,231,663,510,906	0.676	1,508,604,533,373	(17,311,578,960,515)
8	2,312,829,186,452	0.639	1,477,897,850,143	(15,833,681,110,373)
9	2,398,053,145,774	0.605	1,450,822,153,193	(14,382,858,957,179)
10	1,895,888,303,063	0.572	1,084,448,109,352	(13,298,410,847,827)
11	2,568,400,000,000	0.541	1,389,504,400,000	(11,908,906,447,827)
12	2,578,200,250,000	0.511	1,317,460,327,750	(10,591,446,120,077)
13	2,707,849,168,750	0.483	1,307,891,148,506	(9,283,554,971,571)
14	2,724,346,664,594	0.457	1,245,026,425,719	(8,038,528,545,852)
15	2,149,276,647,917	0.432	928,487,511,900	(7,110,041,033,952)
16	2,757,589,531,156	0.409	1,127,854,118,243	(5,982,186,915,709)
17	2,774,335,728,812	0.387	1,073,667,927,050	(4,908,518,988,658)
18	2,791,165,657,456	0.366	1,021,566,630,629	(3,886,952,358,029)
19	2,808,079,735,743	0.346	971,595,588,567	(2,915,356,769,462)
20	2,233,428,384,422	0.327	730,331,081,706	(2,185,025,687,756)
21	2,842,162,026,344	0.309	878,228,066,140	(1,306,797,621,616)



Tahun	Arus Kas Bebas	Faktor Bunga	Arus Kas Terdiskonto	Arus Kas Terdiskonto Kumulatif
22	2,859,331,086,476	0.292	834,924,677,251	(471,872,944,365)
23	2,876,585,991,908	0.276	793,937,733,767	322,064,789,402
24	2,893,927,171,868	0.261	755,314,991,858	1,077,379,781,259
25	2,319,705,057,727	0.247	572,967,149,259	1,650,346,930,518
26	2,928,870,083,016	0.234	685,355,599,426	2,335,702,529,944
27	2,946,472,683,431	0.221	651,170,463,038	2,986,872,992,982
28	2,964,163,296,848	0.209	619,510,129,041	3,606,383,122,023
29	2,981,942,363,332	0.198	590,424,587,940	4,196,807,709,963
30	2,408,160,325,149	0.187	450,325,980,803	4,647,133,690,766
31	3,017,767,626,775	0.177	534,144,869,939	5,181,278,560,705
32	3,035,814,714,909	0.167	506,981,057,390	5,688,259,618,095
33	3,053,952,038,483	0.158	482,524,422,080	6,170,784,040,175
34	3,072,180,048,676	0.149	457,754,827,253	6,628,538,867,428
35	2,498,849,198,919	0.141	352,337,737,048	6,980,876,604,475
36	3,108,909,944,914	0.134	416,593,932,618	7,397,470,537,094
37	3,127,412,744,638	0.126	394,054,005,824	7,791,524,542,918
38	3,146,008,058,361	0.119	374,374,958,945	8,165,899,501,863
39	3,164,696,348,653	0.113	357,610,687,398	8,523,510,189,261
40	2,591,828,080,396	0.107	277,325,604,602	8,800,835,793,863
41	3,202,353,720,798	0.101	323,437,725,801	9,124,273,519,664
42	3,221,323,739,402	0.096	309,247,078,983	9,433,520,598,647
43	3,240,388,608,099	0.090	291,634,974,729	9,725,155,573,376
44	3,259,548,801,140	0.085	277,061,648,097	10,002,217,221,473
45	2,687,154,795,146	0.081	217,659,538,407	10,219,876,759,879
46	3,298,157,069,121	0.076	250,659,937,253	10,470,536,697,133
47	3,317,606,104,467	0.072	238,867,639,522	10,709,404,336,654
48	3,337,152,384,989	0.068	226,926,362,179	10,936,330,698,833
49	3,356,796,396,914	0.065	218,191,765,799	11,154,522,464,633
50	2,784,888,628,899	0.061	169,878,206,363	11,324,400,670,996

Berdasarkan data pada **Tabel 4**, didapatkan waktu pengembalian terdiskonto pada tahun ke 23 dengan rincian kalkulasi sebagai berikut:

$$PP = (\text{Tahun kas kumulatif positif} - 1) \frac{\text{kas kumulatif negatif terakhir}}{\text{ arus kas terdiskonto tahun positif}} \tag{1}$$

$$PP = 22 + \frac{471,872,944,365}{793,937,733,767}$$

$$PP = 22,59 \text{ tahun} \approx 22 \text{ tahun } 7 \text{ bulan}$$

Nilai jumlah saat ini yang akan didapatkan oleh PT KAI selaku pengelola operasional LRT Jabodebek dengan masa konsesi selama 50 tahun adalah

$$NPV = \sum(\text{Arus kas terdiskonto}) \tag{2}$$

$$NPV = (-26,987,000,000,000) + 1,179,302,586,668 + \dots + 169,878,206,363$$

$$NPV = 11,324,400,670,996$$

Dengan nilai NPV yang didapat, dengan masa konsesi selama 50 tahun, proyek LRT Jabodebek merupakan proyek yang menguntungkan bagi investor. Hal ini dilihat dari nilai NPV yang berada pada angka positif yang berarti selama masa konsesi 50 tahun, investor berpotensi mendapatkan keuntungan total sebesar Rp 11,324,400,670,996.

$$PI = \frac{\sum \text{Arus kas masuk terdiskonto}}{\text{Investasi awal}} \tag{3}$$

$$PI = \frac{38,311,400,670,996}{26,987,000,000,000}$$

$$PI = 1.4196$$

Besaran PI dari kegiatan investasi pada LRT Jabodebek selama masa konsesi 50 tahun berada pada angka 1.4196 yang berarti proyek LRT Jabodebek merupakan proyek yang menguntungkan untuk dijalani.

Berdasarkan data yang didapatkan dari tabel kalkulasi, besaran suku bunga pengembalian internal adalah sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{n=0}^N \frac{\text{Arus kas}_n}{(1+IRR)^n} \tag{4}$$



Dalam hal ini, NPV harus diasumsikan dalam kondisi impas untuk mendapatkan nilai IRR. Dari kalkulasi, didapatkan IRR bernilai 8.08739%. Dengan nilai IRR yang lebih besar jika dibandingkan dengan suku bunga, investasi pada LRT Jabodebek masih masuk ke dalam golongan investasi yang menguntungkan.

3.3 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas digunakan untuk melihat seberapa besar perubahan skenario berdampak terhadap kelayakan investasi LRT Jabodebek. Skenario yang akan diterapkan adalah sebagai berikut:

- a. Perubahan belanja modal sesuai dengan perkembangan terakhir, yaitu menjadi sebesar Rp 32,500,000,000,000. Dalam skenario ini, belanja modal merupakan variabel bebas yang perubahannya dapat memengaruhi kelayakan investasi sebagai variabel terikat. Berikut perbedaan kelayakan investasi atas terjadinya perubahan belanja modal:

Tabel 5. Analisa sensitivitas perubahan belanja modal

	Normal	Skenario A	Kelayakan
Capex	(26,987,000,000,000)	(32,500,000,000,000)	
PP	22.59	31.65	Layak
NPV	11,324,400,670,996	5,811,400,670,996	Layak
PI	1.42	1.18	Layak
IRR	8.09%	6.78%	Layak

Berdasarkan **Tabel 5**, diperoleh data bahwa perubahan nilai belanja modal yang terjadi berdampak cukup besar terhadap kalkulasi PP, NPV, PI, dan IRR. Akan tetapi, durasi PP masih di bawah durasi konsesi, nilai NPV masih berada di angka positif, nilai PI masih berada di atas 1, dan IRR masih berada di atas suku bunga yang berlaku sehingga investasi LRT Jabodebek masih dianggap layak.

- b. Penerapan harga sesuai dengan willingness to pay masyarakat dengan mengacu kepada biaya belanja modal sesuai dengan ketentuan studi kelayakan LRT Jabodebek

Dalam skenario ini, komponen pemasukan dari penjualan tiket menjadi variabel bebas yang akan memengaruhi kelayakan investasi LRT Jabodebek sebagai variabel terikat. Komponen pemasukan selama masa subsidi akan diubah menjadi Rp 8,598.13, sesuai dengan kemauan minimum masyarakat untuk membeli tiket LRT Jabodebek dengan mengasumsikan biaya belanja modal LRT Jabodebek tidak mengalami overrun. Adapun di luar masa subsidi, harga yang diterapkan masih sama seperti skenario awal, yaitu mengikuti harga keekonomian tiket LRT Jabodebek, yaitu sebesar Rp 25.000.

Tabel 6. Analisa sensitivitas perubahan komponen pemasukan

	Normal	Skenario B	Kelayakan
Capex	(26,987,000,000,000)	(26,987,000,000,000)	
PP	22.59	30.90	Layak
NPV	11,324,400,670,996	6,198,772,610,933	Layak
PI	1.42	1.23	Layak
IRR	8.09%	6.94%	Layak

Berdasarkan **Tabel 6**, dapat dilihat bahwa perubahan harga tiket dengan menyesuaikan kemauan masyarakat untuk membeli tiket LRT Jabodebek selama masa subsidi memiliki dampak yang lebih baik walaupun serupa dengan skenario perubahan belanja modal pada skenario a. Secara keseluruhan, investasi LRT Jabodebek masih layak karena memiliki durasi PP di bawah durasi konsesi, nilai NPV positif, nilai PI lebih dari 1, dan besaran IRR yang masih lebih besar jika dibandingkan dengan suku bunga yang berlaku.

- c. Penerapan harga sesuai dengan willingness to pay masyarakat dengan mengacu kepada biaya belanja modal sesuai kondisi cost overrun.

Skenario ini merupakan gabungan dari 2 skenario sebelumnya, di mana cost overrun dan willingness to pay menjadi variabel bebas yang memengaruhi kelayakan investasi sebagai variabel terikat.

Tabel 7. Analisa sensitivitas perubahan komponen belanja modal dan pemasukan

	Normal	Skenario C	Kelayakan
Capex	(26,987,000,000,000)	(32,500,000,000,000)	
PP	22.59	46.70	Layak
NPV	11,324,400,670,996	685,772,610,933	Layak
PI	1.42	1.02	Layak
IRR	8.09%	5.86%	Layak

Berdasarkan **Tabel 7**, dapat dilihat bahwa perubahan komponen belanja modal menyesuaikan cost overrun serta perubahan komponen pemasukan dengan menyesuaikan willingness to pay masyarakat tetap menghasilkan



investasi yang layak, walaupun keuntungan dari investasi tersebut sangat tipis. Durasi PP berubah menjadi 46.70 tahun, sangat dekat dengan masa konsesi yang berjalan selama 50 tahun. Besaran NPV hanya berada di angka Rp 685,772,610,933 dengan nilai PI hanya 1.02 mendekati impas, serta besaran IRR 5.86%, sangat berbeda tipis jika dibandingkan dengan suku bunga yang berlaku saat penelitian ini dilakukan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa LRT Jabodebek merupakan investasi yang layak dan menguntungkan investor dengan durasi PP selama 22.59 tahun, NPV sebesar Rp 11,324,400,670,996, nilai PI 1.42, dan IRR sebesar 8.09%. Adapun hasil skenario uji sensitivitas yang terdiri dari 3 skenario yang meliputi skenario kondisi saat ini, di mana proyek LRT Jabodebek telah mengalami cost overrun, skenario terjadinya perubahan harga tiket mengikuti willingness to pay masyarakat, serta skenario kombinasi cost overrun dan perubahan harga tiket menyesuaikan willingness to pay. Ketiga skenario tetap menunjukkan bahwa LRT Jabodebek tetap menjadi investasi layak yang patut dipertahankan dan proyek LRT masih menunjukkan hasil yang layak meskipun memberlakukan harga tiket sesuai keinginan masyarakat. Akan tetapi, durasi PP yang mendekati masa berakhirnya konsesi, nilai NPV yang tidak terlalu signifikan, nilai PI yang mendekati 1, serta nilai IRR yang mendekati suku bunga membuat pilihan skenario (c) tidak disarankan untuk dipilih karena sangat berisiko. Penulis menyarankan PT KAI sebagai pengelola LRT Jabodebek untuk mengikuti opsi skenario (a), di mana biaya belanja modal sebesar Rp 32,500,000,000,000 merupakan kondisi sebenarnya saat ini karena kondisi proyek yang telah mengalami cost overrun. Opsi ini dinilai masih layak karena memiliki durasi PP selama 31.65 tahun, NPV Rp 5,811,400,670,996, nilai PI 1.18, dan nilai IRR 6.78%.

REFERENCES

- Adnan, M., & Herijanto, W. (2019). Perencanaan Ulang LRT Jabodebek Lintas Pelayanan 3 (Cawang-Bekasi Timur) dengan Modifikasi Alinyemen Ditinjau dari Segi Kelayakan Ekonomi dan Finansial. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2), 3–8. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.32638>
- Apriyanto, A. (2022). ANALISIS WILLINGNESS TO PAY DAN ABILITY TO PAY CALON PENGGUNA LRTJABODEBEK PADA LINTAS BEKASI -CAWANG. *Jurnal Penelitian Sekolah Tinggi Transportasi Darat*, 13(2), 2022.
- Arifin, S. R., & Wisudanto. (2017). Crowdfunding Sebagai Alternatif Pembiayaan Pembangunan Infrastruktur. *Prosiding Simposium II – UNIID*, September, 309–314.
- Badan Pusat Statistik. (2023a). Berita Resmi Statistik Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2022. In *Www.Bps.Go.Id* (Issue 15/02/Th. XXVI). <https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/02/05/1755/ekonomi-indonesia-2019-tumbuh-5-02-persen.html>
- Badan Pusat Statistik. (2023b). Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan (Unit). In *Badan Pusat Statistik*. <https://kaltara.bps.go.id/indicator/17/387/1/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-kendaraan.html>
- Bintari, A., & Pandiangan, L. H. S. (2016). Formulasi Kebijakan Pemerintah Tentang Pembentukan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) Perseroan Terbatas (PT) Mass Rapid Transit (MRT) Jakarta Di Provinsi Dki Jakarta. *Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 2(2), 220–238. <https://doi.org/10.24198/cosmogov.v2i2.10006>
- Budiningsih, I., Soehari, T. D., & Marlison, M. (2020). Hard Skill versus Soft Skill dalam Pencapaian Kinerja Karyawan Proyek Infrastruktur Mass Rapid Transit (MRT) Jakarta. *Akademika*, 9(02), 29–42. <https://doi.org/10.34005/akademika>
- Fadliansyah. (2020). Overview Penyelenggaraan Kereta Api Ringan (LRT) Terintegrasi di Wilayah Jakarta, Bogor, Depok, dan Bekasi.
- Frost, G., & Rooney, J. (2021). Considerations of sustainability in capital budgeting decision-making. *Journal of Cleaner Production*, 312(December 2020), 127650. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127650>
- Hensher, D. A., Ho, C., & Mulley, C. (2015). Identifying preferences for public transport investments under a constrained budget. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 72, 27–46. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.12.002>
- Karya, P. A. (2018). Executive Summary Feasibility Study LRT. In *LRT Jabodebek* (Vol. 59, Issue 2). <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-055-4.ch008>
- Perpres Nomor 3 Tahun 2016, 147 *Badan Pemeriksa Keuangan* 11 (2016). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38201/perpres-no-3-tahun-2016>
- KPPIP. (2021). Laporan KPPIP Semester 2 Tahun 2021.
- Magni, C. A., & Marchioni, A. (2020). Average rates of return, working capital, and NPV-consistency in project appraisal: A sensitivity analysis approach. *International Journal of Production Economics*, 229(April). <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107769>
- Perkeretaapian, D. J. (2017). Pemerintah Akan Memberikan Subsidi Tarif LRT Jabodebek Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. <https://dephub.go.id/post/read/pemerintah-akan-memberikan-subsidi-tarif-lrt-jabodebek>
- Prasetyo, R. B., & Firdaus, M. (2009). Pengaruh Infrastruktur Pada Pertumbuhan Ekonomi Wilayah di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Pembangunan*, 2(2), 222–236. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/53638>
- PUPR, K. (2012). Panjang Jalan Jakarta Baru Penuhi 60 Persen Kebutuhan. *PUPR Web*; <https://pu.go.id/>. [https://pu.go.id/berita/kementerian-pupr-lanjutkan-pembangunan-jalan-perbatasan-indonesia-malaysia-di-kalimantan-utara](https://pu.go.id/page/Struktur-Organisasi%0Ahttps://pu.go.id/berita/kementerian-pupr-lanjutkan-pembangunan-jalan-perbatasan-indonesia-malaysia-di-kalimantan-utara)
- Purba, A., & Purba, J. T. (2020). Jakarta-Bandung High-Speed rail transportation project: Facts and challenges. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 918(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/918/1/012034>
- Putri, E. S., & Wisudanto, W. (2017). Struktur Pembiayaan Pembangunan Infrastruktur di Indonesia Penunjang Pertumbuhan Ekonomi. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 3(5), 222–228. <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2017i5.3136>



- Ridwan, A. F., Romli, Z., & Soeroto, W. M. (2022). Analisa Kelayakan Investasi Proyek Penggantian Secondary Crusher Pada PT Berau Coal Site Binungan. *Sebatik*, 26(1), 1–8. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i1.1832>
- Siziba, S., & Hall, J. H. (2021). The evolution of the application of capital budgeting techniques in enterprises. *Global Finance Journal*, 47(July 2019), 100504. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2019.100504>
- Tempo. (2022). Bos KAI Curhat Soal Biaya Proyek LRT Jabodebek Membengkak jadi Rp 32,5 Triliun. <https://bisnis.tempo.co/read/1609484/bos-kai-curhat-soal-biaya-proyek-lrt-jabodebek-membengkak-jadi-rp-325-triliun>
- Tjahjono, T., Kusuma, A., & Septiawan, A. (2020). The Greater Jakarta Area Commuters Travelling Pattern. *Transportation Research Procedia*, 47(2019), 585–592. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.135>