



## Evaluasi Tekno Ekonomi Proyek Automated People Mover System Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta<sup>1</sup>

### *Techno-Economic Evaluation of the Automated People Mover System Project at Soekarno-Hatta International Airport*

Arif Irawan<sup>1</sup>, Budi Susetyo<sup>2</sup>, Mawardi Amin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta. Jl. Raya Meruya Sel., Kec. Kembangan, Jakarta, DKI Jakarta 11650

<sup>2</sup> Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta. Jl. Raya Meruya Sel., Kec. Kembangan, Jakarta, DKI Jakarta 11650

<sup>3</sup> Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta. Jl. Raya Meruya Sel., Kec. Kembangan, Jakarta, DKI Jakarta 11650

#### ABSTRAK

Bertambahnya jumlah sub terminal, mobilitas penumpang menjadi permasalahan operasional baru yang harus diselesaikan karena perpindahan tersebut menimbulkan potensi terjadinya hambatan lalu lintas dan menyebabkan penumpang terlambat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta berinovasi melakukan pengembangan infrastruktur yang dapat memberikan sistem layanan transportasi terpadu dan dedicated sehingga prioritas mobilitas penumpang dapat terlayani dengan baik. Biaya penyelenggaraannya membutuhkan biaya cukup besar. Hal ini menjadi permasalahan besar karena penganggaran biaya operasional tidak secara langsung melainkan dibebankan melalui pendapatan pelayanan jasa penumpang pesawat udara (PJP2U) / Passenger Service Charge (PSC). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi tekno ekonomi terhadap Proyek Automated People Mover System dengan menggunakan metode analisis investasi, seperti internal return rate, net present value, return on investment, dan pay back period. Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi tekno ekonomi terhadap aspek finansial adalah layak dengan catatan dilakukan pemanfaatan nilai asset yang menghasilkan pendapatan baru.

**Kata kunci:** *Automated People Mover System, Net Present Value, Internal Return Rate, Benefit Cost Ratio, Pay Back Period, Return On Investment*

#### ABSTRACT

The increase in the number of sub terminals, passenger mobility has become a new operational problem that must be resolved because this movement creates the potential for traffic obstacles and causes passengers to be late. To overcome this problem, Soekarno – Hatta International Airport has innovated to develop infrastructure that can provide an integrated and dedicated transportation service system so that passenger mobility priorities can be served well. APMS is a service system that supports intermodal and inter-sub-terminal connectivity. The costs of organizing it require quite a lot of money. This is a big problem because budgeting for operational costs is not direct but is charged through aircraft passenger service revenue (PJP2U) / Passenger Service Charge (PSC). This research aims to conduct a techno-economic evaluation of the Automated People Mover System Project using investment analysis methods, such as internal return rate, net present value, return on investment, and pay back period. Based on the results of investment evaluation calculations regarding financial aspects, it is feasible provided that the asset value is utilized to generate new income.

**Keywords:** *Automated People Mover System, Net Present Value, Internal Return Rate, Benefit Cost Ratio, Pay Back Period, Return On Investment*

<sup>1</sup> Info Artikel: Received: 07 November 2023, Accepted: 23 Desember 2023

<sup>2</sup> Corresponding Author: Arif Irawan, [arifirawan07@gmail.com](mailto:arifirawan07@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Jakarta merupakan pusat perekonomian dan pemerintahan di Indonesia, sehingga segala infrastruktur penunjang keberjalanan kegiatan tersebut menjadi sangat penting. Salah satu infrastruktur yang paling penting untuk menunjang keberjalanan kegiatan di Jakarta adalah Bandara Internasional Soekarno Hatta. (Abelleia Ivanka et al., 2021)

Penambahan jumlah sub terminal, yaitu terminal 1, terminal 2 dan terminal 3 dengan tujuan dapat menambah okupansi kapasitas penumpang. Namun dengan bertambahnya jumlah sub terminal mobilitas penumpang menjadi permasalahan operasional baru yang harus diselesaikan karena perpindahan tersebut menimbulkan potensi terjadinya hambatan lalu lintas dan menyebabkan penumpang terlambat. (Kurnia et al., 2020)

Pada tahun 2016 PT. XYZ melalui Bandara Soekarno – Hatta melakukan investasi dengan membangun infrastruktur dan sistem yakni *Automated People Mover System* yang adalah merupakan bagian dari proyek pengembangan Bandara Internasional Soekarno - Hatta pada sisi darat (*landside*) terdiri dari bangunan – bangunan prasarana seperti gedung stasiun kereta, jembatan penyebrangan (*Sky Bridge*). Gedung penyimpanan dan pemeliharaan kereta (Depo), gedung ruang pusat kendali / *Operation Control Center* (OCC), dan infrastruktur berupa jalur utama kereta yang dapat menghubungkan terminal 1, terminal 2, terminal 3 dan stasiun kereta bandara. (Santoso et al., 2022) Jarak panjang trase 3,05 km, lebar masing – masing lintasan 1.850 mm, kelandaian maksimum 6 %. dan terdapat area *stabling*, *walkway area* serta jalur test track.(Syarifudin et al., 2021) Di sisi lain yakni pada sistem sarana *Automated People Mover System*, terdapat 6 unit *Trainset*, menggunakan sistem penggerak listrik dengan tegangan saluran DC 750V, variasi tegangan DC 550V - 900V, kecepatan maksimal 30 km/jam, dilengkapi dengan sistem persinyalanan *Communication-Based Train Control* (CBTC) (Fatchurrivan et al., 2021) sehingga dapat dioperasikan tanpa awak, kapasitas maksimal penumpang 1 *trainset* berjumlah 176 orang, beroperasi 2 *trainset* selama 15 jam sehingga *headway* antar kereta 13 menit, dwell time 1 menit , dengan jumlah perjalanan / trip sebanyak 2 x 70 setiap hari. (Putra et al., 2019).



**Gambar 1** Layout Jalur Perjalanan Kereta Automated People Mover System Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta

Berdasarkan gambar 1 kereta *Automated People Mover System* Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta memiliki jalur khusus yang dapat menghubungkan konektivitas penumpang di dalam kawasan internal bandara, sehingga penumpang yang ingin berpindah tempat dapat terbebas dari hambatan kemacetan lalu lintas. (Wasanta et al., 2021)

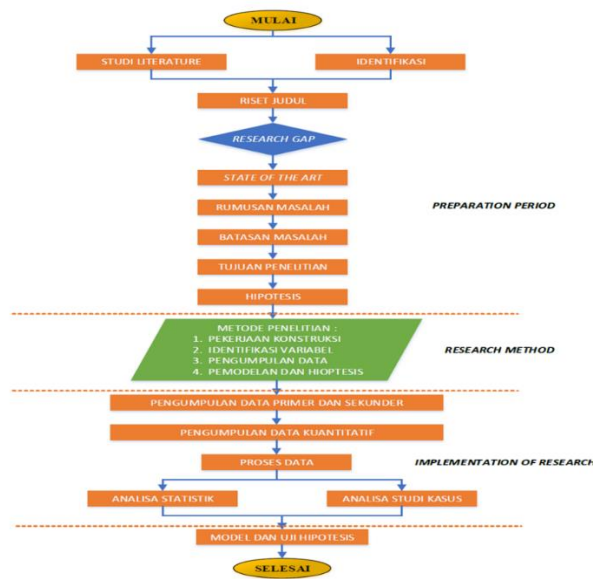
Sistem layanan *Automated People Mover System* diberikan secara gratis tanpa pungutan biaya secara langsung, melainkan melalui pendapatan perusahaan dari pelayanan jasa penumpang pesawat udara (PJP2U) atau *Passenger Service Charge* (PSC) yang merupakan biaya atas pelayanan penumpang pesawat yang berada di Bandara, artinya setiap penumpang pesawat dibebankan tarif PSC dari komponen tiket pesawat, yang mana besarnya ditentukan menyesuaikan masing – masing terminal bandara. (Masyita & Ahmad Faisal, 2021) Demi kelangsungan operasional *Automated People Mover System* pembiayaan merupakan sangat penting untuk dipersiapkan, namun pembiayaan hanya bergantung pada banyaknya jumlah penumpang yang berangkat. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi DKI Jakarta bahwa terdapat penurunan jumlah penumpang pesawat udara pertahun dari tahun 2018, 2019 dan 2020. (A. Santoso, 2020)

Mengingat biaya – biaya yang dibutuhkan cukup besar dan pendapatan perusahaan sedang dalam masa *recovery* akibat masa pandemi, lalu bagaimana kelayakan dari suatu investasi *Automated People Mover System* ini, apakah dengan melakukan investasi *Automated People Mover System* ini dapat memberi keuntungan / nilai tambah bagi perusahaan atau hanya bersifat pengeluaran saja. (Suropati, 2022) Maka perlu dilakukan perhitungan dan analisis untuk mengevaluasinya dalam hal menentukan keberlanjutannya (Pamursari & Agneshia Putri, 2020). Belum ada penelitian sebelumnya yang melakukan perhitungan kelayakan investasi proyek *Automated People Mover System* di Bandar Udara Soekarno – Hatta. (Theresia et all., 2019) Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi tekno ekonomi terhadap Proyek *Automated People Mover System* dengan menggunakan metode analisis investasi, seperti *internal return rate*, *net present value*, *return on investment*, dan *payback period*.

## **METODE PENELITIAN**

Urutan kerja penelitian terdiri dari tahapan, sebagai berikut:

- a. Study literatur dan identifikasi: Penulis melakukan pengumpulan literatur terkait bahasan penelitian ini baik data primer maupun sekunder, seperti wawancara, konsultasi, questioner, buku, laporan *Automated People Mover System*, e-book, jurnal penelitian seperti dari ASCE, Elsevier, Taylor and Francis, Academia, Research Gate Google Cendekia, serta dari sumber terpercaya lainnya. (Laurensia Fernandez et al., 2018) Hasil dari tahap ini adalah Judul penelitian yang Clean & Clear (C&C) beserta literturnya. Tahap berikutnya melanjutkan studi dengan memulai studi kembali terkait dengan judul yang sudah diperoleh Clean & Clear (C&C) mulai dari State of The Art, Research Question (RQ) di mana untuk penelitian minimal memiliki 3 Research Question.



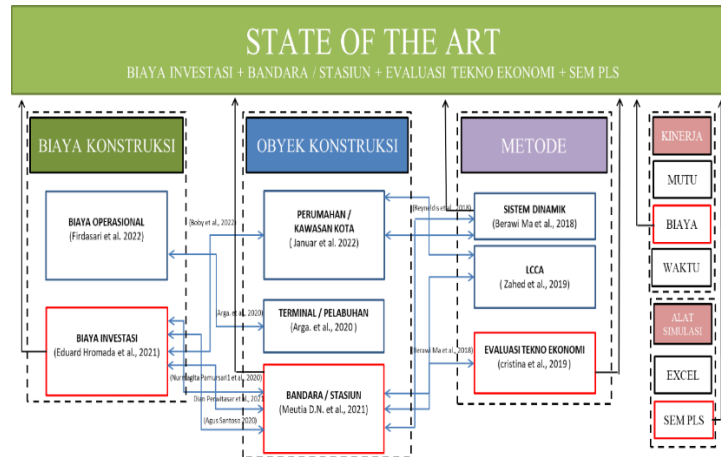
**Gambar 2** Diagram Langkah Penelitian

- b. Identifikasi Variabel: Penelitian “Evaluasi Tekno Ekonomi Proyek Automated People Mover System Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta” memiliki 3 (Tiga) variabel utama untuk memperoleh dan mendapatkan hasil, yaitu di mana pencapaian evaluasi biaya sebagai variabel dependen, adapun untuk variabel-variabel independennya adalah Manajemen Perencanaan dan Pelaksanaan, Operasi dan Pemeliharaan, dan Pengembangan Nilai Tambah.
- c. Evaluasi Teknik: Dilakukan evaluasi terkait sistem layanan operasional, sistem prosedur pemeliharaan / pemeriksaan, data perawatan dan laporan performansi *Automated People Mover System*. (Purnomo & Ariestino, 2021)
- d. Pengolahan dan analisis data: Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dengan melakukan perhitungan analisis investasi. Menghitung seluruh biaya rill yang dikeluarkan baik biaya untuk investasi maupun kebutuhan operasional dan biaya yang akan diterima sebagai benefit atau manfaat.(Arga et al., 2020) Perhitungan yang akan dilakukan menggunakan tiga skema, yaitu: skema pesimis, skema moderat dan skema optimis. Adapun evaluasi investasi pada penelitian ini menggunakan metode, seperti *net present value* (NPV), *internal Rate of Return* (IRR), *benefit cost ratio* (BCR), *payback period* (PP) dan *return on investment* (ROI). (Berawi et al., 2015)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### State of The Art

*State of the Art* penelitian ini akan menjelaskan dan menghubungkan antara metode perencanaan konstruksi, metode biaya konsturuksi, dan jenis konstruksi dengan obyek yang diteliti. Pada gambar 3 adalah *state of the art* menjelaskan kembali bahwa dari jurnal penelitian terdahulu dapat dilakukan Evaluasi Tekno Ekonomi Proyek Automated People Mover System Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta.



Gambar 3. State of The Art

### Biaya Investasi

Pada penelitian terdiri dari pekerjaan struktur, pengadaan system sarana dan prasarana Automated People Mover System, peralatan *maintenance facility* dan berikut biaya untuk konsultan pengawas. Waktu pelaksanaan pada masa konstruksi sejak 2016 – 2041. Adapun rekapitulasi biaya Capex (*Capital Expenditure*) terdapat pada **Tabel 1**, sebagai berikut:

Tabel 1 Rekapitulasi Biaya Capex

NO	REKAP PEKERJAAN INVESTASI APMS	JUMLAH
1	Pekerjaan Struktur	Rp 1.399.911.000.000
2	Pekerjaan Pengadaan System APMS	Rp 547.741.972.000
3	Pekerjaan Lanjutan System APMS	Rp 281.109.000.000
4	Pekerjaan Pengadaan Maintenance Facility APMS	Rp 155.989.954.460
5	Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) Pembuatan APMS	Rp 8.999.653.300
TOTAL		Rp 2.393.751.579.760

### Biaya Operasional

Selanjutnya dilakukan pengoperasian dan pemeliharaan yang mana membutuhkan beberapa biaya - biaya rutin, diantaranya biaya air, biaya listrik, biaya kebersihan, biaya keamanan dan beban biaya operation and maintenance (O&M) automated people mover system. Adapun rekapitulasi biaya Opex (*Operation Expenditure*) terdapat pada **Tabel 2**, sebagai berikut:

Tabel 2 Rekapitulasi Biaya Opex

NO	TAHUN	REKAP BIAYA PENGOPERASIAN & PEMELIHARAAN APMS					TOTAL
		AIR BERSIH	LISTRIK	O&M	KEBERSIHAN	KEAMANAN	
0	2016	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
1	2017	Rp 192.922.800	Rp 1.143.460.380	Rp 4.153.332.874	Rp 1.731.440.000	Rp 1.972.611.223	Rp 9.193.767.277
2	2018	Rp 511.187.600	Rp 5.047.296.949	Rp 16.246.722.755	Rp 5.356.902.216	Rp 6.103.064.747	Rp 33.265.174.267
3	2019	Rp 451.466.400	Rp 4.821.823.691	Rp 19.438.128.834	Rp 5.502.609.956	Rp 6.269.068.108	Rp 36.483.096.990
4	2020	Rp 138.660.200	Rp 1.910.973.754	Rp 14.720.431.662	Rp 1.865.017.935	Rp 2.124.795.147	Rp 20.759.878.697
5	2021	Rp -	Rp -	Rp 5.259.777.471	Rp -	Rp -	Rp 5.259.777.471

6	2022	Rp 649.194.400	Rp 3.985.914.612	Rp 14.453.475.981	Rp 4.492.773.788	Rp 5.118.569.519	Rp 28.699.928.299
<b>TOTAL</b>		<b>Rp 1.943.431.400</b>	<b>Rp 16.909.469.386</b>	<b>Rp 74.271.869.577</b>	<b>Rp 18.948.743.895</b>	<b>Rp 21.588.108.744</b>	<b>p133.661.623.001</b>
<b>RATA-RATA / TAHUN</b>		<b>Rp 323.905.233</b>	<b>Rp 2.818.244.898</b>	<b>Rp 12.378.644.929</b>	<b>Rp 3.158.123.982</b>	<b>Rp 3.598.018.124</b>	<b>Rp 22.276.937.167</b>

Untuk mendapatkan nilai biaya operasional selama jangka waktu investasi 25 tahun maka dalam penelitian ini dari total rata – rata biaya operasional pertahun dikalikan setiap tahunnya dengan nilai rata – rata kenaikan inflasi 2,98%. Adapun total biaya pengoprasian selama 25 tahun terdapat pada **Tabel 3**, sebagai berikut:

**Tabel 3** Rekapitulasi Biaya Opex 25 Tahun

NO	TAHUN	REKAP BIAYA PENGOPERASIAN & PEMELIHARAAN APMS					TOTAL
		AIR BERSIH	LISTRIK	O&M	KEBERSIHAN	KEAMANAN	
0	2016	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
1	2017	Rp 323.905.233	Rp 2.818.244.898	Rp 12.378.644.929	Rp 3.158.123.982	Rp 3.598.018.124	Rp 22.276.937.167
2	2018	Rp 333.557.609	Rp 2.902.228.596	Rp 12.747.528.548	Rp 3.252.236.077	Rp 3.705.239.064	Rp 22.940.789.894
3	2019	Rp 343.497.626	Rp 2.988.715.008	Rp 13.127.404.899	Rp 3.349.152.712	Rp 3.815.655.188	Rp 23.624.425.433
4	2020	Rp 353.733.855	Rp 3.077.778.715	Rp 13.518.601.565	Rp 3.448.957.463	Rp 3.929.361.713	Rp 24.328.433.311
5	2021	Rp 364.275.124	Rp 3.169.496.521	Rp 13.921.455.892	Rp 3.551.736.395	Rp 4.046.456.692	Rp 25.053.420.624
6	2022	Rp 375.130.523	Rp 3.263.947.517	Rp 14.336.315.277	Rp 3.657.578.140	Rp 4.167.041.101	Rp 25.800.012.558
7	2023	Rp 386.309.412	Rp 3.361.213.153	Rp 14.763.537.473	Rp 3.766.573.969	Rp 4.291.218.926	Rp 26.568.852.933
8	2024	Rp 397.821.433	Rp 3.461.377.305	Rp 15.203.490.889	Rp 3.878.817.873	Rp 4.419.097.250	Rp 27.360.604.750
9	2025	Rp 409.676.512	Rp 3.564.526.349	Rp 15.656.554.918	Rp 3.994.406.645	Rp 4.550.786.348	Rp 28.175.950.772
10	2026	Rp 421.884.872	Rp 3.670.749.234	Rp 16.123.120.254	Rp 4.113.439.964	Rp 4.686.399.781	Rp 29.015.594.105
11	2027	Rp 434.457.041	Rp 3.780.137.561	Rp 16.603.589.238	Rp 4.236.020.474	Rp 4.826.054.495	Rp 29.880.258.809
12	2028	Rp 447.403.861	Rp 3.892.785.660	Rp 17.098.376.197	Rp 4.362.253.885	Rp 4.969.870.919	Rp 30.770.690.521
13	2029	Rp 460.736.496	Rp 4.008.790.673	Rp 17.607.907.808	Rp 4.492.249.050	Rp 5.117.973.072	Rp 31.687.657.099
14	2030	Rp 474.466.443	Rp 4.128.252.635	Rp 18.132.623.460	Rp 4.626.118.072	Rp 5.270.488.670	Rp 32.631.949.281
15	2031	Rp 488.605.543	Rp 4.251.274.564	Rp 18.672.975.640	Rp 4.763.976.391	Rp 5.427.549.232	Rp 33.604.381.369
16	2032	Rp 503.165.989	Rp 4.377.962.546	Rp 19.229.430.314	Rp 4.905.942.887	Rp 5.589.290.199	Rp 34.605.791.934
17	2033	Rp 518.160.335	Rp 4.508.425.829	Rp 19.802.467.337	Rp 5.052.139.985	Rp 5.755.851.047	Rp 35.637.044.534
18	2034	Rp 533.601.513	Rp 4.642.776.919	Rp 20.392.580.864	Rp 5.202.693.757	Rp 5.927.375.408	Rp 36.699.028.461
19	2035	Rp 549.502.838	Rp 4.781.131.671	Rp 21.000.279.773	Rp 5.357.734.031	Rp 6.104.011.195	Rp 37.792.659.509
20	2036	Rp 565.878.023	Rp 4.923.609.395	Rp 21.626.088.111	Rp 5.517.394.505	Rp 6.285.910.729	Rp 38.918.880.762
21	2037	Rp 582.741.188	Rp 5.070.332.955	Rp 22.270.545.536	Rp 5.681.812.861	Rp 6.473.230.869	Rp 40.078.663.409
22	2038	Rp 600.106.875	Rp 5.221.428.877	Rp 22.934.207.793	Rp 5.851.130.884	Rp 6.666.133.149	Rp 41.273.007.578
23	2039	Rp 617.990.060	Rp 5.377.027.458	Rp 23.617.647.186	Rp 6.025.494.584	Rp 6.864.783.916	Rp 42.502.943.204
24	2040	Rp 636.406.164	Rp 5.537.262.876	Rp 24.321.453.072	Rp 6.205.054.323	Rp 7.069.354.477	Rp 43.769.530.912
25	2041	Rp 655.371.067	Rp 5.702.273.310	Rp 25.046.232.373	Rp 6.389.964.942	Rp 7.280.021.241	Rp 45.073.862.933
<b>Total</b>		<b>Rp 11.778.385.635</b>	<b>Rp 102.481.750.224</b>	<b>Rp 450.133.059.346</b>	<b>Rp 114.841.003.851</b>	<b>Rp 130.837.172.804</b>	<b>Rp 810.071.371.861</b>

Pendapatan *Automated People Mover System* tidak dilakukan pemungutan biaya langsung dari penumpang kereta, melainkan dengan cara pembebanan tidak langsung dari penumpang pesawat terbang. Penelitian ini menggunakan 3 skema asumsi skema, yakni

skema pesimis, moderate dan optimis, adapun besaran dari masing - masing persentase yakni 5%, 6%, dan 7% dari biaya PSC yang diperhitungkan selama 6 tahun beroperasi, dan dibagi 6 untuk mendapatkan nilai rata – rata pertahun, selanjutnya nilai pendapatan tersebut dikalikan dengan jumlah rata – rata kenaikan inflasi dengan asumsi sebesar 2,98% selama 25 tahun dari 2017 – 2041. Dalam penelitian ini merekap pendapatan dengan skema dimaksud dari tahun 2017 – 2041 yang terdapat pada **Tabel 4**, sebagai berikut:

**Tabel 4** Rekapitulasi Pendapatan selama 25 Tahun

NO	TAHUN	REKAP PENDAPATAN (5%)	REKAP PENDAPATAN (6%)	REKAP PENDAPATAN (7%)
0	2016	-	-	-
1	2017	Rp 145.142.949.688	Rp 174.171.539.626	Rp 203.200.129.563
2	2018	Rp 149.468.209.589	Rp 179.361.851.506	Rp 209.255.493.424
3	2019	Rp 153.922.362.234	Rp 184.706.834.681	Rp 215.491.307.128
4	2020	Rp 158.509.248.629	Rp 190.211.098.355	Rp 221.912.948.081
5	2021	Rp 163.232.824.238	Rp 195.879.389.086	Rp 228.525.953.933
6	2022	Rp 168.097.162.400	Rp 201.716.594.880	Rp 235.336.027.361
7	2023	Rp 173.106.457.840	Rp 207.727.749.408	Rp 242.349.040.976
8	2024	Rp 178.265.030.284	Rp 213.918.036.340	Rp 249.571.042.397
9	2025	Rp 183.577.328.186	Rp 220.292.793.823	Rp 257.008.259.460
10	2026	Rp 189.047.932.566	Rp 226.857.519.079	Rp 264.667.105.592
11	2027	Rp 194.681.560.956	Rp 233.617.873.148	Rp 272.554.185.339
12	2028	Rp 200.483.071.473	Rp 240.579.685.767	Rp 280.676.300.062
13	2029	Rp 206.457.467.003	Rp 247.748.960.403	Rp 289.040.453.804
14	2030	Rp 212.609.899.519	Rp 255.131.879.423	Rp 297.653.859.327
15	2031	Rp 218.945.674.525	Rp 262.734.809.430	Rp 306.523.944.335
16	2032	Rp 225.470.255.626	Rp 270.564.306.751	Rp 315.658.357.876
17	2033	Rp 232.189.269.244	Rp 278.627.123.092	Rp 325.064.976.941
18	2034	Rp 239.108.509.467	Rp 286.930.211.361	Rp 334.751.913.254
19	2035	Rp 246.233.943.049	Rp 295.480.731.659	Rp 344.727.520.269
20	2036	Rp 253.571.714.552	Rp 304.286.057.463	Rp 355.000.400.373
21	2037	Rp 261.128.151.646	Rp 313.353.781.975	Rp 365.579.412.304
22	2038	Rp 268.909.770.565	Rp 322.691.724.678	Rp 376.473.678.791
23	2039	Rp 276.923.281.728	Rp 332.307.938.073	Rp 387.692.594.419
24	2040	Rp 285.175.595.523	Rp 342.210.714.628	Rp 399.245.833.732
25	2041	Rp 293.673.828.270	Rp 352.408.593.924	Rp 411.143.359.578
<b>TOTAL</b>		<b>Rp 5.277.931.498.800</b>	<b>Rp 6.333.517.798.559</b>	<b>Rp 7.389.104.098.319</b>

## Perhitungan Investasi

### *NPV (Net Present Value)*

Berdasarkan hasil perhitungan metode NPV dengan diskon faktor 6 % dapat disimpulkan pada skema pesimis dengan pendapatan sebesar 5 % dari nilai PSC hasil  $NPV < 0$  = tidak layak, pada skema moderat dengan pendapatan sebesar 6 % dari nilai PSC hasil  $NPV < 0$  =

tidak layak dan pada skema optimis dengan pendapatan sebesar 7 % dari nilai PSC hasil  $NPV > 0 =$  Layak.

### ***BCR (Benefit Cost Ratio)***

Berdasarkan hasil perhitungan metode BCR dapat disimpulkan pada skema pesimis dengan pendapatan sebesar 5 % dari nilai PSC hasil  $BCR < 1 \neq$  tidak layak, pada skema moderat dengan pendapatan sebesar 6 % dari nilai PSC hasil  $BCR < 1 \neq$  tidak layak dan pada skema optimis dengan pendapatan sebesar 7 % dari nilai PSC hasil  $BCR > 1 =$  Layak.

### ***IRR (Internal Rate of Return)***

Berdasarkan metode perhitungan IRR pada skema pesimis dengan pendapatan sebesar 5 % dari nilai PSC hasil perhitungan menunjukkan bahwa, tingkat suku bunga pengembalian pada saat nilai  $NPV = 0$  adalah 2,66 % lebih rendah dari 4,75 %, maka dapat disimpulkan nilai  $IRR < MARR$ , menandakan investasi tidak layak. Pada skema moderat dengan pendapatan sebesar 6 % dari nilai PSC hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat suku bunga pengembalian pada saat nilai  $NPV = 0$  adalah 4,79 % lebih tinggi dari 4,75 %, maka dapat disimpulkan nilai  $IRR > MARR$ , menandakan investasi masih tergolong layak. Lalu pada skema optimis dengan pendapatan sebesar 7 % dari nilai PSC hasil perhitungan menunjukkan bahwa, tingkat suku bunga pengembalian pada saat nilai  $NPV = 0$  adalah 6,68 % lebih tinggi dari 4,75 %, maka dapat disimpulkan nilai  $IRR > MARR$ , menandakan investasi layak.

### ***PP (Payback Period)***

Berdasarkan metode perhitungan Payback Period pada skema pesimis dengan pendapatan sebesar 5 % dari nilai PSC, hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat pengembalian biaya investasi akan tercapai pada jangka waktu 20 tahun, pada skema moderat dengan pendapatan sebesar 6 % dari nilai PSC hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat pengembalian biaya investasi akan tercapai pada jangka waktu 16 tahun, dan pada skema optimis dengan pendapatan sebesar 7 % dari nilai PSC hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat pengembalian biaya investasi akan tercapai pada jangka waktu 14 tahun.

### ***ROI (Return on Investment)***

Hasil metode perhitungan metode Return on Investment pada skema pesimis dengan pendapatan sebesar 5 % dari nilai PSC hasil perhitungan menunjukkan bahwa kemampuan pengembalian investasi - 55 % dan nilai pertumbuhan setiap tahunnya sebesar - 2%. Pada skema moderat dengan pendapatan sebesar 6 % dari nilai PSC, hasil perhitungan menunjukkan bahwa kemampuan pengembalian investasi - 11 % dan nilai pertumbuhan setiap tahunnya sebesar 0 %. Pada skema optimis dengan pendapatan sebesar 7 % dari nilai PSC, hasil perhitungan menunjukkan bahwa kemampuan pengembalian investasi 33 % dan nilai pertumbuhan setiap tahunnya sebesar 1 %.

### **Hasil Evaluasi Investasi**

Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi investasi terhadap aspek finansial pada ketiga skema yakni pesimis, moderat dan optimis, sebagai berikut:



### ***Skema Pesimis***

Skema pesimis adalah asumsi skema paling rendah, yaitu dengan nilai pendapatan sebesar 5 % dari PSC, *net present value* dengan suku bunga 6%, maka nilai NPV adalah = Rp - 808,676,628,069,  $NPV < 0$ , = investasi tidak layak, hasil *benefit cost ratio* = 0,753,562,463  $BCR < 1$  = investasi tidak layak, hasil *internal return rate* (IRR) sebesar 2,66% < dari MARR 4,75%, nilai  $IRR < MARR$  = investasi tidak layak, hasil *payback period* biaya pengembalian investasi pada jangka waktu 20 tahun, dan hasil *return on investment* (ROI) sebesar - 55%.

### ***Skema Moderat***

Skema moderat adalah asumsi skema yang berada diantara nilai tengah, yaitu dengan nilai pendapatan sebesar 6 % dari PSC, *net present value* dengan suku bunga 6%, maka nilai NPV adalah = Rp - 314,118,568,386,  $NPV < 0$ , = investasi tidak layak, hasil *benefit cost ratio* = 0,904,274,955  $BCR < 1$  = investasi tidak layak, hasil *internal return rate* (IRR) sebesar 4,79% > dari MARR 4,75%, nilai  $IRR < MARR$  = investasi layak, hasil *payback period* biaya pengembalian investasi pada jangka waktu 16 tahun, dan hasil *return on investment* (ROI) sebesar -11%.

### ***Skema Optimis***

Skema optimis adalah asumsi skema yang paling besar yaitu dengan nilai pendapatan sebesar 7 % dari PSC, *net present value* dengan suku bunga 6%, maka nilai NPV adalah = Rp 180,439,491,298,  $NPV > 0$ , = investasi layak, hasil *benefit cost ratio* = 1,054,987,447  $BCR > 1$  = investasi layak, hasil *internal return rate* (IRR) sebesar 6,68 % > dari MARR 4,75%, nilai  $IRR > MARR$  = investasi layak, hasil *payback period* biaya pengembalian investasi pada jangka waktu 14 tahun, dan hasil *return on investment* (ROI) sebesar 33%.

### **Pengembangan Nilai Tambah**

Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi investasi terhadap aspek finansial pada skema pesimis dan skema moderat adalah tidak layak, maka perlu adanya suatu inovasi yang bersifat memiliki nilai tambah terhadap pendapatan untuk investasi proyek *Automated People Mover System*. Jika ditinjau dari banyaknya jumlah penumpang APMS pada setiap harinya, tentu hal ini memiliki potensi positif terhadap peluang pendapatan atas pemanfaatan aset pada sarana dan prasarana APMS. Adapun identifikasi jenis – jenis pemanfaatan aset yang dimaksud, sebagai berikut:

#### ***Food & Beverages***

Merupakan jenis pemanfaatan aset dengan menyewakan luasan lahan tertentu kepada mitra dagang / tenant untuk kegiatan penjualan makanan dan minuman.

#### ***Naming Right***

Merupakan jenis pemanfaatan aset dengan cara transaksi finansial dan bentuk pengiklanan sehingga sebuah perusahaan mendapatkan hak untuk menamai fasilitas atau acara dalam rentang waktu yang disepakati.

**Advertising Spot Station**

Merupakan jenis pemanfaatan aset dengan cara menyewakan beberapa titik / space dengan luasan tertentu kepada mitra / agensi untuk kegiatan periklanan.

**Advertising Spot Pierhead**

Merupakan jenis pemanfaatan aset dengan cara menyewakan beberapa titik / space dengan luasan tertentu kepada mitra / agensi untuk kegiatan periklanan pada *Pier Head*.

**Advertising Spot Trainset**

Pemanfaatan aset dengan cara menyewakan ruang iklan pada monitor dengan menggunakan teknologi digital LED untuk menampilkan tayangan video mitra untuk kegiatan periklanan. Adapun identifikasi besarnya tarif dan volume yang memiliki potensi pendapatan dalam satu tahun, sebagai berikut:

**Tabel 5** Rekapitulasi Tarif Pendapatan Pemanfaatan Aset APMS

NO	DESKRIPSI	HARGA SATUAN	WAKTU	SATUAN	VOLUME	JUMLAH
1	FOOD BEVERAGE	Rp 16.000.000,00	12	Bulan	68	Rp 13.056.000.000,00
2	NAMING RIGHT	Rp 12.500.000.000,00	1	Tahun	4	Rp 50.000.000.000,00
3	ADVERTISING SPOT STASIUN	Rp 18.200.000,00	12	Tahun	16	Rp 3.494.400.000,00
4	ADVERTISING SPOT PIERHEAD	Rp 5.000.000,00	12	Tahun	13	Rp 780.000.000,00
5	ADVERTISING SPOT TRAINSET	Rp 40.000.000,00	12	Tahun	31	Rp 14.880.000.000,00
<b>TOTAL</b>						<b>Rp 82.210.400.000,00</b>

**Tabel 6** Rekapitulasi Total Pendapatan Pemanfaatan Aset APMS

NO	TAHUN	PENDAPATAN (5%)	PEMANFAATAN ASSET	TOTAL
0	2016	Rp -	0	Rp -
1	2017	Rp 145.142.949.688	0	Rp 145.142.949.688
2	2018	Rp 149.468.209.589	0	Rp 149.468.209.589
3	2019	Rp 153.922.362.234	0	Rp 153.922.362.234
4	2020	Rp 158.509.248.629	0	Rp 158.509.248.629
5	2021	Rp 163.232.824.238	0	Rp 163.232.824.238
6	2022	Rp 168.097.162.400	0	Rp 168.097.162.400
7	2023	Rp 173.106.457.840	Rp 82.210.400.000,00	Rp 255.316.857.840
8	2024	Rp 178.265.030.284	Rp 84.660.269.920,00	Rp 262.925.300.204
9	2025	Rp 183.577.328.186	Rp 87.183.145.963,62	Rp 270.760.474.150
10	2026	Rp 189.047.932.566	Rp 89.781.203.713,33	Rp 278.829.136.279
11	2027	Rp 194.681.560.956	Rp 92.456.683.583,99	Rp 287.138.244.540
12	2028	Rp 200.483.071.473	Rp 95.211.892.754,79	Rp 295.694.964.228
13	2029	Rp 206.457.467.003	Rp 98.049.207.158,88	Rp 304.506.674.162
14	2030	Rp 212.609.899.519	Rp 100.971.073.532,22	Rp 313.580.973.052
15	2031	Rp 218.945.674.525	Rp 103.980.011.523,48	Rp 322.925.686.049
16	2032	Rp 225.470.255.626	Rp 107.078.615.866,88	Rp 332.548.871.493
17	2033	Rp 232.189.269.244	Rp 110.269.558.619,71	Rp 342.458.827.863
18	2034	Rp 239.108.509.467	Rp 113.555.591.466,58	Rp 352.664.100.934
19	2035	Rp 246.233.943.049	Rp 116.939.548.092,28	Rp 363.173.491.142
20	2036	Rp 253.571.714.552	Rp 120.424.346.625,43	Rp 373.996.061.178
21	2037	Rp 261.128.151.646	Rp 124.012.992.154,87	Rp 385.141.143.801
22	2038	Rp 268.909.770.565	Rp 127.708.579.321,09	Rp 396.618.349.886
23	2039	Rp 276.923.281.728	Rp 131.514.294.984,86	Rp 408.437.576.712

24	2040	Rp 285.175.595.523	Rp 135.433.420.975,40	Rp 420.609.016.499
25	2041	Rp 293.673.828.270	Rp 139.469.336.920,47	Rp 433.143.165.190
TOTAL		Rp 5.277.931.498.800	Rp 2.060.910.173.177,89	Rp 7.338.841.671.977

### Perhitungan Nilai Tambah

Hasil Perhitungan pada skema dengan pemanfaat aset dari nilai pendapatan sebesar 5 % dari PSC, *net present value* dengan suku bunga 6%, maka nilai NPV adalah = Rp 2,268,332,591,  $NPV > 0$ , = investasi layak, hasil *benefit cost ratio* = 1,00,  $BCR > 1$  = investasi layak, hasil *internal return rate* (IRR) sebesar 6,01% > dari MARR 4,75%, nilai  $IRR > MARR$  = investasi layak, hasil *payback period* biaya pengembalian investasi pada jangka waktu 15 tahun, hasil *return on investment* (ROI) sebesar 31%. Dengan nilai pertumbuhan sebesar 1 %, maka Aspek Finansial, Evaluasi Tekno Ekonomi Proyek Automated People Mover System Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta dinyatakan layak memenuhi kriteria penilaian perhitungan.

Tabel 7 Rekapitulasi Perhitungan Skema dengan Pemanfaatan Aset

No	Metode Perhitungan	Nilai Perhitungan	Syarat	Kesimpulan
1	NPV	Rp 2.268.332.591	$NPV > 0$	Layak
2	BCR	1,00	$BCR > 1$	Layak
3	IRR	6,01%	$IRR > 4,75\%$	Layak
4	Payback Periode	15 Tahun	-	Pengembalian investasi 15 tahun
5	ROI	31%	-	kemampuan pengembalian investasi 31 %

## KESIMPULAN

Dalam melaksanakan penelitian Penulis memastikan keaslian dengan terlebih dahulu melakukan kajian literatur dengan membaca buku - buku, jurnal-jurnal ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi tekno ekonomi terhadap aspek finansial adalah layak dengan catatan dilakukan pemanfaatan nilai asset yang menghasilkan pendapatan baru. Perhitungan nilai pendapatan sebesar 5 % dari PSC, *net present value* dengan suku bunga 6%, maka nilai NPV adalah = Rp 2,268,332,591,  $NPV > 0$ , = investasi layak, hasil *benefit cost ratio* = 1,00,  $BCR > 1$  = investasi layak, hasil *internal return rate* (IRR) sebesar 6,01% > dari MARR 4,75%, nilai  $IRR > MARR$  = investasi layak, hasil *payback period* biaya pengembalian investasi pada jangka waktu 15 tahun, hasil *return on investment* (ROI) sebesar 31%. Dengan nilai pertumbuhan sebesar 1 %.

Hasil pengamatan terhadap beberapa lahan ruang kosong pada stasiun APMS menyarankan untuk dapat dilakukan komersialisasi pada bidang *advertising* dan *food & beverage* sehingga pendapat baru dapat bertambah dan dapat menekan biaya operasional yang timbul serta mempersingkat jangka waktu pengembalian investasi atau bisa di sebut dengan istilah *payback periode*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abelleia Ivanka, F., Kridarso, E. R., Handjajanti, S., Studi Sarjana, P., Arsitektur, J., & Teknik Sipil Dan Perencanaan, F. (2021). Konsep Arsitektur Biomimetika Pada Perancangan Gedung Terminal 4 Bandar Udara Soekarno-Hatta Di Tangerang, Banten. Universitas Trisakti Jl. Kyai Tapa, 4(1), 11440. <https://doi.org/10.17509/Jaz.V4i2.37498>

- Arga, K., Susetyo, B., & Syafwandi, S. (2020). Feasibility Study Of A Railway Construction Project As Intermodal Transportation In Tanjung Perak Port. *Sinergi*, 25(1), 59. <https://doi.org/10.22441/Sinergi.2021.1.008>
- Berawi, M. A., Susantono, B., Dikun, S., Ilyas, T., Rahman, H. Z., Boy Berawi, A. R., Zagloel, T. Y., Miraj, P., & Petroceany, J. S. (2015). Development Of The Soekarno–Hatta International Airport Rail Link Project Using The Value Engineering Method: Creating Value For Money. *Makara Journal Of Technology*, 18(3), 109. <https://doi.org/10.7454/Mst.V18i3.2952>
- Kurnia, G., Johanes, H., Hidayat, D., Rozha, A., Zahvira, M., & Sukarno, I. (2020). Improving Airport On-Time Performance Using Kepner-Tregoe Problem-Solving Approaches. In *Jurnal Teknologia Aliansi Perguruan Tinggi (Aperti) Bumn* (Vol. 3, Issue 1).
- Laurensia Fernandez, R., Azis, S., & Iskandar, T. (2018). Financial Feasibility Analysis Of Terminal Construction Project At Motaain Checkpoint Crossing In Belu Regency. In *International Journal Of Scientific Engineering And Science* (Vol. 2, Issue 10). <http://ijses.com/>
- Masyita, D., & Ahmad Faisal, Y. (2021). Feasibility Analysis For Investment Of Cargo Village Development In Soekarno-Hatta International Airport Universitas Padjadjaran (1) (2) (3). 18(2). <http://journal.undiknas.ac.id/index.php/magister-manajemen/>
- Pamursari, N., & Agneshia Putri, A. (2020). Analisa Kelayakan Finansial Kereta Bandara Udara Internasional Radin Inten II Lampung Selatan Dengan Pembangunan Double Track (Vol. 7, Issue 3). <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/index>
- Fatchurrivan, Tri Istiantara, D., & Ary Putra, I. (2021). Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke-24 Universitas Indonesia-Universitas Pembangunan Jaya. <http://railtravelstation.com,2019>
- Purnomo, A., & Ariestino, A. (2021). Penyusunan Standar Operasional Prosedur Perawatan Harian Dan Bulanan Pada Sarana Lokomotif Cc 300 Di Balai Perawatan Perkeretaapian Ngrombo (Vol. 12, Issue 2). <http://jurnal.ptdisttd.net/index.php/jpsttd/index>
- Putra, H., Nazaruddin, Y., & Juliastuti, E. (2019). Application Of Sensor Fusion For Determining Position And Velocity Of Automated People Mover System At Soekarno-Hatta Airport With Extended Kalman Filter.
- Santoso, A. (2020). Warta Ardhia Jurnal Perhubungan Udara Analisis Potensi Pendapatan Bandar Udara Pada Masa Pandemi Covid-19 Studi Kasus: Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta Potential Revenue Aanalysis Of Airport During Covid-19 Pandemic Case Study : Soekarno-Hatta International Airport Agus Santoso. *Warta Ardhia*, 46(2), 96–109. <https://doi.org/10.25104/Wa.V>
- Santoso, S., Astriandari, J., Maulana, T., Ramadhan, A., & Sumantri, D. (2022). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Mengetahui Kriteria Minat Masyarakat Terhadap Penggunaan Automated People Mover System. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 7(3), 161. <https://doi.org/10.36722/Sst.V7i3.1242>
- Suropati, H. (2022). Peramalan Pasar Transportasi Udara Domestik Indonesia Pascapandemi Covid-19. In *Desember* (Vol. 22, Issue 3).
- Syarifudin, Putra, David, & Malaiholo. (2021). Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke-24 Universitas Indonesia-Universitas Pembangunan Jaya.
- Wasanta, T., Samuel, H., Gultom, A., Rahman, H., & Hadi, P. L. (2021). Usulan Sirkulasi Lalu Lintas Di Kawasan Bandara Internasional Soekarno Hatta (Vol. 7, Issue 1).