



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

EVALUASI TEKNO EKONOMI
PROYEK *AUTOMATED PEOPLE MOVER SYSTEM*
BANDAR UDARA INTERNASIONAL SOEKARNO HATTA
TESIS



UNIVERSITAS
ARIFIRAWAN
55721110006
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
TAHUN 2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

EVALUASI TEKNO EKONOMI
PROYEK *AUTOMATED PEOPLE MOVER SYSTEM*
BANDAR UDARA INTERNASIONAL SOEKARNO – HATTA
TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Studi Magister Teknik Sipil

MERCU BUANA

ARIF IRAWAN

55721110006

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
TAHUN 2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Evaluasi Tekno Ekonomi Proyek *Automated People Mover System* Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta”. Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister dari Program Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.

Selama penyusunan tesis ini banyak pihak yang telah memberikan bimbingan, perhatian, dorongan dan bantuan, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada

- Bapak Dr. Ir. Budi Susetyo, MT yang telah sabar membimbing, mengarahkan, mendampingi penulis serta senantiasa memberikan dorongan semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
- Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT yang telah memberikan arahan secara akademik dalam penyusunan Tesis.
- Bapak, ibu, adik, istri dan anaku yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis.
- Seluruh dosen Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta, yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu kepada penulis dengan sangat *detail*.
- Seluruh staf Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta, yang telah mendukung proses pembelajaran dan administrasi perkuliahan.
- Teman-teman mahasiswa Magister Teknik Sipil Regular 2 yang selalu bersama – sama berjuang dan saling mengingatkan dan memotivasi.
- Rekan – rekan kerja di PT. XYZ.
- Dan semua pihak yang telah membantu penyusunan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran, kritik dan masukan konstruktif agar tesis ini dapat menjadi lebih baik. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca laporan penelitian ini.

Jakarta, 04 September 2023

Penulis

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam tesis ini:

Judul : Evaluasi Tekno Ekonomi Proyek *Automated People Mover System*
Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta

Nama : Arif Irawan

NIM : 55721110006

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 04 September 2023

Merupakan hasil studi pustaka dan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing dengan Surat Tugas Nomor: 11/047/F-SST/IX/2022 yang dikeluarkan pada tanggal 01 September 2022 oleh Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Jakarta, 04 September 2023



Arif Irawan

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh:

Nama : Arif Irawan

NIM : 55721110006

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Dengan judul “Evaluasi Tekno Ekonomi Proyek *Automated People Mover System* Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta” telah dilakukan pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada tanggal 04 Desember 2023, didapatkan nilai presentase sebesar 17%.

Jakarta, 05 Desember 2023

Administrator Turnitin



Miyono S.Kom



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah, Perumusan Masalah, Dan Batasan Masalah	6
1.2.1 Identifikasi Masalah	6
1.2.2 Perumusan Masalah.....	8
1.2.3 Batasan Penelitian	9
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat dan Kegunaan Penelitian.....	9
1.5 Sistematika Penulisan.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Landasan Teori.....	12
2.1.1 Konsep Automated People Mover System.....	12
2.1.2 Konsep Tekno Ekonomi.....	23
2.1.2 Analisa Kelayakan Finansial.....	32
2.1.3 Metode <i>Net Present Value</i> (NPV).....	32
2.1.4 <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR).....	33
2.1.5 Metode <i>Internal Rate of return</i> (IRR).....	33
2.1.6 Metode <i>Payback</i> Periode (PBP).....	34
2.1.7 ROI (<i>Return On Investment</i>)	35
2.1.8 <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM).....	39
2.1.9 Studi Kelayakan Proyek	44
2.2. Penelitian Terdahulu	47
2.3 Keaslian Penelitian.....	49
2.3.1 Celah Penelitian (<i>Research Gap</i>)	49
2.3.2 State of The Art.....	50
2.3.3 <i>Novelty</i> Penelitian.....	51

2.4. Kerangka Pemikiran.....	52
2.5. Hipotesis.....	56
BAB III METODE PENELITIAN	57
3.1 Uraian Umum.....	57
3.2 Pertanyaan Penelitian (<i>Reseach Question</i>).....	58
3.3 Jenis / Disain Penelitian	59
3.3.1 Tahapan Studi.....	59
3.3.2 Survei Pendahuluan.....	60
3.3.3 Survei Utama.....	60
3.3.4 Langkah penelitian	60
3.4 Variabel Penelitian/Fenomena Yang Akan Diamati	63
3.5 Jenis Dan Sumber Data	64
3.6 Teknik Pengumpulan Data	65
3.6.1 Data Primer	66
3.6.2 Data Sekunder	68
3.7 Identifikasi Variabel.....	68
3.8 Metode Analisis <i>Survey</i>	71
3.9 Perencanaan Kuisisioner.....	73
3.10 Metode Analisis Data.....	74
3.11 Analisis Data Kuantitatif.....	75
3.12 Pengujian Kuisisioner.....	76
3.13 Evaluasi Tekno Ekonomi Invetasi.....	78
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	81
4.1 Pendahuluan.....	81
4.1.1 Studi Literatur	81
4.2 Penyusunan kuesioner.....	83
4.2.1 Menentukan Jumlah Responden.....	84
4.2.2 Karakteristik Deskripsi Responden.....	87
4.2.3 Kriteria Penilaian SEM-PLS	91
4.3 Analisis SEM PLS.....	92
4.3.1 Analisis <i>Outer</i> SEM	96
4.3.2 Analisis Unidimensionalitas Model	99
4.3.3 Validitas Konvergen.....	99
4.3.4 Analisis <i>Inner</i>	99
4.3.5 Analisis <i>Inner</i> SEM T Value dan Path Coeficients	100
4.3.6 Analisis <i>Inner</i> SEM-PLS P Value.....	102
4.3.7 Hasil Nilai R-Square	103

4.3.8.	Hasil Nilai f.....	104
4.3.9	Faktor Faktor yang paling berpengaruh	104
4.4	Evaluasi Tekno Ekonomi	105
4.4.1	Aspek Teknis.....	105
4.4.2	Pemeliharaan <i>Automated People Mover System</i>	107
4.4.3	Pengoprasian <i>Automated People Mover System</i>	110
4.4.4	Performa <i>Automated People Mover System</i>	112
4.4.5	Prediksi Pengembangan Proyek APMS	114
4.4.6	Aspek Financial.....	115
4.5	Integrasi SEM – PLS dan Evaluasi Tekno Ekonomi	165
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		169
5.1	Kesimpulan	169
5.2	Saran.....	170
DAFTAR PUSTAKA		172



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	47
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	48
Tabel 2. 3 <i>Research Gap</i> Penelitian	50
Tabel 2. 4 <i>Novelty</i> Penelitian.....	52
Tabel 3. 1 Data Sekunder Penelitian	68
Tabel 3. 2 Profil Koresponden Pakar Penelitian	71
Tabel 3. 3 Hasil Data Validasi Pakar Terhadap Kuesioner	72
Tabel 3. 4 Hasil Data Perubahan Validasi Pakar Terhadap Kuesioner	73
Tabel 4. 1 <i>Sub factor</i> Penelitian.....	83
Tabel 4. 2 Distribusi Angket Kuisioner	87
Tabel 4. 3 Daftar Data Responden	88
Tabel 4. 4 Tingkat Pendidikan Responden.....	89
Tabel 4. 5 Tingkat Pengalaman Responden	89
Tabel 4. 6 Penilaian SEM - PLS	92
Tabel 4. 7 Jalur Hubungan Pemodelan Utama SEM PLS	94
Tabel 4. 8 Analisa Jalur Utama Pemodelan	95
Tabel 4. 9 Hasil Pemeriksaan Reliabilitas Konstruk Berdasarkan <i>Convergent Validity</i>	98
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran <i>Inner Model</i>	100
Tabel 4. 11 Hasil Nilai <i>R Square</i>	103
Tabel 4. 12 Hasil Nilai <i>f</i>	104
Tabel 4. 13 Hasil Nilai <i>f</i> (Lanjutan)	104
Tabel 4. 14 Sub Faktor Yang Paling Berpengaruh.....	105
Tabel 4. 15 Jadwal Operasi <i>Automated People Mover System</i>	111
Tabel 4. 16 Jadwal Operasi <i>Automated People Mover System</i>	112
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Biaya <i>Capex</i>	115
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Biaya <i>Opex</i>	116
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Biaya <i>Opex</i> 25 Tahun.....	116
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Nilai Rata – Rata Inflasi.....	118
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Data Penumpang Berangkat Bandar Udara Internasional Soekarno - Hatta	119
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Tarif PSC Bandar Udara Internasional Soekarno - Hatta.....	119
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Tarif PSC Kontribusi APMS Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta	119
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Pendapatan APMS Skema Pesimis 5%.....	120
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Pendapatan APMS Skema Moderate 6 %	121
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Pendapatan APMS Skema Optimis 7 %.....	121
Tabel 4. 27 Rekapitulasi selama 25 tahun.....	122
Tabel 4. 28 Perhitungan Depresiasi.....	123
Tabel 4. 29 Perhitungan NPV Skema Pesimis	124
Tabel 4. 30 Perhitungan NPV Skema Moderat	126
Tabel 4. 31 Perhitungan NPV Skema Optimis.....	127
Tabel 4. 32 Perhitungan NPV + Skema Pesimis	131
Tabel 4. 33 Perhitungan NPV – Skema Pesimis	131
Tabel 4. 34 Perhitungan IRR Skema Pesimis.....	132
Tabel 4. 35 Perhitungan NPV + Skema Moderat.....	134
Tabel 4. 36 Perhitungan NPV - Skema Moderat.....	134
Tabel 4. 37 Perhitungan IRR Skema Moderat	135
Tabel 4. 38 Perhitungan NPV + Skema Optimis	136
Tabel 4. 39 Perhitungan NPV - Skema Optimis	137

Tabel 4. 40 Perhitungan IRR Skema Optimis	138
Tabel 4. 41 Rekapitulasi <i>Net Cash flow</i> Skema Pesimis	139
Tabel 4. 42 Perhitungan <i>Payback</i> Periode Skema Pesimis	140
Tabel 4. 43 Rekapitulasi <i>Net Cash flow</i> Skema Moderat.....	141
Tabel 4. 44 Perhitungan <i>Payback</i> Periode Skema Moderat	142
Tabel 4. 45 Rekapitulasi <i>Net Cash flow</i> Skema Optimis	143
Tabel 4. 46 Perhitungan <i>Payback</i> Periode Skema Optimis.....	144
Tabel 4. 47 Rekapitulasi Perhitungan <i>Return On Investment</i> Skema Pesimis	145
Tabel 4. 48 Rekapitulasi Perhitungan <i>Return On Investment</i> Skema Moderat	146
Tabel 4. 49 Rekapitulasi Perhitungan <i>Return On Investment</i> Skema Optimis.....	146
Tabel 4. 50 Rekapitulasi Perhitungan Skema Pesimis.....	147
Tabel 4. 51 Rekapitulasi Perhitungan Skema Moderat.....	148
Tabel 4. 52 Rekapitulasi Perhitungan Skema Optimis	148
Tabel 4. 53 Rekapitulasi Perbandingan Hasil	149
Tabel 4. 54 Jumlah Penumpang Kereta APMS.....	150
Tabel 4. 55 Rekapitulasi Potensial	154
Tabel 4. 56 Rekapitulasi Tarif Pendapatan Pemanfaatan Aset APMS.....	155
Tabel 4. 57 Rekapitulasi Pendapatan Pertahun Pemanfaatan Aset APMS	156
Tabel 4. 58 Rekapitulasi Total Pendapatan Pemanfaatan Aset APMS	157
Tabel 4. 59 Perhitungan NPV Dengan Pemanfaat Aset.....	158
Tabel 4. 60 Perhitungan NPV + Skema Dengan Pemanfaat Aset.....	160
Tabel 4. 61 Perhitungan NPV - Skema Dengan Pemanfaat Aset.....	160
Tabel 4. 62 Perhitungan IRR Skema Dengan Pemanfaat Aset	161
Tabel 4. 63 Rekapitulasi <i>Net Cash flow</i> Skema Dengan Pemanfaat Aset.....	162
Tabel 4. 64 Perhitungan <i>Payback</i> Periode Skema Dengan Pemanfaat Aset	163
Tabel 4. 65 Rekapitulasi Perhitungan <i>Return On Investment</i>	164
Tabel 4. 66 Rekapitulasi Perhitungan Skema dengan Pemanfaatan Aset	165



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. <i>Master Plan Basic Design</i> pengembangan BSH	1
Gambar 1. 2. Data Penumpang Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta	2
Gambar 1. 3. APMS Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta	3
Gambar 1. 4. Jumlah Penumpang Angkutan Udara Internasional (2019 -2020)	5
Gambar 1. 5 Gedung Stasiun APMS Terminal 1	6
Gambar 2. 1 APMS Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta.....	13
Gambar 2. 2 Sarana APMS Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta	14
Gambar 2. 3 Jalur APMS Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta.....	15
Gambar 2. 4 <i>Workstation Display</i>	18
Gambar 2. 5 <i>Wall Display Operation Control System</i>	18
Gambar 2. 6 Jadwal Operasional <i>Shuttle Bus</i>	20
Gambar 2. 7 Jadwal Operasional <i>Shuttle Bus</i>	21
Gambar 2. 8 Layout Jalur <i>Shuttle Bus</i> Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta.	22
Gambar 2. 9 Layout Jalur Kereta APMS Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta.....	23
Gambar 2. 10 Variabel Laten dengan Indikator Reflektif.....	40
Gambar 2. 11 Variabel Laten dengan Indikator Formatif.....	40
Gambar 2. 12 <i>State of The Art</i> Penelitian.....	51
Gambar 2. 13 Dokumentasi Kegiatan Pemeliharaan Prasaarana	108
Gambar 2. 14 Dokumentasi Kegiatan Pemeliharaan Sarana.....	108
Gambar 2. 15 Dokumentasi Kegiatan Perbaikan Jalur APMS.....	109
Gambar 2. 16 Dokumentasi Perbaikan Peralatan <i>Guideway System</i>	109
Gambar 3. 1. Lokasi Proyek APMS Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta.....	57
Gambar 3. 2. Diagram Langkah Penelitian	61
Gambar 3. 3 lahan dan Analisa Data SEM - PLS	62
Gambar 3. 4 Diagram Alur Impelementasi	62
Gambar 3. 5 Model Struktural Kelayakan Proyek APMS	70
Gambar 3. 6 Alur Pembuatan Kuisisioner	74
Gambar 4. 1 Persentase Pengembalian Kuesioner.....	88
Gambar 4. 2 Data Responden.....	89
Gambar 4. 3 Tingkat Pendidikan Responden.....	90
Gambar 4. 4 Tingkat Pengalaman Kerja Responden	90
Gambar 4. 5 <i>Diagram</i> Pemodelan dengan SEM-PLS.....	93
Gambar 4. 6 <i>Output Diagram</i> SEM – PLS T - <i>Value</i> dan <i>Part Coefisien</i>	97
Gambar 4. 7 <i>Diagram</i> SEM T – <i>Value</i> dan P Statistik.....	101
Gambar 4. 8 <i>Diagram</i> P <i>Value</i> dan <i>Path Coefisien</i> pada Analisis Inner.....	102
Gambar 4. 9 Pola Operasi APMS.....	110
Gambar 4. 10 Grafik Perjalanan Kereta	110
Gambar 4. 11 Pengembangan APMS Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.....	114
Gambar 4. 12 Contoh Jenis Pemanfaatan Aset <i>Naming Right</i>	151
Gambar 4. 13 Contoh Jenis Pemanfaatan Aset <i>Food & Beverage</i>	151
Gambar 4. 14 Contoh Jenis Pemanfaatan Aset <i>Advertising Spot Pierhead</i>	152
Gambar 4. 15 Contoh Jenis Pemanfaatan Aset <i>Advertising Spot Station</i>	152
Gambar 4. 16 Contoh Jenis Pemanfaatan Aset <i>Advertising Spot Station</i>	153
Gambar 4. 17 Contoh Jenis Pemanfaatan Aset <i>Advertising Spot Trainset</i>	153

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Validasi Variabel Penelitian.....	
Lampiran 2 Kuesioner Penelitian	
Lampiran 3 Wawancara Penelitian.....	
Lampiran 4 Naskah Publikasi.....	
Lampiran 5 <i>Similarity Check</i>	
Lampiran 6 <i>Letter Of Acceptance Jurnal</i>	
Lampiran 7 <i>Curriculum Vitae</i>	

