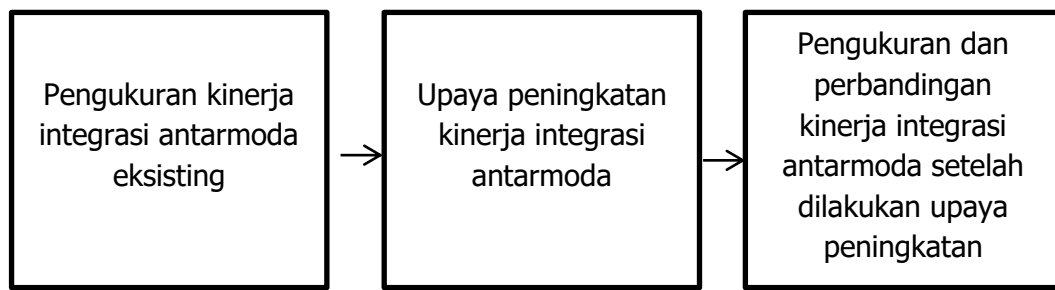


BAB V

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

Dalam menciptakan keterpaduan antarmoda dengan moda lanjutan di Bandara Udara Internasional Adi Soemarmo, maka diperlukannya pengukuran kinerja integrasi antarmoda dengan metode analisis *Modal Interaction Matrix* dan *Trip Segment Analysis* yang selanjutnya dilakukan upaya peningkatan kinerja. Untuk mencapai hal tersebut, maka diperlukan tahapan-tahapan penyelesaian seperti berikut :



Tahapan Pertama :

Untuk melakukan pengukuran kinerja integrasi antarmoda di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo ini dengan melakukan 2 metode analisis, yaitu analisis *Modal Interaction Matrix* dan *Trip Segment Analysis*.

Tahapan Kedua :

Upaya peningkatan kinerja integrasi antarmoda di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo dengan melakukan beberapa upaya berupa pemindahan lokasi pemberhentian bus serta perencanaan desain halte, penambahan fasilitas pejalan kaki berupa trotoar, dan penyediaan fasilitas informasi moda lanjutan.

Tahapan Ketiga :

Setelah dilakukan upaya peningkatan integrasi antarmoda di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo, maka dilakukan kembali pengukuran kinerja integrasi antarmoda dengan menggunakan metode analisis *Modal Interaction Matrix* dan *Trip Segment Analysis*. Kemudian dilakukan perbandingan kinerja

integrasi antarmoda sebelum (eksisting) dan setelah dilakukan upaya peningkatan.

5.1 Perhitungan Sampel

Perhitungan jumlah sampel survei wawancara penumpang menggunakan metode slovin dengan jumlah populasi naik turun penumpang perhari baik hari kerja maupun hari libu di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo. Berdasarkan data PT. Angkasa Pura I, diketahui sebanyak 1144 penumpang naik dan 1129 penumpang turun pada hari kerja, serta sebanyak 1779 penumpang naik dan 1319 penumpang turun pada hari libur. Setelah populasi penumpang yang naik dan turun di hari kerja dan hari libur, maka dilakukan perhitungan sampel menggunakan rumus slovin dengan standar deviasi 10% sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot (e)^2}$$

Keterangan : n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

e = Batas toleransi kesalahan (10%)

Hari kerja :

$$\text{Penumpang naik} = n = \frac{1144}{1+1144 \cdot (0,1)^2} = 92 \text{ Sampel}$$

$$\text{Penumpang turun} = n = \frac{1129}{1+1129 \cdot (0,1)^2} = 92 \text{ Sampel}$$

Hari libur :

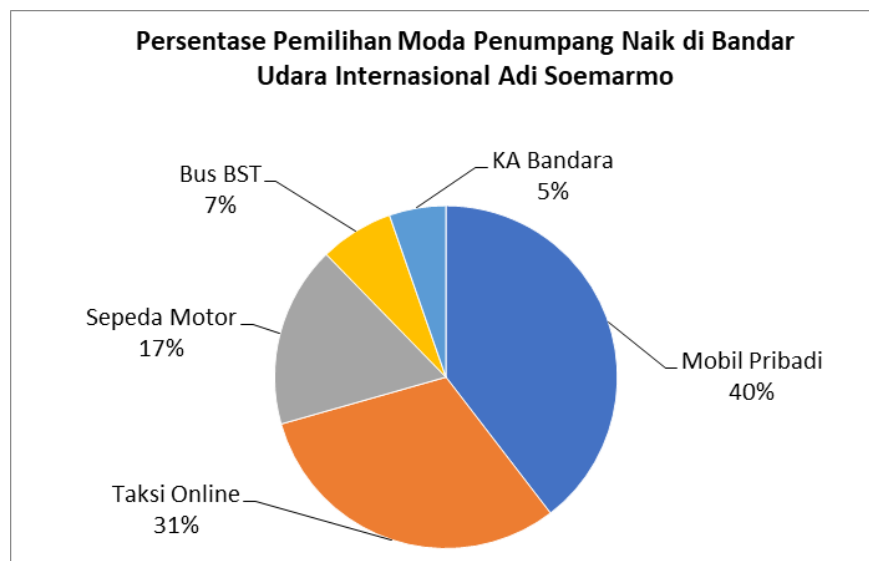
$$\text{Penumpang naik} = n = \frac{1779}{1+1779 \cdot (0,1)^2} = 95 \text{ Sampel}$$

$$\text{Penumpang turun} = n = \frac{1319}{1+1319 \cdot (0,1)^2} = 93 \text{ Sampel}$$

Berdasarkan perhitungan sampel di atas, maka didapatkan sampel sebanyak 92 penumpang naik dan 92 orang penumpang turun pada hari kerja serta sebanyak 95 penumpang naik dan 93 penumpang turun pada hari libur. Sampel terbesar yaitu 95 penumpang naik pada hari libur.

5.2 Persentase Pemilihan Moda Penghubung

Sebelum melakukan pengukuran kinerja, penentuan upaya peningkatan, serta membandingkan kinerja setelah upaya peningkatan berdasarkan fasilitas integrasi yang ada di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo, terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap pemilihan moda penghubung yang ada, analisis berdasarkan hasil survei wawancara penumpang baik naik maupun turun di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo. Adapun persentase pemilihan moda penghubung di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo sebagai berikut :

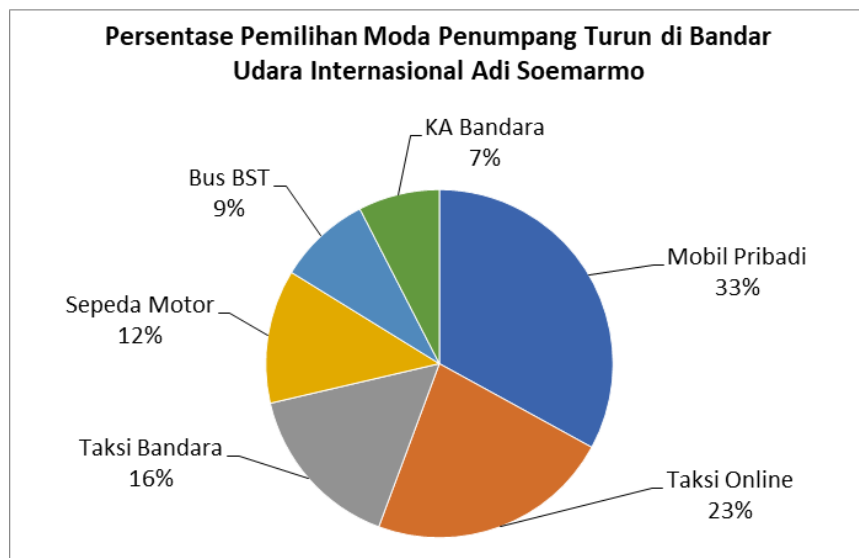


Sumber : Hasil Survei

Gambar V. 1 Persentase Pemilihan Moda Penumpang Menuju Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo (naik)

Berdasarkan diagram di atas, dapat dilihat bahwa persentase pemilihan moda penumpang menuju Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo yang paling banyak yaitu menggunakan mobil pribadi sebesar 40%, sedangkan yang

paling sedikit yaitu menggunakan angkutan umum berupa bus BST sebesar 7% dan KA bandara sebesar 5%.



Sumber : Hasil Survei

Gambar V. 2 Persentase Pemilihan Moda Penumpang Meninggalkan Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo (turun)

Berdasarkan diagram di atas, dapat dilihat bahwa persentase pemilihan moda penumpang meninggalkan Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo yang paling banyak yaitu menggunakan mobil pribadi sebesar 33%, sedangkan yang paling sedikit yaitu menggunakan angkutan umum berupa bus BST sebesar 9% dan KA bandara sebesar 7%.

5.3 Pengukuran Kinerja Integrasi Antarmoda Eksisting

Dalam mengevaluasi tingkat kinerja integrasi antar moda di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo, maka dilakukan pengukuran kinerja berdasarkan pedoman dari Horowitz yang berjudul *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities* dengan dua analisis yaitu *Modal Interaction Matrix* dan *Trip Segment Analysis*.

5.3.1 *Modal Interaction Matrix*

Analisis *Modal Interaction Matrix* digunakan untuk mengukur keterkaitan jarak antara fasilitas integrasi antarmoda dan moda yang melayani di Bandara Udara Internasional Adi Soemarmo. Jarak yang digunakan adalah jarak berjalan kaki penumpang dengan satuan meter. Dalam penghitungan *Modal Interaction Matrix* terdapat dua parameter yaitu nilai eksisting dan nilai harapan. Tujuan *Modal Interaction Matrix* adalah untuk mengevaluasi tingkat kinerja antar moda dan kinerja antar fasilitas yang diukur berdasarkan nilai eksisting dan nilai harapan dari pengguna jasa sehingga dapat menciptakan suatu integrasi yang baik dan dapat diterima.

1. Nilai Eksisting

Nilai eksisting berdasarkan pedoman *Evaluation of Intermodal Transfer Facilities* adalah nilai jarak eksisting atau sebenarnya yang didapatkan dari perhitungan jarak berjalan kaki antar moda dengan melakukan survei berjalan kaki di kawasan Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo kemudian dicocokkan kedalam tabel interval nilai jarak berjalan kaki.

Tabel V. 1 Nilai Interval Jarak Berjalan Kaki

Nilai	Deskripsi	Interval Jarak (Meter)
1 - 2	Sangat Buruk	> 100
3 - 4	Buruk	61 – 100
5 - 6	Cukup	21 – 60
7 - 8	Baik	6 – 20
9 - 10	Sangat Baik	0 – 5

Sumber : *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities*
(Horowitz,1994)

Tabel V. 2 Matriks Eksisting Berdasarkan Jarak Berjalan Kaki

KISS & RIDE									
PARKIR MOBIL	6								
PARKIR MOTOR	4	5							
PEDESTRIAN	9	8	8						
KA BANDARA	2	1	6	9					
BUS BST	4	5	1	7	1				
TAKSI BANDARA	5	4	2	9	2	4			
TAKSI ONLINE	7	6	1	9	1	5	5		
Existing	KISS & RIDE	PARKIR MOBIL	PARKIR MOTOR	PEDESTRIAN	KA BANDARA	BUS BST	TAKSI BANDARA	TAKSI ONLINE	

Sumber : Hasil Analisis

Nilai pada matrik eksisting di atas merupakan nilai yang di dapatkan dari hasil pengukuran eksisting jarak antar moda dengan moda, fasilitas dengan fasilitas, maupun moda dengan fasilitas yang dicocokkan dengan tabel nilai interval jarak berjalan kaki pada pedoman *Evaluation of Intermodal Transfer Facilities*.

2. Nilai Harapan

Nilai harapan atau *desired matrix* berdasarkan pedoman *Evaluation of Intermodal Transfer Facilities* adalah nilai keinginan penumpang terhadap jarak antar fasilitas moda dan antar moda (aksesibilitas) yang digunakan penumpang yang didapat dari survei wawancara penumpang di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo.

Tabel V. 3 Matriks Harapan Berdasarkan Jarak Berjalan Kaki

KISS & RIDE								
PARKIR MOBIL	8							
PARKIR MOTOR	5	7						
PEDESTRIAN	9	8	9					
KA BANDARA	6	5	7	9				
BUS BST	5	5	6	9	6			
TAKSI BANDARA	6	5	4	9	5	6		
TAKSI ONLINE	7	6	5	9	6	6	6	
Desire	KISS & RIDE	PARKIR MOBIL	PARKIR MOTOR	PEDESTRIAN	KA BANDARA	BUS BST	TAKSI BANDARA	TAKSI ONLINE

Sumber : Hasil Analisis

Nilai pada matrik harapan di atas merupakan nilai yang di dapatkan dari hasil rekapitulasi survei wawancara penumpang terhadap harapan jarak antar moda dengan moda, fasilitas dengan fasilitas, maupun moda dengan fasilitas yang dicocokkan dengan tabel nilai interval jarak berjalan kaki pada pedoman *Evaluation of Intermodal Transfer Facilities*.

3. *Negative Value*

Dalam modal interaction matrix terdapat tiga sel yang mana sel pertama untuk nilai eksisting atau *expected matrix* , sel kedua untuk nilai harapan atau *desired matrix*, dan yang ketiga untuk negative value. *Negative value* adalah hasil pengurangan dari eksisting dan nilai harapan yang mana dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Soemarmo Kondisi Eksisting

KISS & RIDE																		
PARKIR MOBIL	6	8 -2																
PARKIR MOTOR	4	5 -1	5	7 -2														
PEDESTRIAN	9	9 0	8	8 0	8	9 -1												
KA BANDARA	2	6 -4	1	5 -4	6	7 -1	9	9 0										
BUS BST	4	5 -1	5	5 0	1	6 -5	7	9 -2	1	6 -5								
TAKSI BANDARA	5	6 -1	4	5 -1	2	4 -2	9	9 0	2	5 -3	4	6 -2						
TAKSI ONLINE	7	7 0	6	6 0	1	5 -4	9	9 0	1	6 -5	5	6 -1	5	6 -1				
SUM OF NEGATIVE DIFFERENCE		-8		-5		-13		-2		-13		-3		-1				
Modal Interaction Matrix	KISS & RIDE	PARKIR MOBIL		PARKIR MOTOR		PEDESTRIAN		KA BANDARA		BUST BST		TAKSI BANDARA		TAKSI ONLINE		Total		
																-45		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas didapatkan nilai *negative value* di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo adalah -45 dimana nilai tersebut merupakan nilai yang akan dimasukkan kedalam rumus *normalized score*.

4. *Normalized Score*

Normalized score adalah suatu rumus penghitungan yang digunakan untuk mengetahui nilai kinerja integrasi antarmoda di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo yang didapat dari *negative value* terhadap jumlah kolom nilai eksisting. Kemudian hasil dari *normalized score* tersebut dicocokkan ke dalam tabel penilaian *normalized score* untuk mengetahui kinerja integrasi antarmodanya dikategorikan baik atau buruk.

Rumus normalized score :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{100 \times \text{Total Selisih Eksisting dan harapan}}{\text{Jumlah Kolom Eksisting}} \\
 &= \frac{100 \times (-45)}{28} \\
 &= -160,71
 \end{aligned}$$

Tabel V. 5 Tabel Penilaian *Normalized Score*

Rentang Nilai	Keterangan
0 s.d. -50	Sangat Baik
-51 s.d -100	Baik
-101 s.d -150	Cukup
-151 s.d -200	Buruk
-201 s.d -250	Sangat Buruk

Sumber : *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities*
(Horowitz,1994)

Berdasarkan perhitungan *normalized score* di atas kemudian dicocokkan dengan tabel penilaian dan didapatkan nilai *normalized score* -160,71 yang artinya kinerja integrasi antarmoda yang didapatkan dari hasil analisis *modal interaction matrix* di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo masuk dalam kategori buruk, harus ada upaya peningkatan kinerja integrasi antarmoda untuk menaikkan nilai *normalized score*.

5.3.2 *Trip Segment Analysis*

Analisis *trip segment analysis* ini dilakukan dalam menentukan ukuran kemudahan perjalanan antara segmen fasilitas antarmoda di dalam Bandar Uara Internasional Adi Soemarmo. Analisis ini untuk membandingkan disutility segmen oleh penumpang dengan masing-masing moda yang digunakan baik menuju bandara maupun dari bandara. Di dalam analisis TSA terdapat penghitungan *segment disutility*. Analisis *segment disutility* digunakan untuk mendapatkan nilai indikator, jarak tempuh, serta waktu

yang terbang oleh penumpang dengan masing-masing moda yang digunakan.

Moda yang digunakan menuju bandara yaitu motor, mobil, taksi online, taksi bandara, bus BST, dan KA bandara. Moda yang digunakan dari bandara yaitu motor, mobil, taksi online, taksi bandara, bus BST, dan KA bandara. Berikut merupakan tabel indikator beserta besaran nilainya :

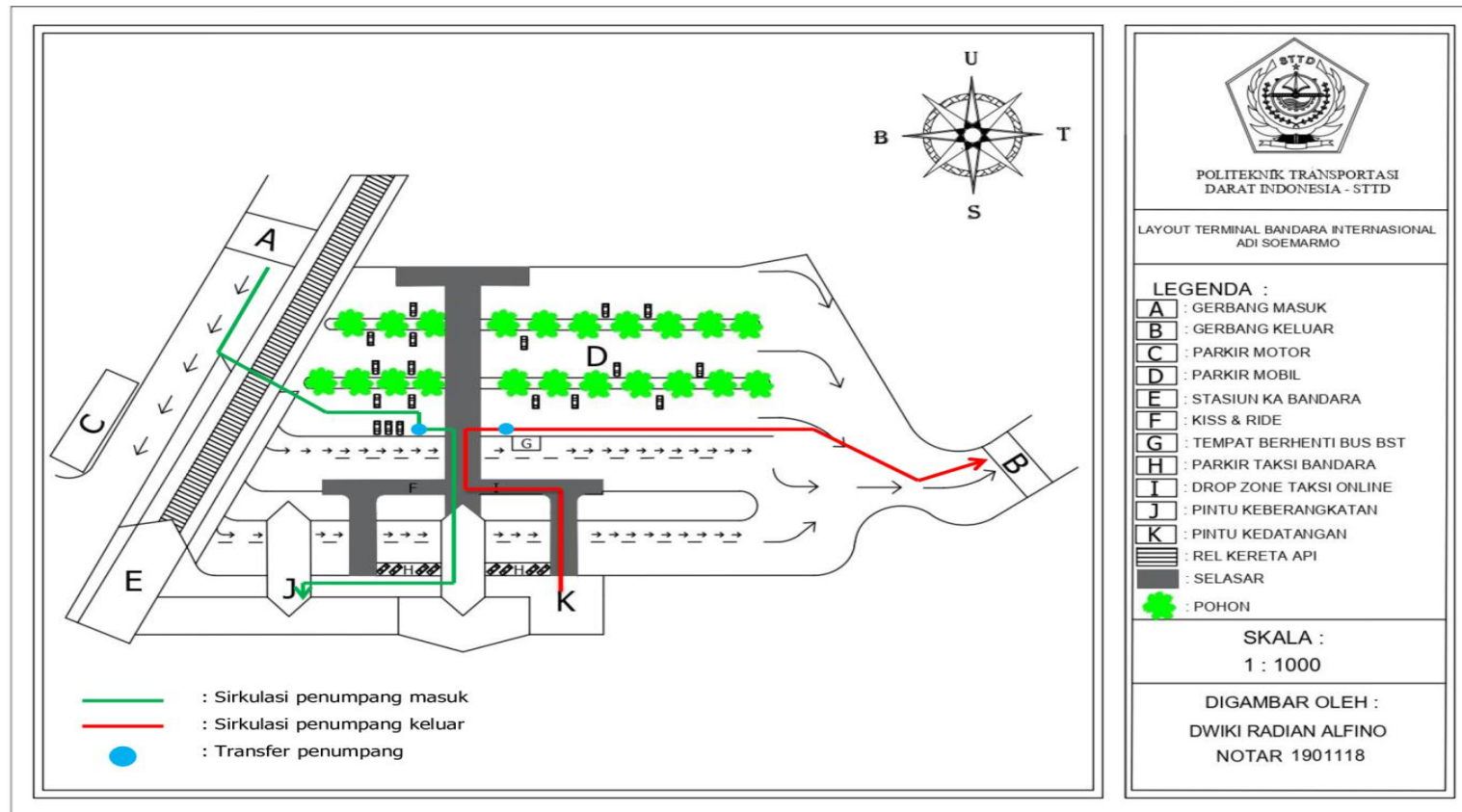
Tabel V. 6 Nilai Indikator Segmen

INDIKATOR	NILAI
Mengendarai kendaraan	1.0
Berjalan	1.25
Berjalan membawa beban	3.0
Menunggu	2.0
Mengantri	3.0
Menggunakan angkutan (berdiri)	3.0
Menggunakan angkutan (duduk)	1.0
KONDISI CUACA	TAMBAHAN NILAI
Hujan	1.25
Salju	4.25

Sumber : Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities (Horowitz,1994)

Segmen tiap moda dibagi menjadi penumpang turun dan penumpang naik di bandara. Penumpang turun dihitung mulai dari penumpang turun dari moda utama (pesawat) hingga menuju gerbang keluar bandara dengan moda yang digunakan, contoh : pesawat-bagasi-pintu keluar-parkiran mobil-gerbang keluar. Sedangkan naik dihitung mulai dari gerbang masuk bandara hingga menuju moda utama (pesawat) dengan moda yang digunakan, contoh : gerbang masuk-parkiran mobil-pintu masuk-ruang *check in*-ruang tunggu-pesawat.

1. Segmen Penumpang Turun Naik dengan Moda Mobil (parkiran) pada Kondisi Eksisting



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 3 Sirkulasi Penumpang Turun Naik dengan Moda Mobil (parkiran)

Tabel V. 7 *Trip Segment* Penumpang Turun dengan Mobil (parkiran)

Penumpang Keluar dengan Mobil (parkiran)				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
pesawat - bagasi	78	54	1,44	3,00	3,00	7,33	3,00	3,00	7,33			
bagasi - pintu keluar (kedatangan)	17	54	0,31		3,00	0,94	2,00	3,00	2,94			
pintu keluar (kedatangan) - parkiran mobil	105	54	1,94		3,00	5,83		3,00	5,83			
parkiran mobil - gerbang keluar	211	400	0,53								1,00	0,53
Total	411		4,23			14,11			16,11			0,53
Total Nilai Waktu						14,64				16,64		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari pesawat hingga gerbang keluar bandara dengan menggunakan mobil (parkiran) yaitu 411 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai seperti mengantri, menunggu, berjalan kaki membawa beban, serta mengendarai menjadi 14,64 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 16,64 menit bila penumpang ada bagasi.

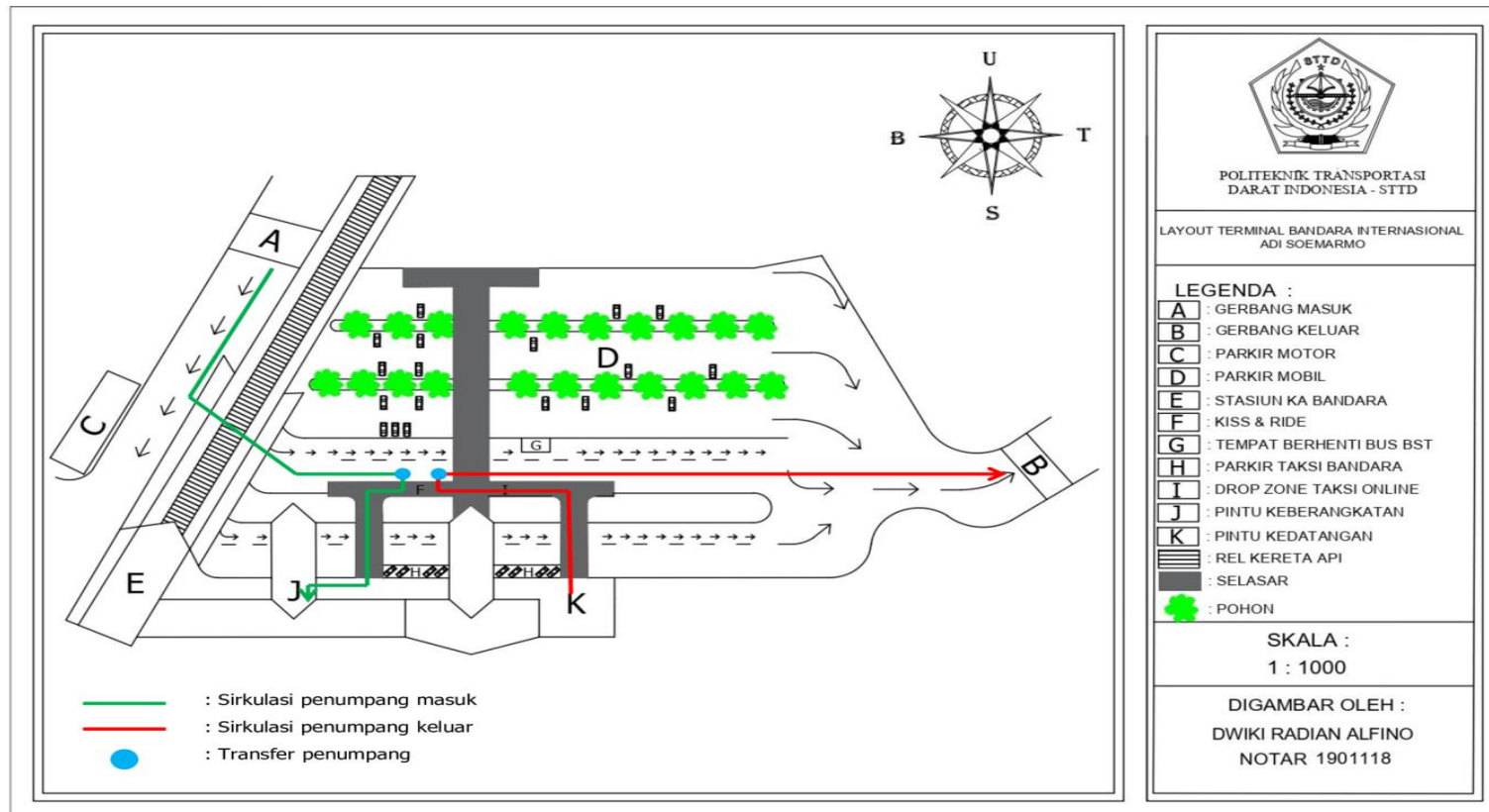
Tabel V. 8 *Trip Segment* Penumpang Naik dengan Mobil (parkiran)

Penumpang Masuk dengan Mobil (parkiran)				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
gerbang masuk - parkir mobil	198	400	0,50								1,00	0,50
parkiran mobil - pintu masuk (keberangkatan)	159	54	2,94		3,00	8,83		3,00	8,83			
pintu masuk (keberangkatan) - ruang check in	46	54	0,85		3,00	2,56		3,00	2,56			
ruang check in - ruang tunggu	208	54	3,85	3,00	3,00	14,56	5,00	3,00	16,56			
ruang tunggu - pesawat	41	54	0,76	2,00	3,00	4,28	2,00	3,00	4,28			
Total	652		8,90			30,22			32,22			0,50
Total Nilai Waktu						30,72				32,72		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari gerbang masuk bandara hingga pesawat dengan menggunakan mobil (parkiran) yaitu 652 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai seperti mengendarai, berjalan kaki membawa beban, mengantri, serta menunggu menjadi 30,72 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 32,72 menit bila penumpang ada bagasi.

2. Segmen Penumpang Turun Naik dengan Moda Mobil (kiss&ride) pada Kondisi Eksisting



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 4 Sirkulasi Penumpang Turun Naik dengan Moda Mobil (kiss&ride)

Tabel V. 9 Trip Segment Penumpang Turun dengan Mobil (kiss&ride)

Penumpang Keluar dengan Mobil (kiss&ride)				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
pesawat - bagasi	78	54	1,44	3,00	3,00	7,33	3,00	3,00	7,33			
bagasi - pintu keluar (kedatangan)	17	54	0,31		3,00	0,94	2,00	3,00	2,94			
pintu keluar (kedatangan) - kiss&ride	80	54	1,48		3,00	4,44		3,00	4,44			
kiss&ride - gerbang keluar	205	400	0,51								1,00	0,51
Total	380		3,75			12,72			14,72			0,51
Total Nilai Waktu						13,23				15,23		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari pesawat hingga gerbang keluar bandara dengan menggunakan mobil (kiss&ride) yaitu 380 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai seperti mengantri, menunggu, berjalan kaki membawa beban, serta mengendarai menjadi 13,23 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 15,23 menit bila penumpang ada bagasi.

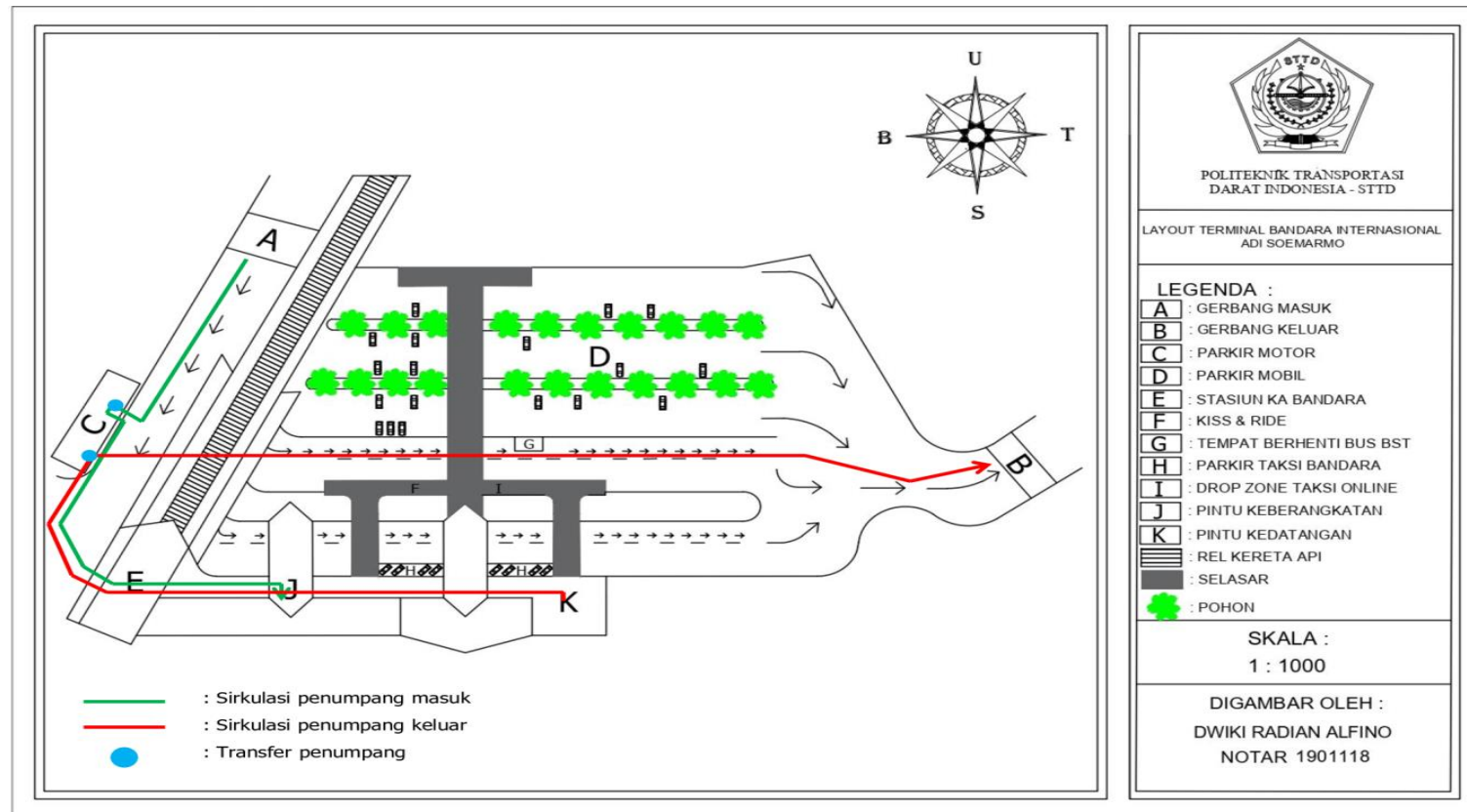
Tabel V. 10 Trip Segment Penumpang Naik dengan Mobil (*kiss&ride*)

Penumpang Masuk dengan Mobil (kiss&ride)				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
gerbang masuk - parkir mobil	204	400	0,51								1,00	0,51
parkiran mobil - pintu masuk (keberangkatan)	120	54	2,22		3,00	6,67		3,00	6,67			
pintu masuk (keberangkatan) - ruang check in	46	54	0,85		3,00	2,56		3,00	2,56			
ruang check in - ruang tunggu	208	54	3,85	3,00	3,00	14,56	5,00	3,00	16,56			
ruang tunggu - pesawat	41	54	0,76	2,00	3,00	4,28	2,00	3,00	4,28			
Total	619		8,20			28,06			30,06			0,51
Total Nilai Waktu						28,57				30,57		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari gerbang masuk bandara hingga pesawat dengan menggunakan mobil (*kiss&ride*) yaitu 619 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai seperti mengendarai, berjalan kaki membawa beban, mengantri, serta menunggu menjadi 28,57 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 30,57 menit bila penumpang ada bagasi.

3. Segmen Penumpang Turun Naik dengan Moda Motor pada Kondisi Eksisting



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 5 Sirkulasi Penumpang Turun Naik dengan Moda Motor

Tabel V. 11 *Trip Segment* Penumpang Turun dengan Motor

Penumpang Keluar dengan Motor				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
pesawat - bagasi	78	54	1,44	3,00	3,00	7,33	3,00	3,00	7,33			
bagasi - pintu keluar (kedatangan)	17	54	0,31		3,00	0,94	2,00	3,00	2,94			
pintu keluar (kedatangan) - parkir motor	210	54	3,89		3,00	11,67		3,00	11,67			
parkiran motor - gerbang keluar	340	400	0,85								1,00	0,85
Total	645		6,50			19,94			21,94			0,85
Total Nilai Waktu						20,79				22,79		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari pesawat hingga gerbang keluar bandara dengan menggunakan motor yaitu 645 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai seperti mengantri, menunggu, berjalan kaki membawa beban, serta mengendarai menjadi 20,79 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 22,79 menit bila penumpang ada bagasi.

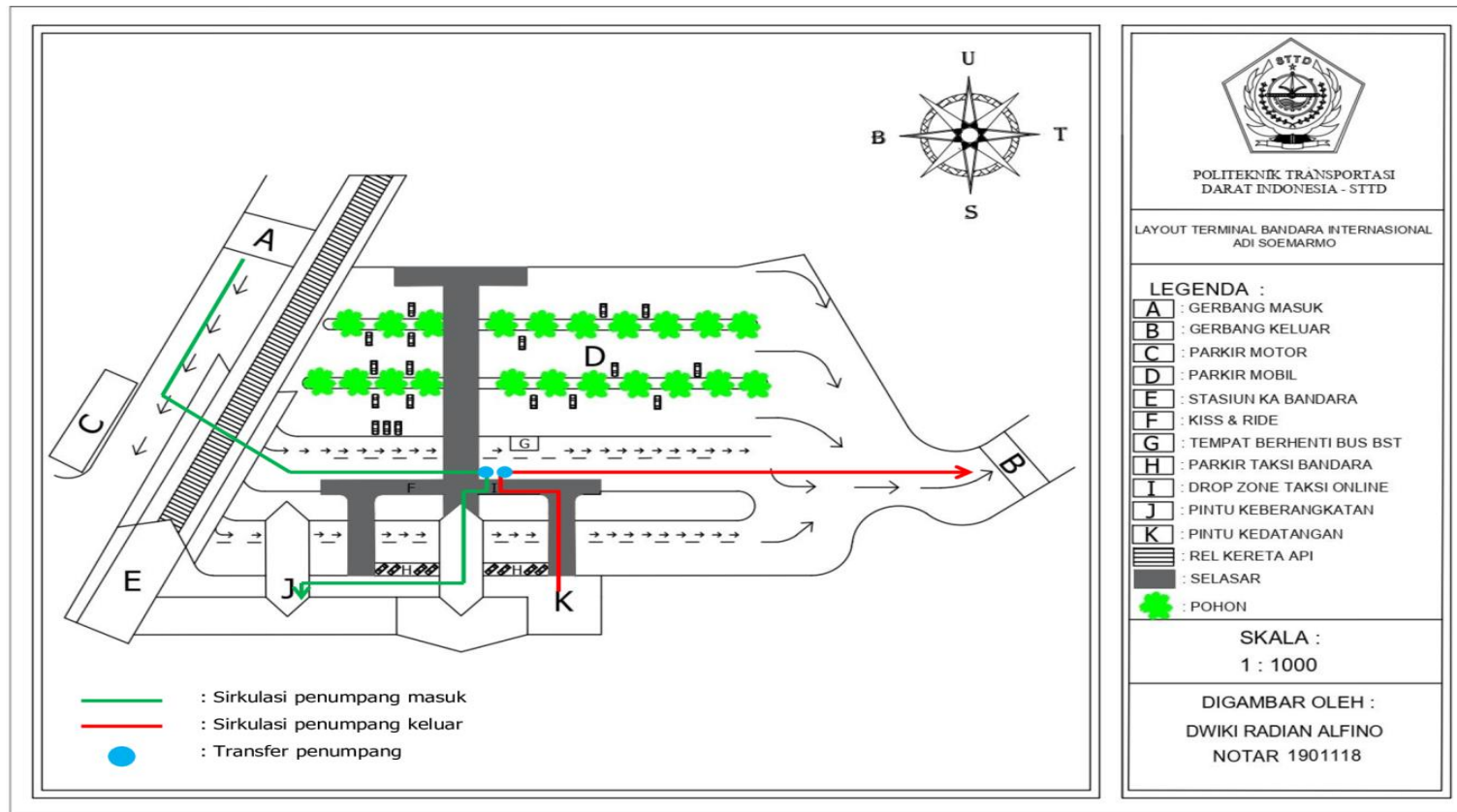
Tabel V. 12 *Trip Segment* Penumpang Naik dengan Motor

Penumpang Masuk dengan Motor				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
gerbang masuk - parkir motor	123	400	0,31								1,00	0,31
parkiran motor - pintu masuk (keberangkatan)	100	54	1,85		3,00	5,56		3,00	5,56			
pintu masuk (keberangkatan) - ruang check in	46	54	0,85		3,00	2,56		3,00	2,56			
ruang check in - ruang tunggu	208	54	3,85	3,00	3,00	14,56	5,00	3,00	16,56			
ruang tunggu - pesawat	41	54	0,76	2,00	3,00	4,28	2,00	3,00	4,28			
Total	518		7,62			26,94			28,94			0,31
Total Nilai Waktu						27,25				29,25		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari gerbang masuk bandara hingga pesawat dengan menggunakan motor yaitu 518 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai hambatan seperti mengendarai, berjalan kaki membawa beban, mengantri, serta menunggu menjadi 27,25 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 29,25 menit bila penumpang ada bagasi.

4. Segmen Penumpang Turun Naik dengan Moda Taksi Online pada Kondisi Eksisting



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 6 Sirkulasi Penumpang Turun Naik dengan Moda Taksi Online

Tabel V. 13 *Trip Segment* Penumpang Turun dengan Taksi Online

Penumpang Keluar dengan Taksi Online				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
pesawat - bagasi	78	54	1,44	3,00	3,00	7,33	3,00	3,00	7,33			
bagasi - pintu keluar (kedatangan)	17	54	0,31		3,00	0,94	2,00	3,00	2,94			
pintu keluar (kedatangan) - drop zone taksi online	65	54	1,20		3,00	3,61		3,00	3,61			
drop zone taksi online - gerbang keluar	190	400	0,48								1,00	0,48
Total	350		3,44			11,89			13,89			0,48
Total Nilai Waktu						12,36				14,36		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari pesawat hingga gerbang keluar bandara dengan menggunakan taksi online yaitu 350 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai seperti mengantri, menunggu, berjalan kaki membawa beban, serta mengendarai menjadi 12,36 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 14,36 menit bila penumpang ada bagasi.

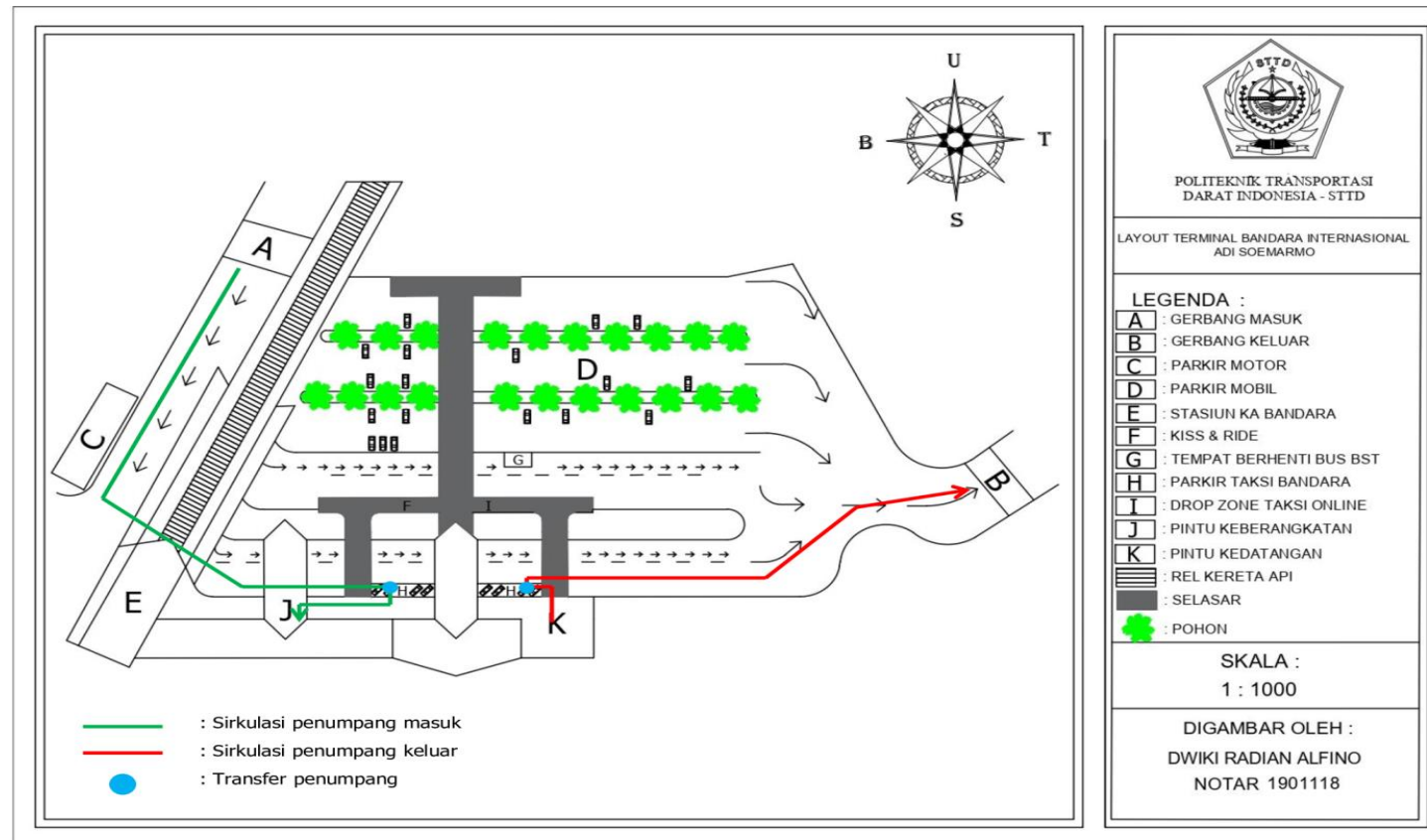
Tabel V. 14 *Trip Segment* Penumpang Naik dengan Taksi Online

Penumpang Masuk dengan Taksi Online				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
gerbang masuk - drop zone taksi online	242	400	0,61								1,00	0,61
drop zone taksi online - pintu masuk (keberangkatan)	134	54	2,48		3,00	7,44		3,00	7,44			
pintu masuk (keberangkatan) - ruang check in	46	54	0,85		3,00	2,56		3,00	2,56			
ruang check in - ruang tunggu	208	54	3,85	3,00	3,00	14,56	5,00	3,00	16,56			
ruang tunggu - pesawat	41	54	0,76	2,00	3,00	4,28	2,00	3,00	4,28			
Total	671		8,55			28,83			30,83			0,61
Total Nilai Waktu						29,44			31,44			

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari gerbang masuk bandara hingga pesawat dengan menggunakan taksi online yaitu 671 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai hambatan seperti mengendarai, berjalan kaki membawa beban, mengantri, serta menunggu menjadi 29,44 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 31,44 menit bila penumpang ada bagasi.

5. Segmen Penumpang Turun Naik dengan Moda Taksi Bandara Kondisi Eksisting



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 7 Sirkulasi Penumpang Turun Naik dengan Moda Taksi Bandara

Tabel V. 15 *Trip Segment* Penumpang Turun dengan Taksi Bandara

Penumpang Keluar dengan Taksi Bandara				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
pesawat - bagasi	78	54	1,44	3,00	3,00	7,33	3,00	3,00	7,33			
bagasi - pintu keluar (kedatangan)	17	54	0,31		3,00	0,94	2,00	3,00	2,94			
pintu keluar (kedatangan) - parkir taksi bandara	30	54	0,56		3,00	1,67		3,00	1,67			
parkiran taksi bandara - gerbang keluar	200	400	0,50								1,00	0,50
Total	325		2,81			9,94			11,94			0,50
Total Nilai Waktu						10,44			12,44			

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari pesawat hingga gerbang keluar bandara dengan menggunakan taksi bandara yaitu 325 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai seperti mengantri, menunggu, berjalan kaki membawa beban, serta mengendarai menjadi 10,44 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 12,44 menit bila penumpang ada bagasi.

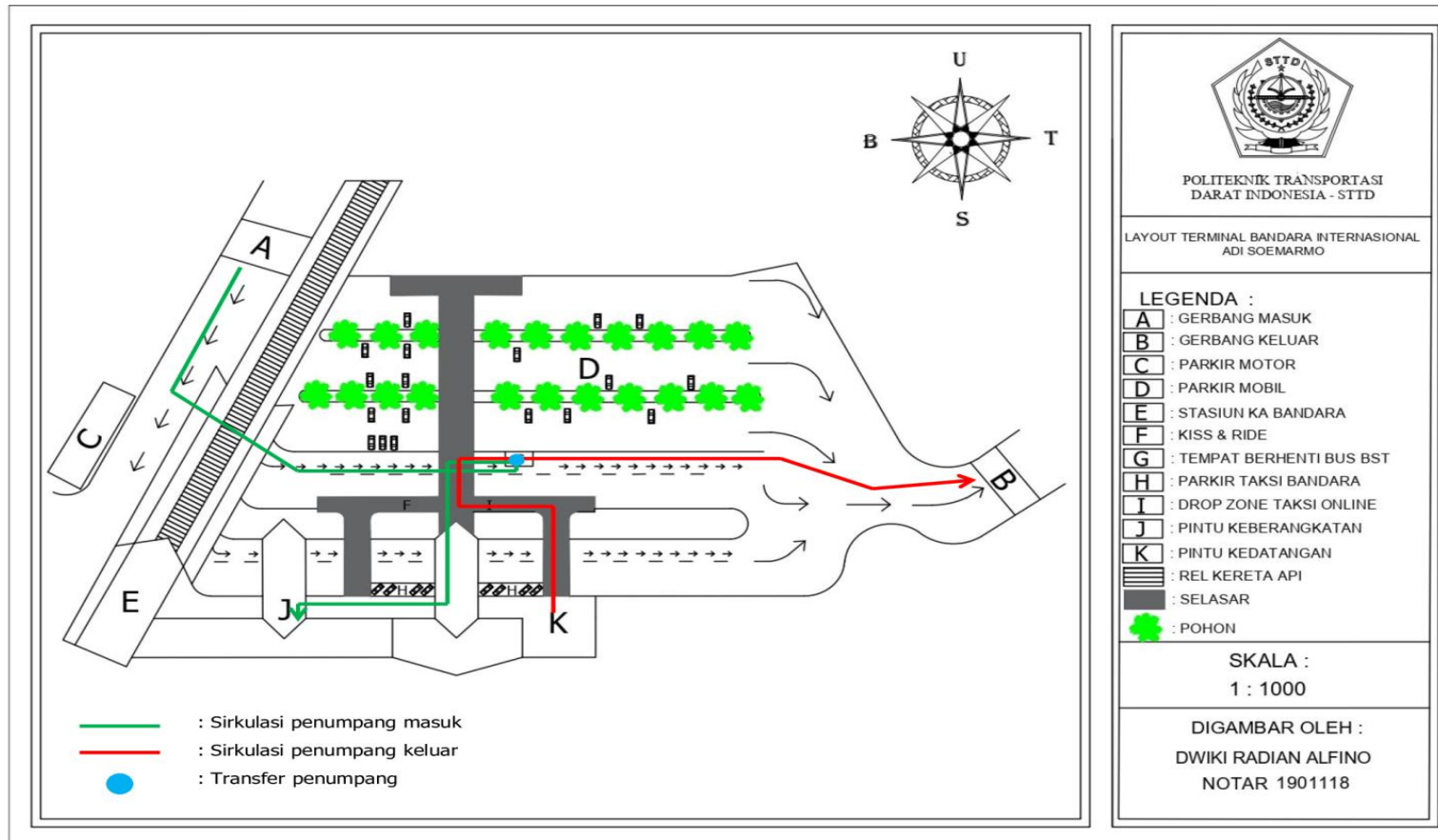
Tabel V. 16 *Trip Segment* Penumpang Naik dengan Taksi Bandara

Penumpang Masuk dengan Taksi Bandara				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
gerbang masuk - parkir taksi bandara	258	400	0,65								1,00	0,65
parkiran taksi bandara - pintu masuk (keberangkatan)	80	54	1,48		3,00	4,44		3,00	4,44			
pintu masuk (keberangkatan) - ruang check in	46	54	0,85		3,00	2,56		3,00	2,56			
ruang check in - ruang tunggu	208	54	3,85	3,00	3,00	14,56	5,00	3,00	16,56			
ruang runggu - pesawat	41	54	0,76	2,00	3,00	4,28	2,00	3,00	4,28			
Total	633		7,59			25,83			27,83			0,65
Total Nilai Waktu						26,48				28,48		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari gerbang masuk bandara hingga pesawat dengan menggunakan taksi bandara yaitu 633 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai hambatan seperti mengendarai, berjalan kaki membawa beban, mengantri, serta menunggu menjadi 26,48 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 28,48 menit bila penumpang ada bagasi.

6. Segmen Penumpang Turun Naik dengan Moda Bus BST pada Kondisi Eksisting



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 8 Sirkulasi Penumpang Turun Naik dengan Moda Bus BST

Tabel V. 17 *Trip Segment* Penumpang Turun dengan Bus BST

Penumpang Keluar dengan Bus BST				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
pesawat - bagasi	78	54	1,44	3,00	3,00	7,33	3,00	3,00	7,33			
bagasi - pintu keluar (kedatangan)	17	54	0,31		3,00	0,94	2,00	3,00	2,94			
pintu keluar (kedatangan) - tempat menunggu bus	110	54	2,04		3,00	6,11		3,00	6,11			
tempat menunggu bus - gerbang keluar	190	400	0,48	2,00			2,00				1,00	1,43
Total	395		4,27			14,39			16,39			1,43
Total Nilai Waktu						15,81			17,81			

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari pesawat hingga gerbang keluar bandara dengan menggunakan bus BST yaitu 395 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai seperti mengantri, menunggu, berjalan kaki membawa beban, serta mengendarai menjadi 15,81 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 17,81 menit bila penumpang ada bagasi.

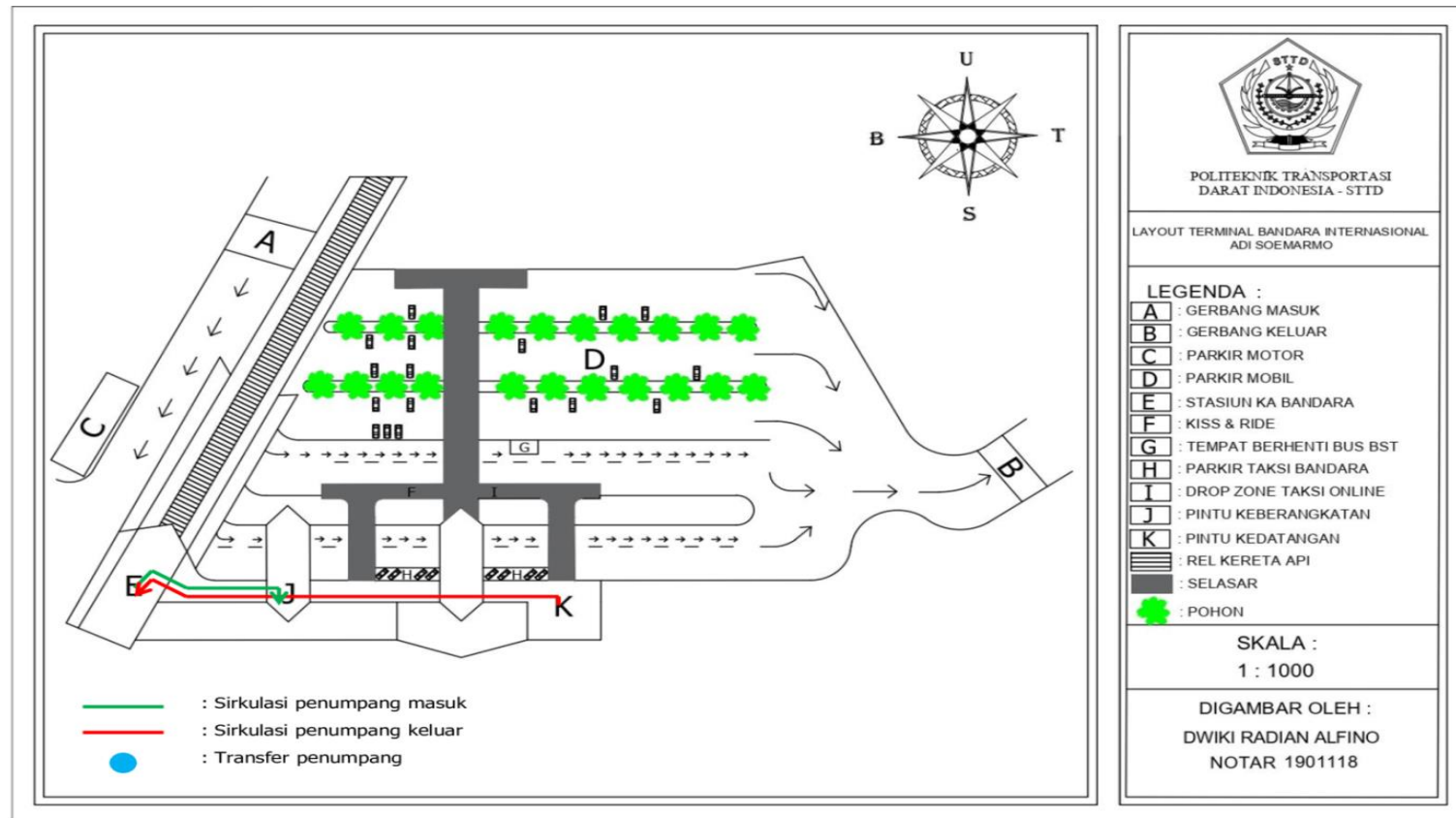
Tabel V. 18 *Trip Segment* Penumpang Naik dengan Bus BST

Penumpang Masuk dengan Bus BST				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
gerbang masuk - pemberhentian bus	270	400	0,68								1,00	0,68
pemberhentian bus - pintu masuk (keberangkatan)	160	54	2,96		3,00	8,89		3,00	8,89			
pintu masuk (keberangkatan) - ruang check in	46	54	0,85		3,00	2,56		3,00	2,56			
ruang check in - ruang tunggu	208	54	3,85	3,00	3,00	14,56	5,00	3,00	16,56			
ruang tunggu - pesawat	41	54	0,76	2,00	3,00	4,28	2,00	3,00	4,28			
Total	725		9,10			30,28			32,28			0,68
Total Nilai Waktu						30,95				32,95		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari gerbang masuk bandara hingga pesawat dengan menggunakan taksi bandara yaitu 725 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai hambatan seperti mengendarai, berjalan kaki membawa beban, mengantri, serta menunggu menjadi 30,95 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 32,95 menit bila penumpang ada bagasi.

7. Segmen Penumpang Turun Naik dengan Moda KA Bandara pada Kondisi Eksisting



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 9 Sirkulasi Penumpang Turun Naik dengan Moda KA Bandara

Tabel V. 19 *Trip Segment* Penumpang Turun dengan KA Bandara

Penumpang Keluar dengan Kereta Bandara				Berjalan					
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi		
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pesawat - bagasi	78	54	1,44	3,00	3,00	7,33	3,00	3,00	7,33
bagasi - pintu keluar (kedatangan)	17	54	0,31		3,00	0,94	2,00	3,00	2,94
pintu keluar (kedatangan) - pintu masuk stasiun	155	54	2,87		3,00	8,61		3,00	8,61
pintu masuk stasiun - kereta	71	54	1,31	2,00	3,00	5,94	2,00	3,00	5,94
Total	321		5,94			22,83			24,83
Total Nilai Waktu						22,83			24,83

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari pesawat hingga kereta dengan menggunakan KA bandara yaitu 321 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai hambatan seperti mengantri, menunggu, serta berjalan menjadi 22,83 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 24,83 menit bila penumpang ada bagasi.

Tabel V. 20 Trip Segment Penumpang Naik dengan KA Bandara

Penumpang Masuk dengan Kereta Bandara				Berjalan					
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi		
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7		8	9
pemberhentian kereta - pintu keluar stasiun	37	54	0,69		3,00	2,06		3,00	2,06
pintu keluar stasiun - pintu masuk (keberangkatan)	35	54	0,65		3,00	1,94		3,00	1,94
pintu masuk (keberangkatan) - ruang check in	46	54	0,85		3,00	2,56		3,00	2,56
ruang check in - ruang tunggu	208	54	3,85	3,00	3,00	14,56	5,00	3,00	16,56
ruang tunggu - pesawat	41	54	0,76	2,00	3,00	4,28	2,00	3,00	4,28
Total	367		6,80			25,39			27,39
Total Nilai Waktu						25,39			27,39

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari pemberhentian kereta hingga pesawat dengan menggunakan KA bandara yaitu 389 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai hambatan seperti berjalan kaki membawa beban, mengantri, serta menunggu menjadi 25,39 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan 27,39 menit bila penumpang ada bagasi.

Berikut merupakan rekapitulasi dari hasil *trip segment analysis* penumpang turun dan naik di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo pada kondisi eksisting :

Tabel V. 21 Rekapitulasi Hasil *Trip Segment* Penumpang Turun di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo

MODA	JARAK (meter)	SEGMENT DISUTILITY/TOTAL NILAI WAKTU (menit)	
		TIDAK ADA BAGASI	ADA BAGASI
Mobil (parkiran)	411	14,64	16,64
Mobil (kiss&ride)	380	13,23	15,23
Motor	645	20,79	22,79
Taksi online	350	12,36	14,36
Taksi bandara	325	10,44	12,44
Bust BST	395	15,81	17,81
KA bandara	321	22,83	24,83

Sumber : Hasil Analisis

Tabel V. 22 Rekapitulasi Hasil *Trip Segment* Penumpang Naik di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo

MODA	JARAK (meter)	SEGMENT DISUTILITY/TOTAL NILAI WAKTU (menit)	
		TIDAK ADA BAGASI	ADA BAGASI
Mobil (parkiran)	652	30,72	32,72
Mobil (kiss&ride)	619	28,57	30,57
Motor	518	27,25	29,25
Taksi online	671	29,44	31,44
Taksi bandara	633	26,48	28,48
Bust BST	725	30,95	32,95
KA bandara	367	25,39	27,39

Sumber : Hasil Analisis

5.3.3 Kondisi Eksisting Fasilitas Integrasi Antarmoda

Pengukuran kinerja fasilitas yang ada di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Penumpang Angkutan Udara Dalam Negeri. Pengukuran tersebut dilakukan dengan

pelaksanaan survei inventarisasi di bandara. Diketahui berdasarkan hasil survei inventarisasi yang telah dilakukan, didapatkan bahwa dari 30 jenis pelayanan yang harus ada di bandara, namun hanya fasilitas informasi angkutan lanjutan saja yang belum tersedia. Tidak tersedianya fasilitas informasi angkutan lanjutan ini menyebabkan penumpang yang turun di bandara tidak mengetahui akan ketersediaannya berbagai macam angkutan lanjutan, hal ini juga berdampak terhadap rendahnya pemilihan moda angkutan umum di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo karena penumpang yang turun tidak terintegrasi secara sistem (informasi).

Di area terminal atau sisi darat Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo masih memiliki ruas jalan yang harus adanya penambahan fasilitas pejalan kaki berupa trotoar, hal ini dikarenakan pada ruas jalan tersebut masih terdapat para pejalan kaki yang menggunakan badan jalan, tentunya hal ini berdampak terhadap keselamatan. Maka diperlukannya penambahan trotoar pada ruas jalan yang masih terdapat konflik guna meningkatkan keamanan dan aksesibilitas fasilitas integrasi fisik.

Lokasi pemberhentian angkutan umum bus BST di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo mempunyai jarak yang jauh dan tidak mempunyai halte sehingga banyak penumpang yang tidak terkordinir dan menunggu bus di badan jalan saat menunggu bus, hal ini berdampak terhadap keselamatan dan minat penumpang terhadap angkutan umum di bandara khususnya bus BST. Halte merupakan salah satu fasilitas integrasi yang berperan sebagai transfer penumpang.

5.4 Upaya Peningkatan Integrasi Antarmoda

5.4.1 Perencanaan Fasilitas Trotoar di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo

Sistem integrasi antarmoda yang baik adalah dimana antara satu moda dengan moda yang lain harus saling terkait dan terpadu satu sama lain. Oleh karena itu dibutuhkan fasilitas yang dapat mendukung kemudahan dalam perpindahan sehingga tercipta keterpaduan dan keterkaitan satu sama lain. Salah satu fasilitas yang juga harus

diperhatikan yaitu jalur pejalan kaki yang mana jalur pejalan kaki harus dipisahkan dari jalur kendaraan.

Di dalam kawasan Bandara Udara Internasional Adi Soemarmo terdapat beberapa arus pejalan kaki, namun akses pejalan kaki tersebut ada yang masih memiliki konflik karena memakai jalan yang sama dengan kendaraan, untuk itu diperlukan rekomendasi fasilitas pejalan kaki dengan lebar trotoar yang sesuai dengan arus pejalan kaki dengan memperhatikan faktor kenyamanan, keselamatan, serta kondisi tata guna lahan yang ada. Berikut adalah perhitungan lebar minimum trotoar yang menghubungkan tiga akses fasilitas penyebrangan yang ada di terminal Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo :

Tabel V. 23 Volume Pejalan Kaki Menyusuri di Dalam Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo

PERIODE WAKTU	VOLUME PEJALAN KAKI MENYUSURI	
	KIRI	KANAN
08.00-09.00	23	27
09.00-10.00	38	35
10.00-11.00	41	37
11.00-12.00	34	29
13.00-14.00	43	40
14.00-15.00	35	29
15.00-16.00	33	35
16.00-17.00	37	28
17.00-18.00	34	31
Total	318	291
Nilai konstanta (N)	1,5	1,5
Rata-rata orang/jam	35	32
Rata-rata orang/menit	0,5	0,5

Sumber : Hasil Analisis

Lebar rekomendasi trotoar :

$$\begin{aligned}
 Wd &= (P/35) + N \\
 &= (0.5/35) + 1,5 \\
 &= 1,51 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

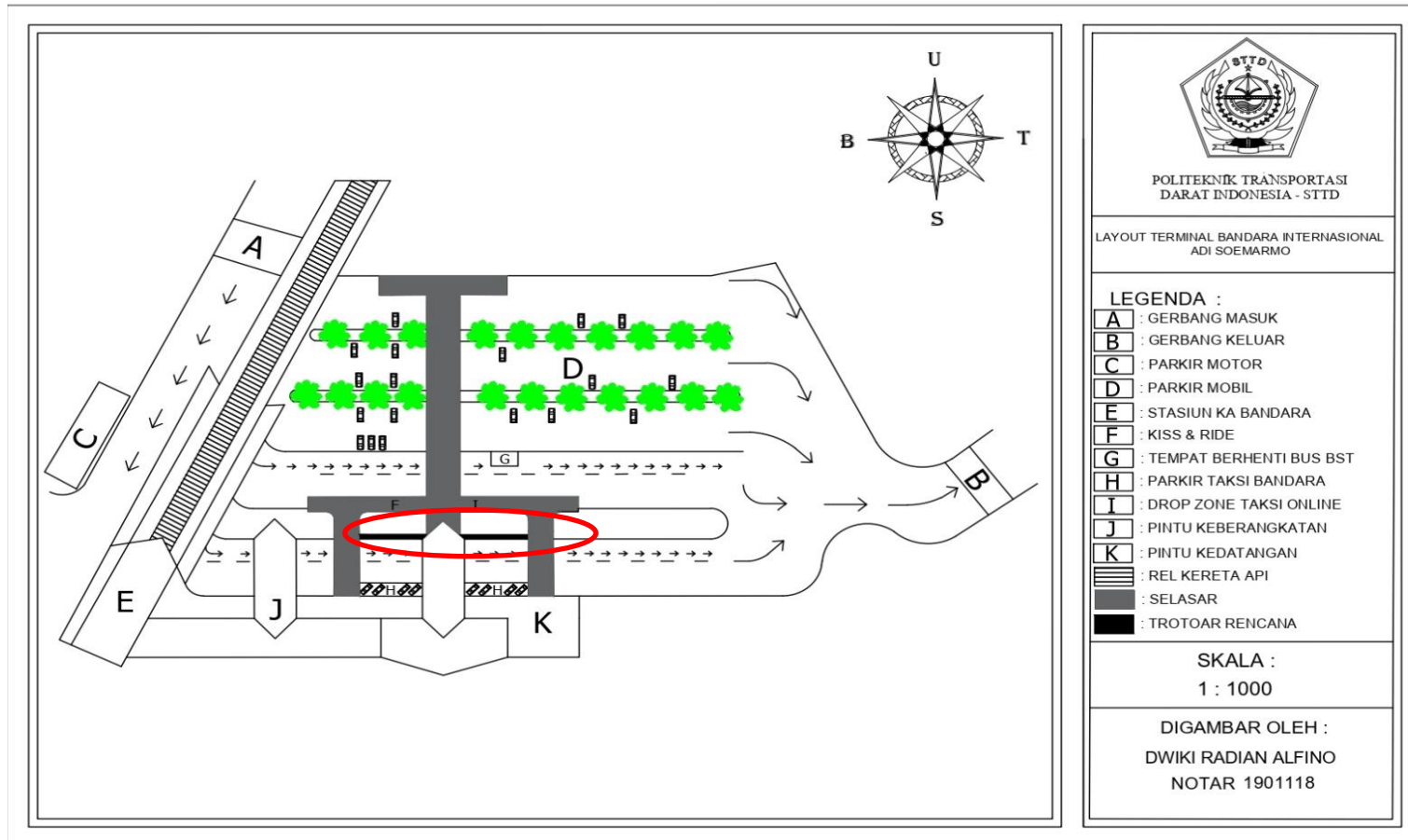
Keterangan :

W_d = Lebar efektif minimum trotoar (m)

P = Volume pejalan kaki rencana/dua arah (orang/meter/menit)

N = Lebar tambahan sesuai dengan keadaan setempat (meter)

Rekomendasi lebar trotoar di atas berdasarkan arus pejalan kaki di Bandar Udara Adi Internasional Soemarmo yang membutuhkan lebar trotoar 1,51 meter. Trotoar ini akan diletakkan di dalam kawasan ruas jalan Bandar Udara Adi Internasional Soemarmo yang masih terdapat konflik agar tidak terjadi crossing arus pejalan kaki dengan kendaraan. Untuk Penyediaan jalur pejalan kaki yang memadai di mana pada trotoar juga disediakan marka pedestrian dan fasilitas pejalan kaki bagi penyandang disabilitas seperti jalur braille penyandang tunanetra.



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 10 Layout Desain Usulan Trottoar Rencana

5.4.2 Perencanaan Halte Bust BST (Tempat Pemberhentian Kendaraan Angkutan Umum)

Salah satu indikator integrasi yang baik adalah terdapat moda yang saling terhubung antara satu sama lain. Konektivitas tersebut bertujuan untuk mempermudah penumpang untuk berpindah dari satu moda ke moda lain untuk menciptakan suatu kenyamanan dan keamanan dalam melakukan perpindahan.

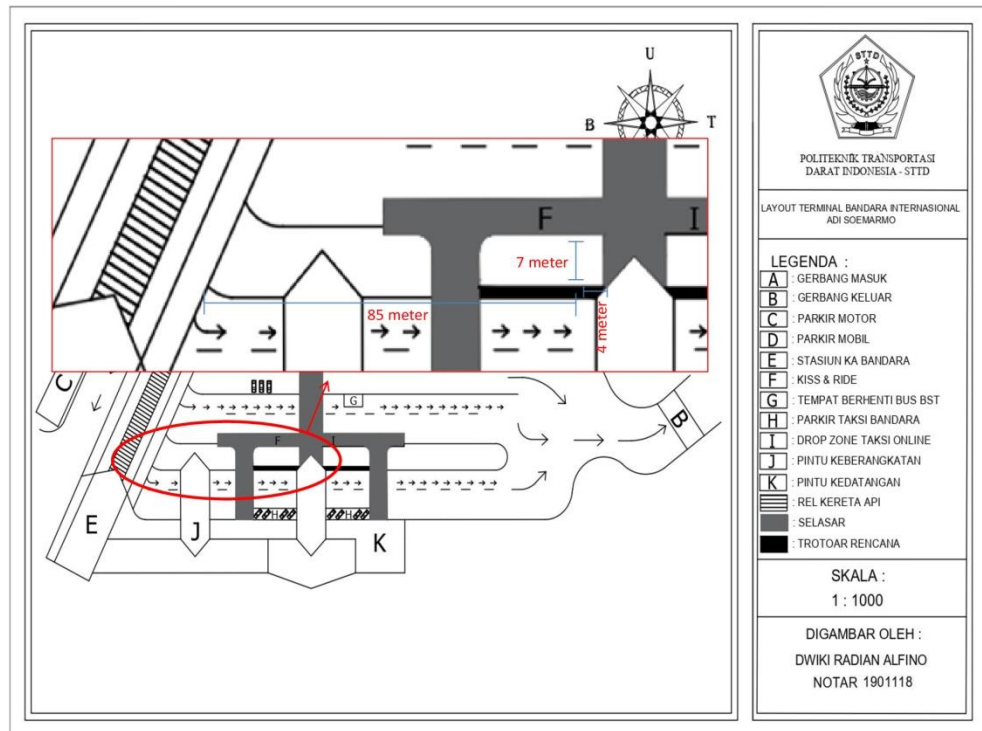
Dalam perencanaan halte mengacu pada Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 271 tahun 1996 tentang Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum. Lokasi halte rencana terletak pada lahan kosong di ruas jalan dekat pintu kedatangan dan keberangkatan guna memperkecil jarak berjalan kaki penumpang yang naik dan turun menggunakan moda bus BST. Lokasi rencana halte ini juga sesuai pedoman Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 271 tahun 1996 tentang Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum bahwa persyaratan umum lokasi perencanaan halte sebagai berikut :

1. Berada di sepanjang rute angkutan umum/bus
2. Terletak pada jalur pejalan (kaki) dan dekat dengan fasilitas pejalan (kaki)
3. Diarahkan dekat dengan pusat kegiatan
4. Dilengkapi dengan rambu petunjuk
5. Tidak mengganggu kelancaran arus lalu-lintas

Lokasi rekomendasi rencana halte ini juga sesuai syarat tata letak perencanaan halte pada pedoman Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 271 tahun 1996 tentang Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum bahwa :

1. Jarak maksimal terhadap fasilitas penyeberangan pejalan kaki adalah 100 meter.
2. Jarak minimal halte dari persimpangan adalah 50 meter atau bergantung pada panjang antrean.

- Jarak minimal gedung (seperti rumah sakit, tempat ibadah) yang membutuhkan ketenangan adalah 100 meter.



Sumber : Hasil Analisis

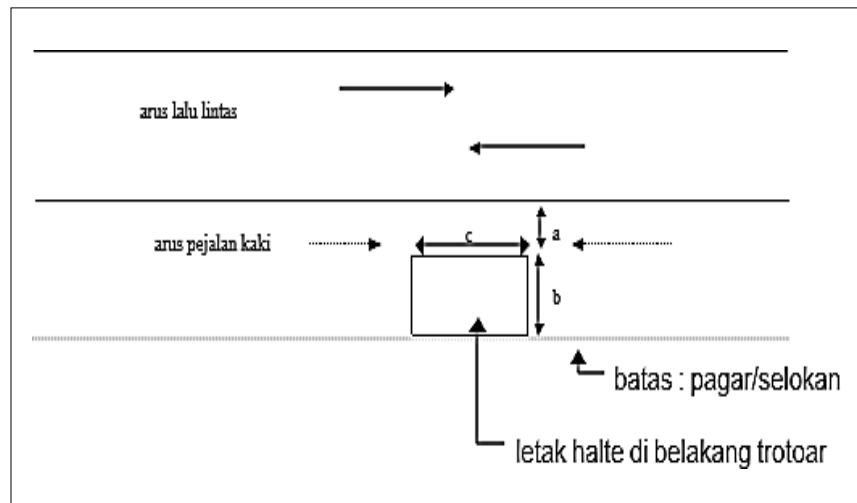
Gambar V. 11 Layout Ukuran Lahan Titik Perencanaan Halte

Adapun beberapa fasilitas utama halte sesuai pedoman Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 271 tahun 1996 tentang Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum sebagai berikut :

- Identitas nama halte
- Rambu pemberhentian bus
- Papan informasi trayek
- Tempat duduk
- Lampu penerangan

Dikarenakan lokasi perencanaan halte ini berada di ruas jalan satu arah yang hanya membutuhkan satu halte, maka sesuai pedoman Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 271 tahun 1996

tentang Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum ukuran yang direkomendasikan yaitu 4 m x 1,5 m x 2 m , contoh visualisasi sebagai berikut :



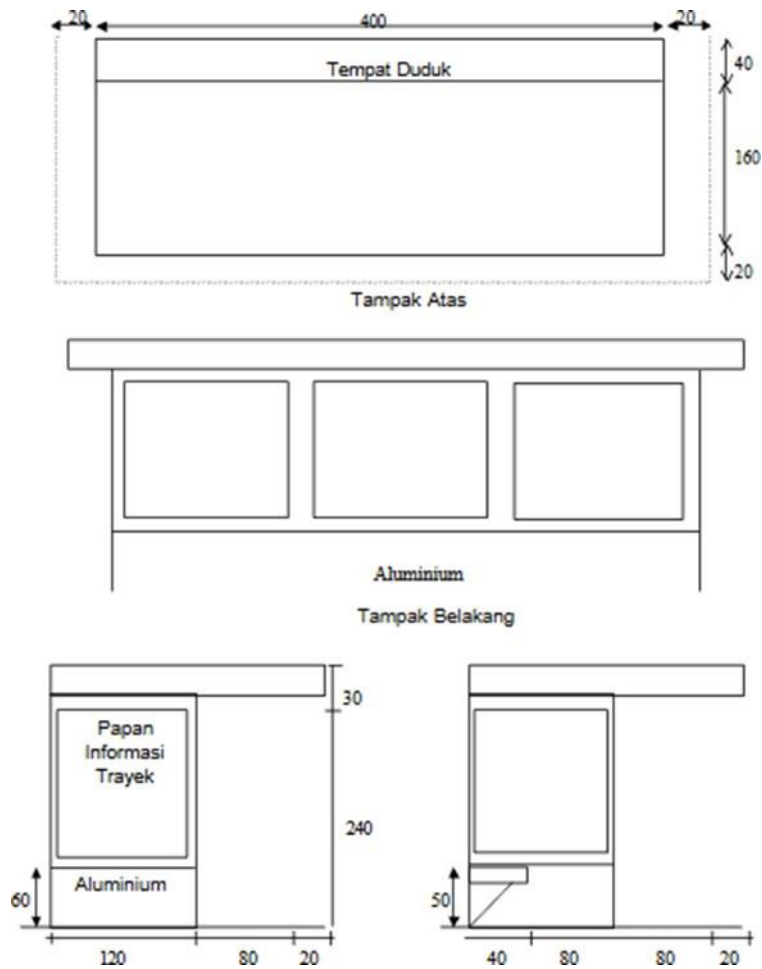
Sumber : Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No. 271 Tahun 1996

Gambar V. 12 Tata Letak Halte Rencana Pada Ruas Jalan

Keterangan : a. > 1,5 m (trotoar)

b. > 2 m (lebar halte)

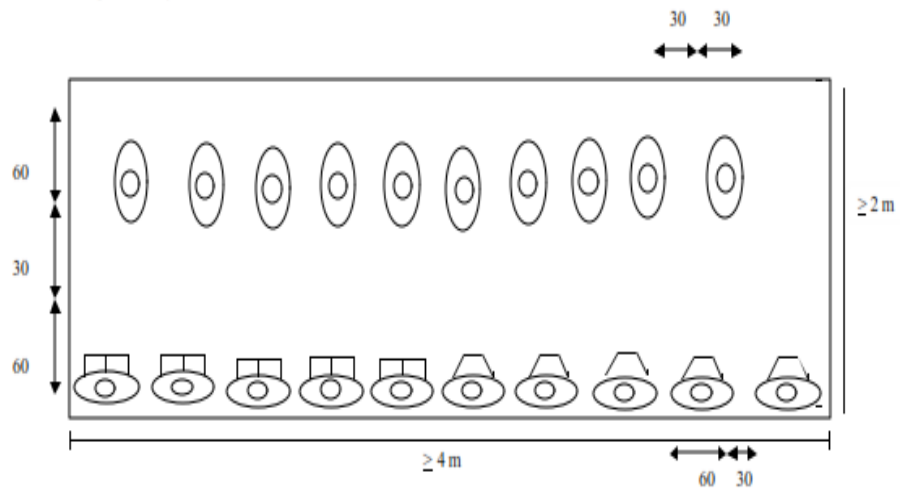
c. > 4 m (panjang halte



Sumber : Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No. 271 Tahun 1996

Gambar V. 13 Dimensi Desain Halte Rencana

Dengan ukuran 4 m x 2 m x 2,4 m dirancang dapat menampung penumpang angkutan umum 20 orang di halte pada kondisi biasa (penumpang dapat menunggu dengan nyaman). Pada gambar di bawah ini dijelaskan dimensi dan kapasitas lindungan halte sebagai berikut :

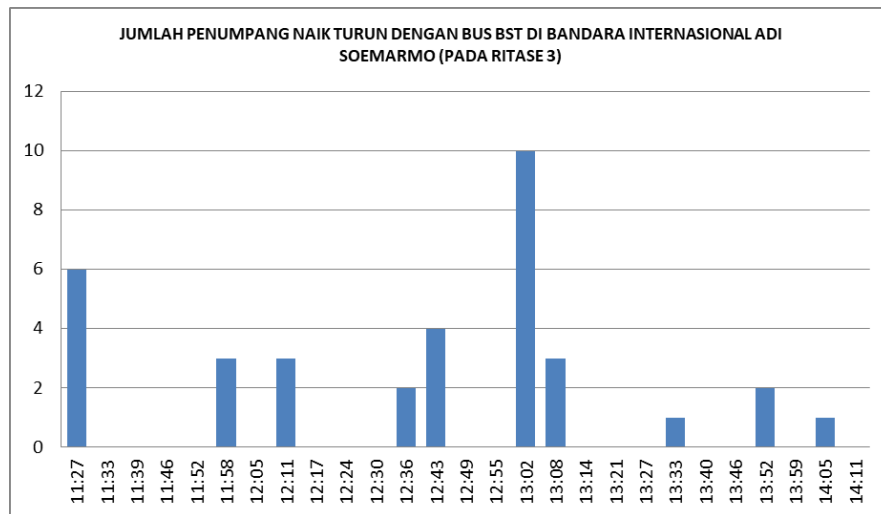


Sumber : Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No. 271 Tahun 1996

Gambar V. 14 Kapasitas Halte Rencana

Keterangan gambar :

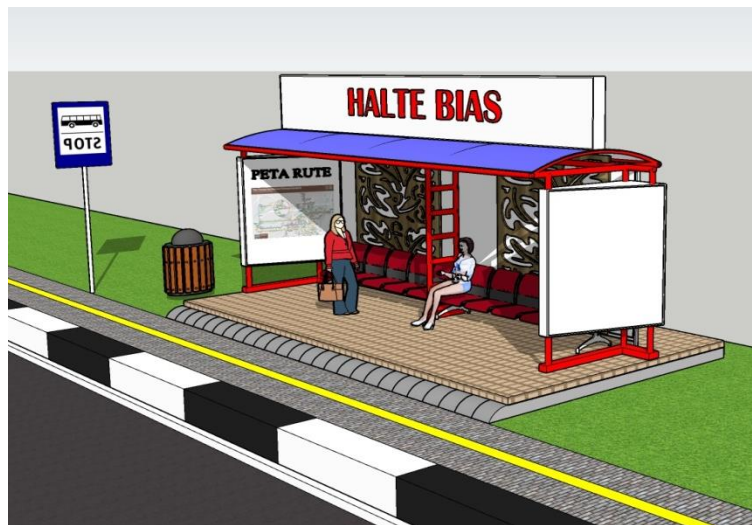
- Ruang gerak per penumpang di tempat henti 90 cm x 60 cm
- Jarak bebas antara penumpang:
 - Dalam kota 30 cm
 - Antar kota 60 cm
- Ukuran tempat henti per kendaraan, panjang 12 m dan lebar 2,5 m
- Ukuran lindungan minimum 4,00 m x 2,00 m



Sumber : Hasil Survei

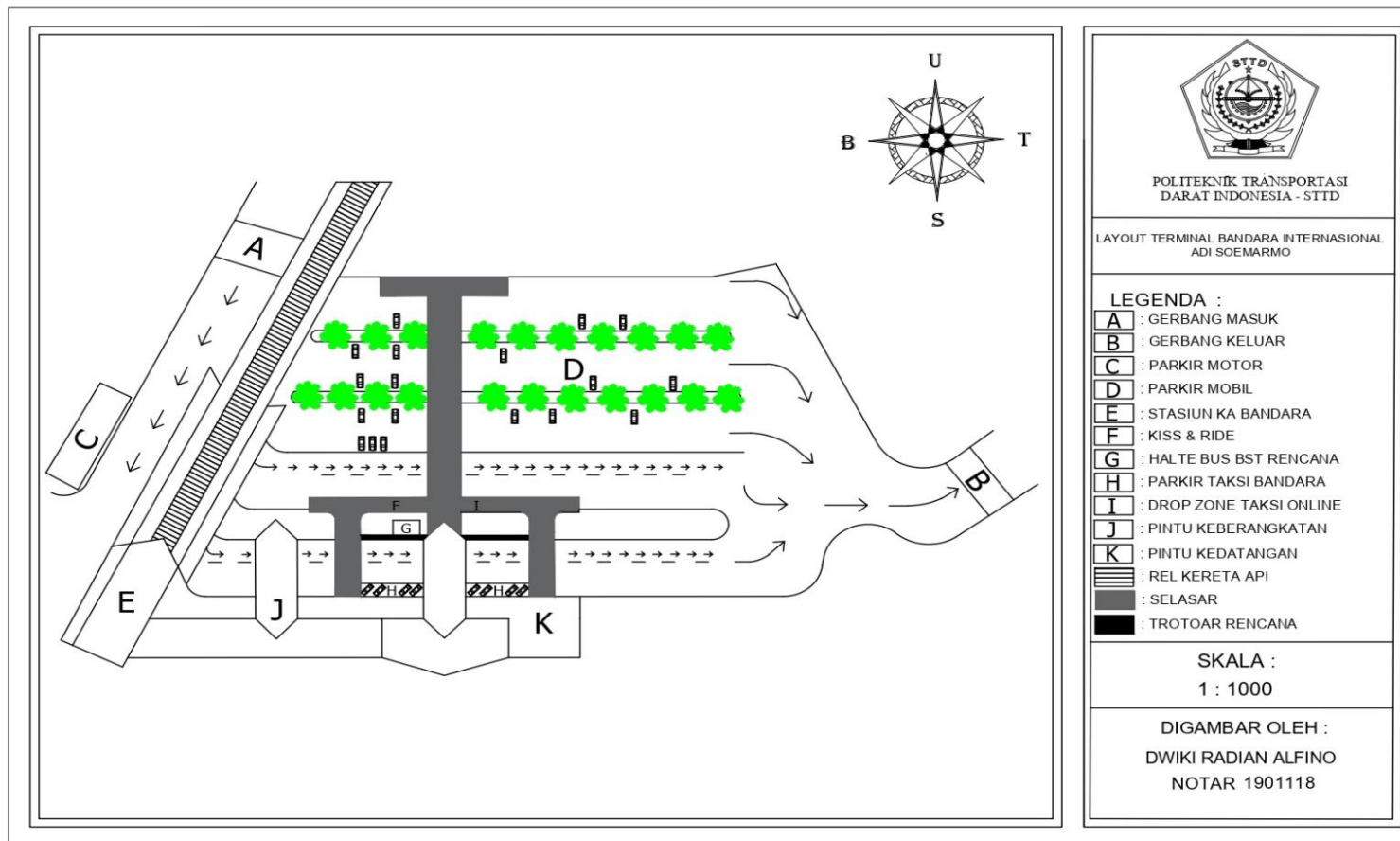
Gambar V. 15 Jumlah Penumpang Naik Turun di Bandara Dengan Bus BST

Berdasarkan hasil survei, dapat dilihat bahwa jumlah penumpang naik dan turun di bandara dengan menggunakan bus BST yaitu 10 orang, jumlah tersebut sesuai dengan jumlah daya tampung halte perencanaan yaitu 20 orang yang terdiri dari 10 duduk dan 10 berdiri.



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 16 Visulisasi 3D Halte Bus BST Rencana

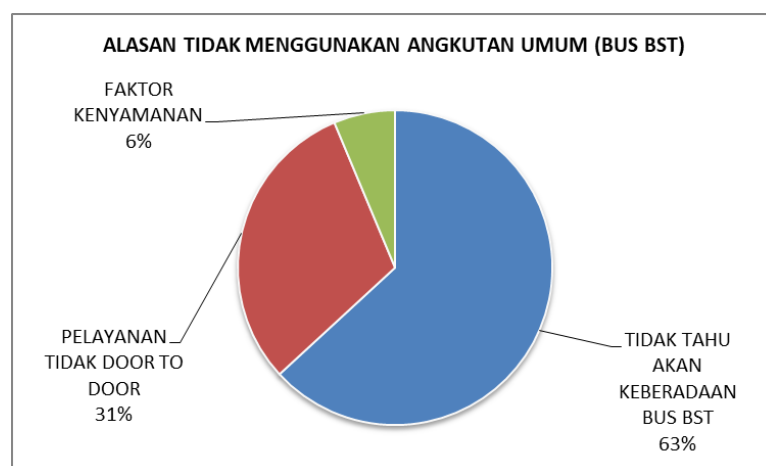


Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 17 Layout Desain Usulan Halte Rencana

5.4.3 Perencanaan Fasilitas Informasi Angkutan Lanjutan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Penumpang Angkutan Udara Dalam Negeri, hasil survei inventarisasi yang telah dilakukan didapatkan bahwa dari 30 jenis pelayanan yang harus ada di bandara, namun hanya fasilitas informasi angkutan lanjutan saja yang belum tersedia. Tidak tersedianya fasilitas informasi angkutan lanjutan ini menyebabkan penumpang yang turun di bandara tidak mengetahui akan ketersediaannya berbagai macam angkutan lanjutan, hal ini juga berdampak terhadap rendahnya pemilihan moda angkutan umum di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo karena penumpang yang turun tidak terintegrasi secara sistem (informasi).



Sumber : Hasil Survei

Gambar V. 18 Persentase Alasan Penumpang Tidak Menggunakan Angkutan Umum (Bus BST)

Kemudahan informasi tidak hanya berupa jadwal kedatangan dan keberangkatan moda utama tetapi juga dapat berupa papan penunjuk arah ataupun berbasis digital (virtual message sign) (Afrianti, Dinda, dan Suci Susanti, 2021).

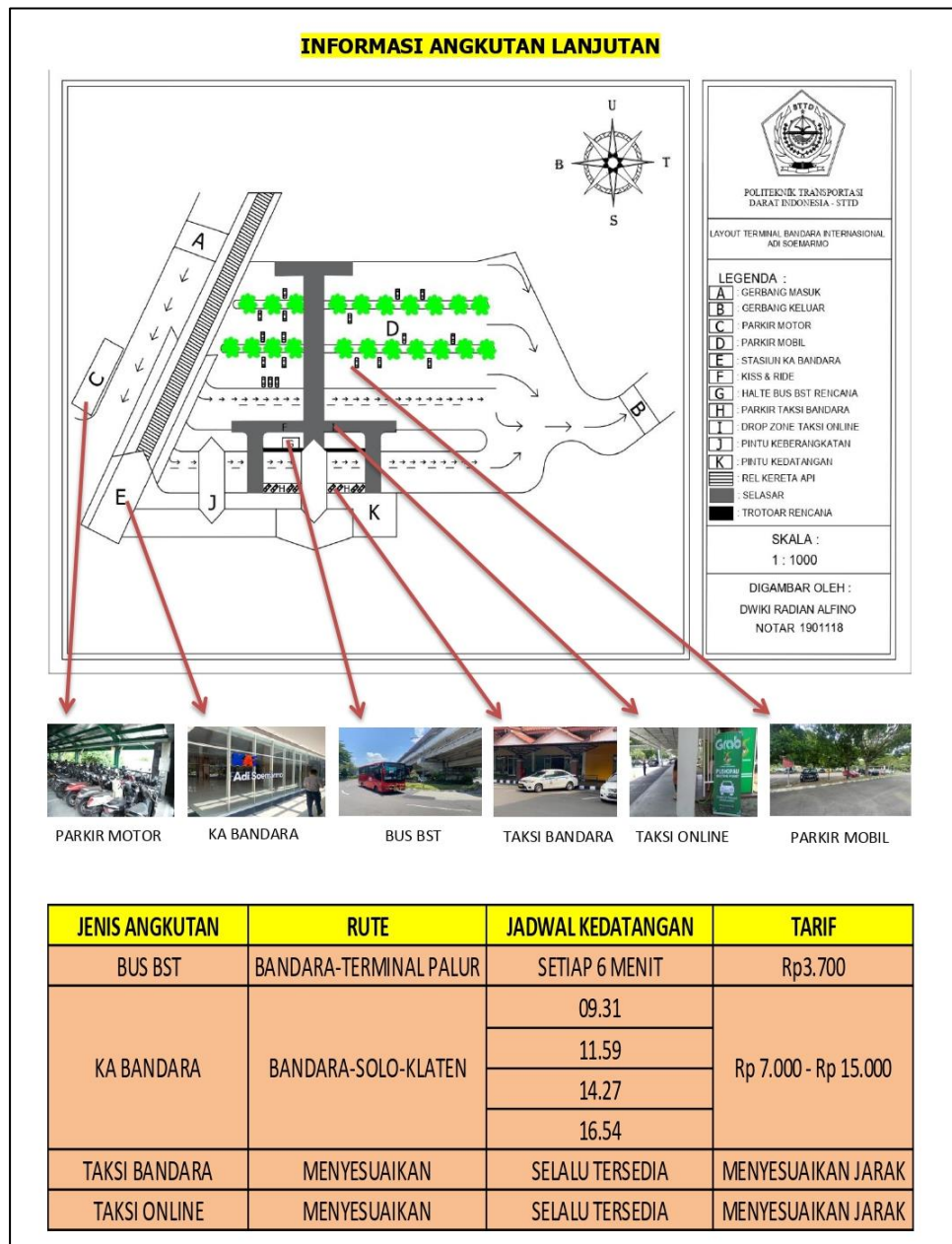
Pada penelitian ini, peneliti membuat rekomendasi fasilitas informasi moda penghubung di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo, dimana

fasilitas informasi tersebut direncanakan berbentuk papan informasi digital yang direncanakan dengan besar ruang yang terpakai untuk fasilitas informasi tersebut sebesar 1x1 meter persegi setiap satu titik fasilitas tersebut, sehingga tidak banyak mengurangi akses pejalan kaki pada lokasi rencana fasilitas tersebut.

Fasilitas informasi angkutan lanjutan direncanakan sesuai dengan isi yang tertera pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Penumpang Angkutan Udara Dalam Negeri bahwa fasilitas informasi angkutan lanjutan harus memuat berbagai tolak ukur sebagai berikut :

1. Jenis angkutan
2. Penunjuk arah dan lokasi angkutan lanjutan
3. Jurusan/rute angkutan

Berikut merupakan visualisasi fasilitas informasi moda lanjutan yang sesuai dengan ketentuan pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Penumpang Angkutan Udara Dalam Negeri :

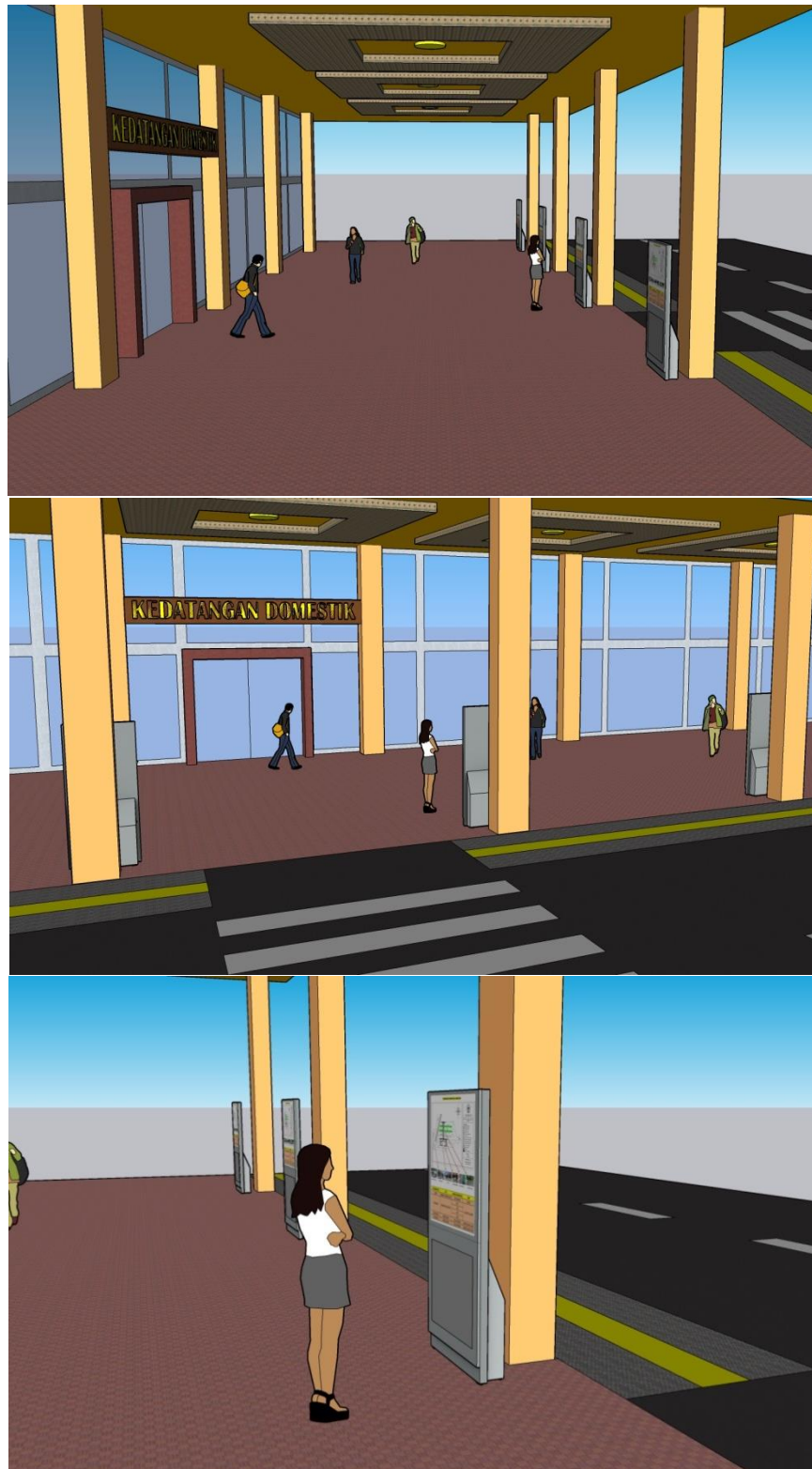


Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 19 Visualisasi Isi Layar Fasilitas Informasi Angkutan Lanjutan Rencana

Fasilitas informasi angkutan lanjutan ini nantinya akan direncanakan diletak di depan pintu kedatangan penumpang. Dengan adanya fasilitas informasi angkutan lanjutan yang memuat informasi yang lengkap mengenai lokasi angkutan, jenis angkutan, rute, jam kedatangan, serta tarif, maka penumpang yang turun di bandara akan terintegrasi langsung

secara informasi. Hal ini juga berdampak terhadap minat penumpang yang turun di bandara terhadap angkutan umum yang tersedia di bandara serta sirkulasi penumpang lebih terkordinir dikarenakan ketika turun penumpang bisa langsung menentukan angkutan lanjutan yang dipilih.



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 20 Visualisasi 3D Peletakan Fasilitas Informasi Angkutan
Lanjutan

5.5 Pengukuran Kinerja Integrasi Antarmoda Setelah Upaya Peningkatan

Adanya upaya peningkatan ini diharapkan nilai kinerja integrasi antarmoda membaik, dikarenakan berdasarkan pengukuran kinerja integrasi di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo pada kondisi eksisting memiliki kategori deficient atau buruk dengan nilai normalized score sebesar -160,71. Hal tersebut dikarenakan belum terpadunya angkutan umum dengan moda transportasi udara dan jarak untuk menuju angkutan umum yang jauh sehingga menyebabkan penumpang lebih memilih angkutan pribadi.

Langkah yang diambil untuk memperbaiki hal tersebut yaitu dengan. Memindahkan titik lokasi pemberhentian bus BST ke titik rekomendasi yang lebih dekat serta meningkatkan berbagai fasilitas penunjang integrasi seperti pengembangan fasilitas trotoar, perencanaan halte, serta perencanaan fasilitas informasi angkutan lanjutan. Salah satu indikator baiknya sebuah simpul yang terintegrasi adalah terhubung dengan moda lain. Sehingga dibuat fasilitas halte untuk mengakomodir kegiatan perpindahan moda dari terminal bandara menuju angkutan umum lanjutan yang tersedia dengan aman dan nyaman.

5.5.1 *Modal Interaction Matrix*

Setelah dilakukan upaya peningkatan kinerja dengan cara memindahkan lokasi pemberhentian angkutan umum bus BST serta membuat fasilitas pejalan kaki menuju fasilitas halte yang direncanakan sehingga dapat memperkecil jarak berjalan kaki antara fasilitas dengan moda yang mempunyai kaitan yang ada di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo, yang akan mempengaruhi kolom kondisi eksisting dengan nilai harapan pada tabel *modal interaction matrix*, seperti pada tabel berikut :

Tabel V. 24 Modal Intercation Matrix Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Setelah Upaya Peningkatan

KISS & RIDE															Total
PARKIR MOBIL	6	8 -2													-36
PARKIR MOTOR	4	5 -1	5	7 -2											
PEDESTRIAN	9	9 0	8	8 0	8	9 -1									
KA BANDARA	2	6 -4	1	5 -4	6	7 -1	9	9 0							
BUS BST	6	5 1	5	5 0	1	6 -5	10	9 1	2	6 -4					
TAKSI BANDARA	5	6 -1	4	5 -1	2	4 -2	9	9 0	2	5 -3	6	6 0			
TAKSI ONLINE	7	7 0	6	6 0	1	5 -4	9	9 0	1	6 -5	6	6 0	5	6 -1	
SUM OF NEGATIVE DIFFERENCE		-6		-5		-13		1		-12		0		-1	
Modal Interaction Matrix	KISS & RIDE	PARKIR MOBIL		PARKIR MOTOR		PEDESTRIAN		KA BANDARA		BUST BST		TAKSI BANDARA		TAKSI ONLINE	

Sumber : Hasil Analisis

Setelah dilakukan upaya peningkatan kinerja integrasi antarmoda lalu diketahui bahwa total negative value pada matriks sebelumnya adalah -45 yang turun menjadi -36. Kemudian untuk menghitung besaran nilai interaksi moda dengan fasilitas maka digunakan rumus fungsi normalized score dengan perhitungan sebagai berikut :

Rumus normalized score

$$= \frac{100 \times \text{Total Selisih Eksisting dan harapan}}{\text{Jumlah Kolom Eksisting}}$$
$$= \frac{100 \times (-36)}{28}$$
$$= -128,57$$

Tabel V. 25 Tabel Penilaian *Normalized Score*

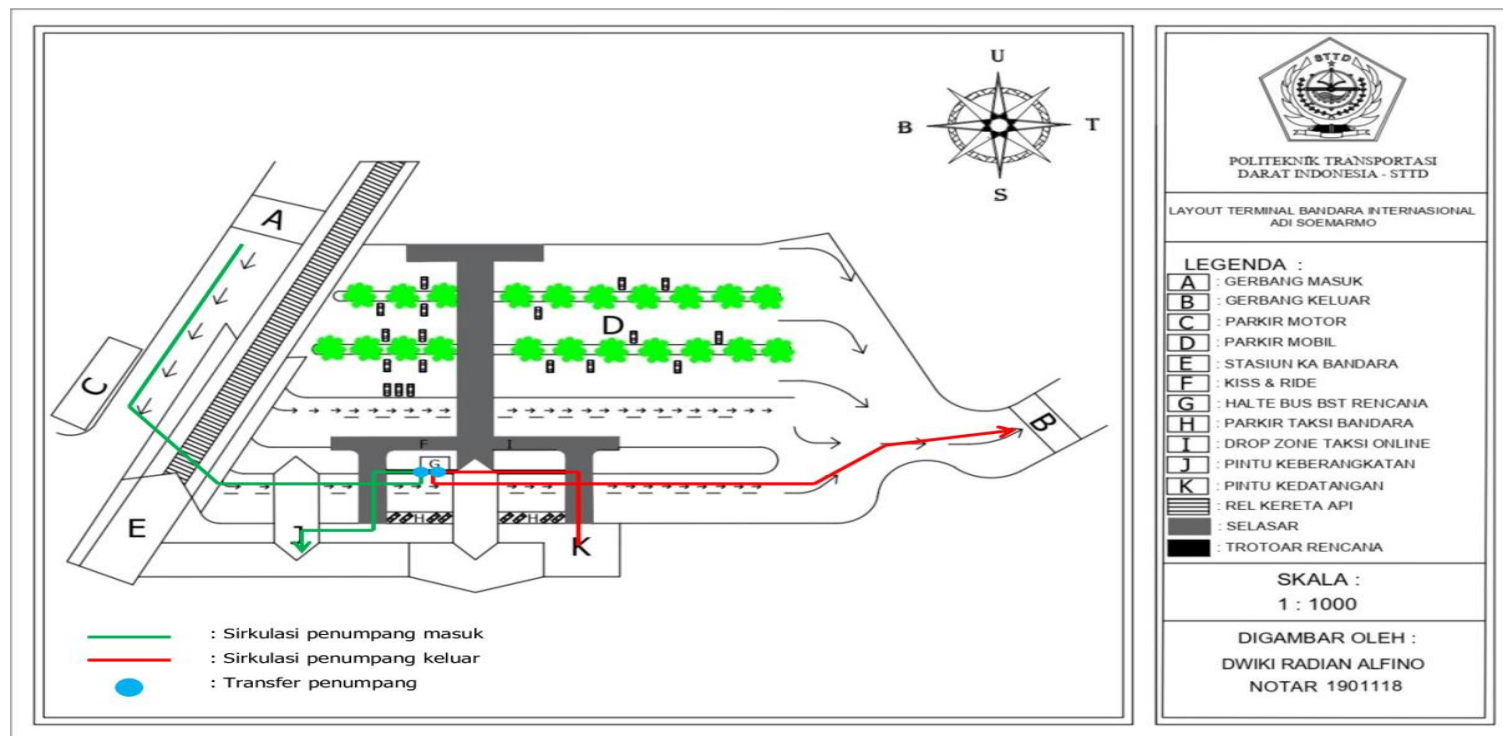
Rentang Nilai	Keterangan
0 s.d. -50	Sangat Baik
-51 s.d -100	Baik
-101 s.d -150	Cukup
-151 s.d -200	Buruk
-201 s.d -250	Sangat Buruk

Sumber : Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities
(Horowitz,1994)

Berdasarkan perhitungan normalized score didapatkan nilai -128,57 yang menunjukan bahwa tingkat interaksi antara moda dengan fasilitas yang ada di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo setelah adanya peningkatan kinerja termasuk dalam kategori cukup.

5.5.2 Trip Segment Analysis

Upaya peningkatan kinerja integrasi dalam analisis *trip segment analysis* adalah dengan cara merubah pola sirkulasi kendaraan dan penumpang yang ada di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo sehingga dapat mengurangi jarak berjalan kaki. Perubahan pola sirkulasi penumpang naik dan turun hanya terjadi pada moda bus BST.



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V. 21 Sirkulasi Penumpang Turun Naik Bus BST Setelah Upaya Peningkatan

Tabel V. 26 Trip Segment Penumpang Turun dengan Bus BST Setelah Upaya Peningkatan

Penumpang Keluar dengan Bus BST				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
pesawat - bagasi	78	54	1,44	3,00	3,00	7,33	3,00	3,00	7,33			
bagasi - pintu keluar (kedatangan)	17	54	0,31		3,00	0,94	2,00	3,00	2,94			
pintu keluar (kedatangan) - tempat menunggu bus	60	54	1,11		3,00	3,33		3,00	3,33			
tempat menunggu bus - gerbang keluar	210	400	0,53	2,00			2,00				1,00	1,58
Total	365		3,40			11,61			13,61			1,58
Total Nilai Waktu						13,19			15,19			

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari pesawat hingga gerbang keluar bandara dengan menggunakan bus BST setelah upaya peningkatan menjadi berkurang yaitu 365 meter dari kondisi eksisting 395 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai seperti mengantri, menunggu, berjalan kaki membawa beban, serta mengendarai juga berkurang menjadi 13,19 menit dari kondisi eksisting 15,81 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan berkurang menjadi 15,19 menit dari kondisi eksisting 17,81 menit bila penumpang ada bagasi. Hal ini menunjukkan setelah upaya peningkatan jarak tempuh dan waktu tempuh penumpang turun dengan moda bus BST menjadi semakin singkat.

Tabel V. 27 Trip Segment Penumpang Naik dengan Bus BST Setelah Upaya Peningkatan

Penumpang Masuk dengan Bus BST				Berjalan						Mengendarai		
				Tidak ada bagasi			Ada bagasi					
Asal	Jarak (meter)	Kecepatan (m/Menit)	Waktu (Menit)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)	Nilai hambatan	Nilai bobot	Nilai Waktu (Nilai x Waktu)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
gerbang masuk - pemberhentian bus	258	400	0,65								1,00	0,65
pemberhentian bus - pintu masuk (keberangkatan)	102	54	1,89		3,00	5,67		3,00	5,67			
pintu masuk (keberangkatan) - ruang check in	46	54	0,85		3,00	2,56		3,00	2,56			
ruang check in - ruang tunggu	208	54	3,85	3,00	3,00	14,56	5,00	3,00	16,56			
ruang tunggu - pesawat	41	54	0,76	2,00	3,00	4,28	2,00	3,00	4,28			
Total	655		8,00			27,06			29,06			0,65
Total Nilai Waktu						27,70				29,70		

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas, jarak dari gerbang masuk bandara hingga pesawat dengan menggunakan bus BST setelah upaya peningkatan menjadi berkurang yaitu 655 meter dari kondisi eksisting 725 meter dan waktu yang dibutuhkan setelah melalui penambahan beberapa nilai hambatan seperti mengantri, menunggu, berjalan kaki membawa beban, serta mengendarai juga berkurang menjadi 27,70 menit dari kondisi eksisting 30,95 menit bila penumpang tidak ada bagasi dan berkurang menjadi 29,70 menit dari kondisi eksisting 32,95 menit bila penumpang ada bagasi. Hal ini menunjukkan setelah upaya peningkatan jarak tempuh dan waktu tempuh penumpang naik dengan moda bus BST menjadi semakin singkat.

5.6 Perbandingan Kinerja Integrasi Antarmoda Kondisi Eksisting dan Setelah Upaya Peningkatan

Setelah dilakukan peningkatan kinerja integrasi maka didapatkan kinerja integrasi setelah dilakukan upaya peningkatan kinerja. Pada *modal interaction matrix* eksisting didapatkan nilai eksisting sebesar -160,71 yang termasuk dalam kategori buruk dan setelah dilakukan peningkatan kinerja maka didapatkan nilai *modal interaction matrix* sebesar -128,57 yang termasuk dalam kategori cukup.

Sementara itu, pada perhitungan trip segment analysis pada *segment disutility* dan jarak tempuh eksisting dengan perhitungan setelah dilakukan upaya peningkatan kinerja antarmoda terdapat perubahan berupa berkurangnya *segment disutility* dan jarak tempuh pada penumpang naik dan turun dengan moda bus BST yang menandakan kinerja menjadi lebih baik sebagai dampak dari adanya upaya yaitu pemindahan lokasi pemberhentian bus, perencanaan halte, serta pengembangan fasilitas trotoar yang juga sebagai penghubung halte dengan terminal bandara di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo. Adapun rekapitulasi dapat diamati pada tabel perbandingan kinerja eksisting dan setelah upaya, pada tabel dibawah :

Tabel V. 28 Perbandingan Hasil *Trip Segment Analysis* Eksisting dan Setelah Upaya Peningkatan

MODA	JARAK TEMPUH				SEGMENT DISUTILITY/TOTAL NILAI WAKTU							
	SETELAH PENINGKATAN (meter)		EKSISTING (meter)		SETELAH PENINGKATAN (menit)				EKSISTING (menit)			
	TURUN	NAIK	TURUN	NAIK	TURUN		NAIK		TURUN		NAIK	
					TIDAK ADA BAGASI	ADA BAGASI	TIDAK ADA BAGASI	ADA BAGASI	TIDAK ADA BAGASI	ADA BAGASI	TIDAK ADA BAGASI	ADA BAGASI
Mobil (parkiran)	411	652	411	652	14,64	16,64	30,72	32,72	14,64	16,64	30,72	32,72
Mobil (kiss&ride)	380	619	380	619	13,23	15,23	28,57	30,57	13,23	15,23	28,57	30,57
Motor	645	518	645	518	20,79	22,79	27,25	29,25	20,79	22,79	27,25	29,25
Taksi online	350	671	350	671	12,36	14,36	29,44	31,44	12,36	14,36	29,44	31,44
Taksi bandara	325	633	325	633	10,44	12,44	26,48	28,48	10,44	12,44	26,48	28,48
Bus BST	365	655	395	725	13,19	15,19	27,7	29,7	15,81	17,81	30,95	32,95
KA bandara	321	389	321	389	22,83	24,83	25,39	27,39	22,83	24,83	25,39	27,39

Sumber : Hasil Analisis

Tabel V. 29 Perbandingan Hasil Modal Interaction Matrix Eksisting dan Setelah Upaya Peningkatan

Modal Interaction Matrix	
Normalized Scroe Eksisting	Normalized Scroe Setelah Peningkatan
-160,71	-128,57
Buruk	Cukup

Sumber : Hasil Analisis