

TESIS

**PENATAAN RUANG HALTE TRANS JOGJA
DI BANDARA ADISUCIPTO
YANG BERBASIS ERGONOMI
DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM *THE SIMS 3***



DHITA WAHYU ANGGRAENI

No. Mhs.: 105401481/PS/MTA

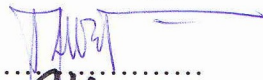

PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2012



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR

PENGESAHAN TESIS

Nama : DHITA WAHYU ANGGRAENI
Nomor Mahasiswa : 105401481/PS/MTA
Konsentrasi : Digital Arsitektur
Judul Tesis : Penataan Ruang Halte Trans Jogja di Bandara
Adisucipto yang Berbasis Ergonomi
Dengan Menggunakan Program The Sims 3

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda tangan
Prof. Prasasto Satwiko, Ph. D	02/03/2012	
B. Kristyanto, Ph. D	02/03/2012	



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR

PENGESAHAN TESIS

Nama : DHITA WAHYU ANGGRAENI
Nomor Mahasiswa : 105401481/PS/MTA
Konsentrasi : Digital Arsitektur
Judul Tesis : Penataan Ruang Halte Trans Jogja di Bandara
Adisucipto yang Berbasis Ergonomi
Dengan Menggunakan Program The Sims 3

Nama Penguji	Tanggal	Tanda tangan
Prof. Prasasto Satwiko, Ph. D (Ketua)	13/3/12	
B. Kristyanto, Ph. D (Sekretaris)	13/3/12	
Ir. F. Christian JST, MSA (anggota)	14/03/12	



Dr. Amos Setiadi, ST, MT

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **DHITA WAHYU ANGGRAENI**

No. Mahasiswa : **105401481/PS/MTA**

Program Studi : **Magister Teknik Arsitektur**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul:

PENATAAN RUANG HALTE TRANS JOGJA DI BANDARA ADISUCIPTO
YANG BERBASIS ERGONOMI DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM
THE SIMS 3

Merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pekerjaan orang lain dan bukan merupakan salinan hasil jiplakan dari tesis karya tulis orang lain. Apabila dikemudian hari ternyata terdapat ketidaksesuaian dengan pernyataan di atas, penulis bersedia menerima segala sanksi yang akan dikenakan.

Yogyakarta, 13 Maret, 2012



(Dhita Wahyu Anggraeni)

INTISARI

Halte Trans Jogja di Bandara Adisucipto Yogyakarta adalah salah satu halte yang banyak diminati oleh masyarakat karena saling berintegrasinya berbagai jalur transportasi yang memberi kemudahan bagi masyarakat dalam mengakses jalan. Halte bandara dipenuhi oleh calon penumpang bus dengan bermacam dimensi ukuran tubuh dan dimensi barang bawaannya. Berdasarkan pengamatan awal, ditemukan permasalahan sirkulasi dan gerak pada saat kondisi jam sibuk semakin banyaknya pengunjung halte menyebabkan kesulitan dalam bergerak dan mengakibatkan rasa tidak aman bagi calon penumpang bus. Penelitian ini bertujuan menganalisis permasalahan ergonomi tata ruang sirkulasi Halte Trans Jogja di Bandara Adisucipto melalui studi gerak ergonomi, yang dapat memberikan kontribusi terhadap kenyamanan gerak bagi pengguna halte khususnya masyarakat Yogyakarta.

Tolok ukur yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat aspek yaitu antropometri, kinetik, fisiologi dan psikologi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode pemetaan perilaku (*behavioral mapping*) dan metode simulasi dengan menggunakan program *The Sims 3* yaitu untuk mengetahui alur pergerakan manusia di dalam halte. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan yang berpusat pada manusia

Melalui analisis dan identifikasi ergonomi, ditemukan bahwa halte yang sekarang tidak memenuhi standar kebutuhan dimensi gerak manusia, maka untuk meningkatkan kualitas halte yang ergonomi dibutuhkan penataan sirkulasi yang lebih baik serta memberikan rekomendasi desain halte yang ergonomi.

Kata-kata kunci : tata ruang sirkulasi gerak, ergonomi, The Sims 3

ABSTRACT

The bus stop Trans Jogja in Yogyakarta Adisucipto airport is one of the stops are in great demand by the public because of integrate with each other various transport pathways that provide convenience to the public in accessing the road. Stop airport bus full of passengers with different dimensions of body size and dimensions of luggage. Based on initial observations, discovered the circulation and movement problems during rush hour conditions for the increasing number of visitors stop causing difficulties in movement and lead to insecurity for bus passengers. This study aims to analyze the circulation layout ergonomics problems stop Trans Jogja in Adisucipto airport through the study of ergonomic motion, which can contribute to the spatial convenience for the user stops, especially the people of Yogyakarta.

Benchmarks used in this study consists of four aspects: anthropometric, kinetic, physiology and psychology. The method used in this study is the behavioral methods of mapping and simulation methods using the software The Sims 3 is to determine the flow of human movement at the bus stop. The approach used in this study is a human-centered approach.

Through the analysis and identification of ergonomics, it was found that the stop is now not meet the standard dimensional requirements of human motion, then to improve the quality of the arrangement stops the ergonomics needed a better circulation and provide recommendations ergonomic design of bus stop.

Key words: circulation of spatial motion, ergonomics, The Sims 3

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
INTISARI.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA HANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN.....	1
I.2 RUMUSAN PERMASALAHAN	9
I.3 BATASAN MASALAH	9
I.4 KEASLIAN PENELITIAN	10
I.5 MANFAAT PENELITIAN	12
I.6 TUJUAN PENELITIAN	12
I.7 SISTEMATIKA PENULISAN	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 PENGERTIAN UMUM DAN FUNGSI HALTE.....	15
II.2 PENGERTIAN ERGONOMI.....	15
II.2.1 Aspek-Aspek dalam Ergonomi.....	16
II.2.2 Teori Anthropometri	17
II.2.3 Data Anthropometri atau Aplikasi	19
II.2.3.1 Jangkauan, Jarak Bersih dan Kemampuan Penyesuaian	20
II.2.3.2 Kelompok Pria dan Wanita Dewasa	41
II.2.3.3 Gerak Sendi.....	43
II.2.3.4 Anthropometria pada Posisi Duduk.....	47

II.2.3.5 Ukuran untuk Kelonggaran Pakaian.....	50
II.3 PENGERTIAN PROGRAM <i>THE SIMS 3</i>.....	51
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 METODE PENELITIAN	54
III.2 LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN	55
III.3 TATA LANGKAH PENELITIAN	58
BAB IV TINJAUAN HALTE TRANS JOGJA DI BANDARA ADISUCIPTO	
IV.1 PEMILIHAN LOKASI	59
IV.2 DATA PRIMER.....	61
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	
V.1 ANALISA KONDISI HALTE.....	69
V.2 ANALISA PELAKU.....	71
V.3 ANALISA KEGIATAN/AKTIVITAS.....	71
V.3.1 Analisa dengan Teknik <i>Place-Centered Mapping</i>.....	73
V.4 ANALISA ASPEK-ASPEK ERGONOMI.....	79
V.4.1 Analisa Psikologi.....	79
V.4.2 Analisa Fisiologi.....	80
V.4.3 Analisa Kinetik.....	81
V.4.4 Identifikasi Ergonomi.....	82
V.4.4.1 Identifikasi Ergonomi Sirkulasi Horisontal pada Ruang	
Masuk (<i>Entrance</i>).....	83
V.4.4.2 Identifikasi Ergonomi Sirkulasi Vertikal pada Ruang	
Masuk (<i>Entrance</i>).....	88
V.4.4.3 Identifikasi Ergonomi Sirkulasi Horisontal pada Ruang	
Penjualan Tiket/Loket.....	90
V.4.4.4 Identifikasi Ergonomi Sirkulasi Horisontal pada Ruang	
Petugas Pintu <i>On-Card</i>.....	93
V.4.4.5 Identifikasi Ergonomi Sirkulasi Horisontal pada Ruang	
Tunggu.....	95
V.5 PEMBAHASAN HASIL EVALUASI DAN KONSEP DESAIN.....	100
V.5.1 Analisa Konsep Desain Tatanan Sirkulasi.....	101

V.6 SIMULASI PERGERAKAN MENGGUNAKAN PROGRAM

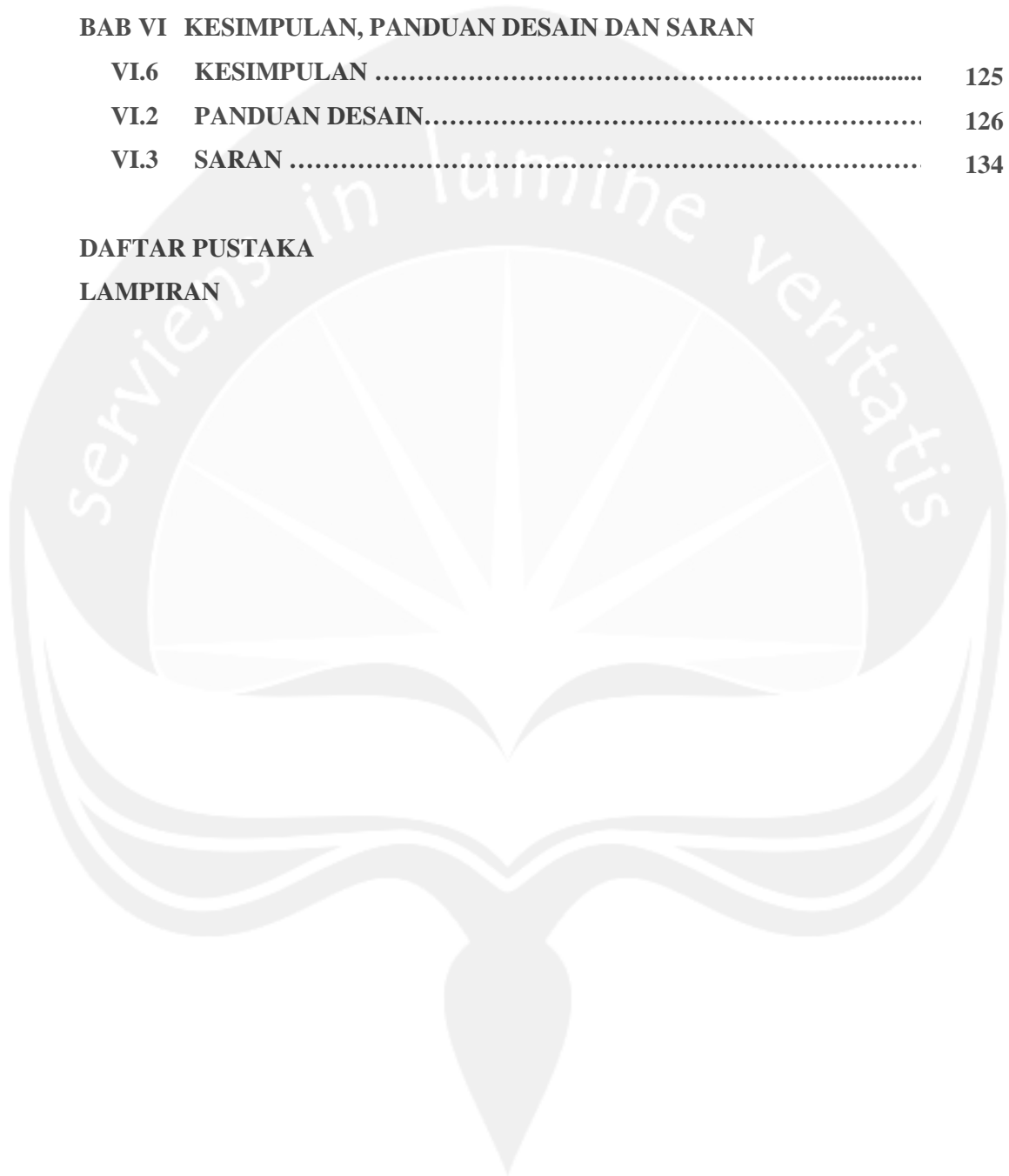
THE SIMS 3.....	121
------------------------	------------

BAB VI KESIMPULAN, PANDUAN DESAIN DAN SARAN

VI.6 KESIMPULAN	125
------------------------------	------------

VI.2 PANDUAN DESAIN.....	126
---------------------------------	------------

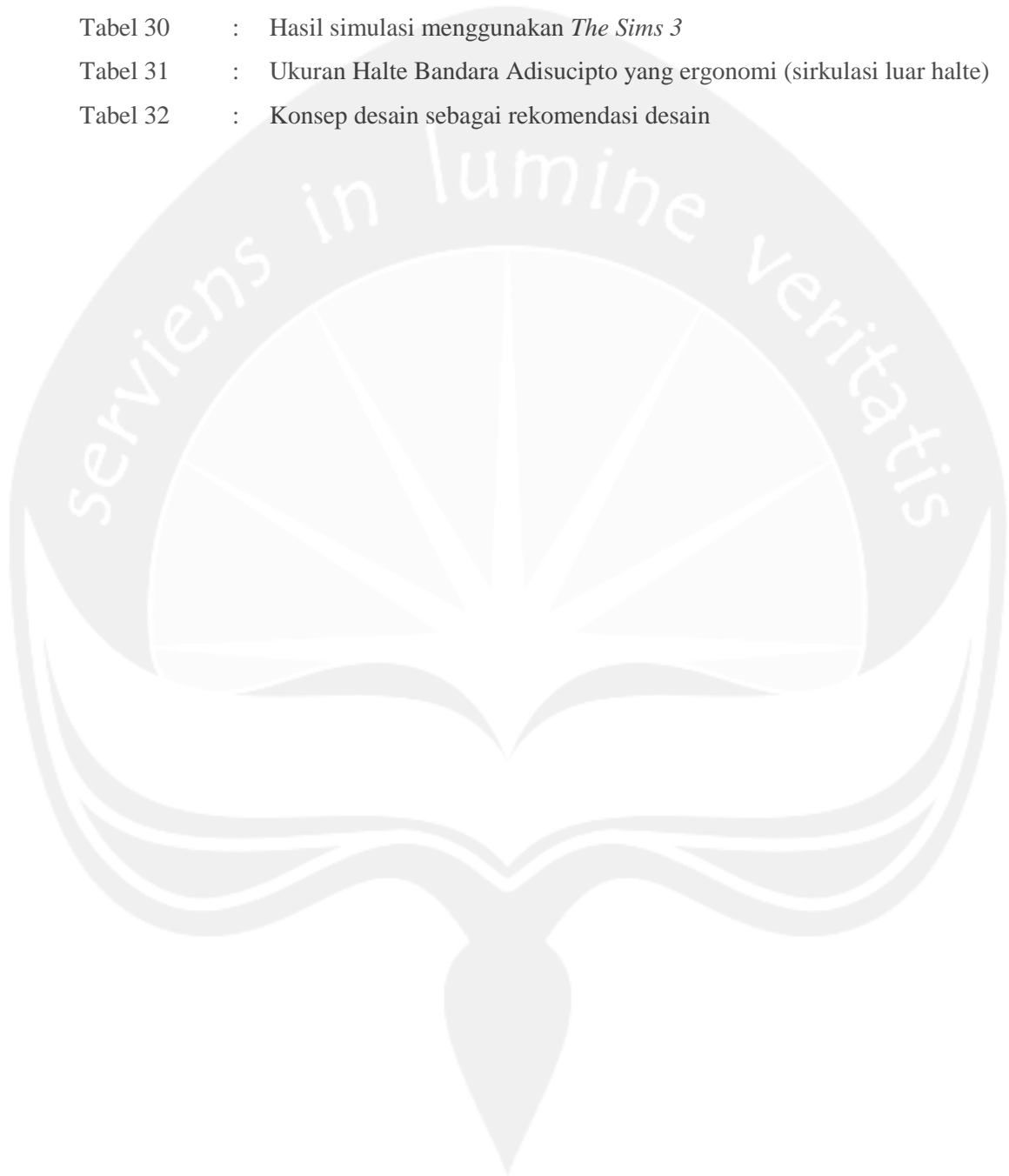
VI.3 SARAN	134
-------------------------	------------

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR TABEL

Tabel 1	: Analisa Kepadatan Antrian
Tabel 2	: Data Anthropometri Pergerakan ke depan, Sirkulasi, dan Jarak Bersih dengan Barang Bawaan
Tabel 3	: Data Anthropometri Akomodasi Bertubuh Besar dan Kecil
Tabel 4	: Data anthropometri pemakai kursi roda
Tabel 5	: Data anthropometri sirkulasi kursi roda
Tabel 6	: Data anthropometri sirkulasi kursi roda dalam satu garis dan pada sudut yang tepat
Tabel 7	: Data anthropometri lebar tangga 2 jalur
Tabel 8	: Data anthropometri zona penglihatan pada tangga
Tabel 9	: Data anthropometri tanjakan akses (<i>ramp</i>)
Tabel 10	: Data anthropometri dimensi bagi perancangan kursi
Tabel 11	: Data anthropometri tempat duduk bangket
Tabel 12	: Data batasan ukuran kelonggaran pakaian
Tabel 13	: Keadaan halte pada pagi hari 6 Oktober 2011
Tabel 14	: Keadaan halte pada siang hari 6 Oktober 2011
Tabel 15	: Keadaan halte pada malam hari 6 Oktober 2011
Tabel 16	: Keadaan halte siang-sore hari pada tanggal 8 Oktober 2011
Tabel 17	: Keadaan halte siang sampai sore-malam hari 8 Oktober 2011
Tabel 18	: Permasalahan aktivitas calon penumpang bus terhadap ruang <i>entrance</i>
Tabel 19	: Permasalahan aktivitas petugas loket terhadap ruang penjualan
Tabel 20	: Permasalahan aktivitas petugas loket terhadap ruang pintu <i>on-card</i>
Tabel 21	: Permasalahan aktivitas calon penumpang bus terhadap ruang tunggu
Tabel 22	: Analisa identifikasi gerakan kinetik yang kemungkinan terjadi di setiap ruang
Tabel 23	: Identifikasi ergonomi pada ruang masuk (<i>entrance</i>)
Tabel 24	: Identifikasi ergonomi pada ruang penjualan tiket/loket
Tabel 25	: Identifikasi ergonomi pada ruang petugas pintu <i>on-card</i>
Tabel 26	: Identifikasi ergonomi pada ruang tunggu
Tabel 27	: Perbandingan hasil temuan besaran ruang halte

- Tabel 28 : Analisa konsep desain tatanan sirkulasi
- Tabel 29 : Analisa perbandingan penyelesaian masalah antara halte lama dan halte baru
- Tabel 30 : Hasil simulasi menggunakan *The Sims 3*
- Tabel 31 : Ukuran Halte Bandara Adisucipto yang ergonomi (sirkulasi luar halte)
- Tabel 32 : Konsep desain sebagai rekomendasi desain



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1 : Shelter Trans Jogja (Bandara Adisucipto)
- Gambar 2 : Berbagai ukuran tubuh yang digunakan dalam perancangan interior
- Gambar 3 : Berbagai ukuran tubuh yang digunakan dalam perancangan interior
- Gambar 4.1 : Ilustrasi “zona persinggungan”, yaitu berdasarkan pada bentuk elips sekeliling tubuh yang terjadi atas sumbu mayor rentang bahu dan sumbu minor tebal tubuh, pada suatu daerah antrian seluas 3 kaki persegi atau 0,29 meter persegi per orang. Di bawah batas ini, frekuensi kontak tubuh antar pejalan kaki makin meningkat
- Gambar 4.2 : Ilustrasi “zona tanpa singgungan”, yaitu berdasarkan jarak antar individu yang diperlebar menjadi 36 inci atau 91,4 cm dan 7 kaki persegi atau 0,65 meter persegi per orang, bahwa kontak tubuh dapat dihindari pada zona 3 dan 7 kaki persegi atau 0,29 sampai 0,65 meter persegi per orang
- Gambar 5.1 : Ilustrasi “zona personal yang nyaman”, yaitu berdasarkan atas zona perlindungan tubuh “yang diperluas sampai diameter 42 inci atau 106,7 cm atau seluas 10 kaki persegi atau 0,93 meter persegi. Tampak bahwa pada posisi ini seseorang dapat melewati jarak antara dua orang yang berdiri bersampingan dengan posisi menyamping
- Gambar 5.2 : Ilustrasi “zona sirkulasi”, memperluas zona perlindungan tubuh sampai dengan diameter 48 inci atau 121,9 cm atau seluas 13 kaki persegi atau 1,21 meter persegi, bahwapada zona perlindungan tubuh yang terbentuk seluas 10 sampai 13 kaki persegi atau 0,93 sampai 1,21 meter persegi per orang, memungkinkan terjadinya suatu sirkulasi tanpa mengganggu orang lain
- Gambar 6.1 : Rentang gerakan kepala pada bidang datar vertikal dapat meningkatkan luas daerah penglihatan
- Gambar 6.2 : Kemampuan untuk membungkuk atau bergerak ke depan walaupun sedikit saja, dapat meningkatkan kemampuan jangkauan
- Gambar 7.1 : Tubuh manusia/ukuran tebal dan rentang
- Gambar 7.2 : Antrian/area zona perlindungan

- Gambar 8 : Zona ruang pergerakan ke depan, sirkulasi dan jalan lintasan, dan jarak bersih rentang tubuh dengan barang bawaan
- Gambar 9 : Akomodasi pemakai bertubuh besar dan kecil yang berjalan menghadap depan pada sebuah koridor atau selasar dalam sirkulasi dan garis-garis antrian/kepadatan yang diperbandingkan
- Gambar 10.1 : Dimensi koper kecil
- Gambar 10.2 : Dimensi koper besar
- Gambar 11.1 : Dimensi kursi roda
- Gambar 11.2 : Alternatif radius putar dari kursi roda
- Gambar 12 : Tampak samping, anthropometri pemakai kursi roda
- Gambar 13 : Tampak depan, anthropometri pemakai kursi roda
- Gambar 14 : Penopang. Dimensi-dimensi yang mempengaruhi jarak bersih adalah : (A) Ayunan penopang, (B) Gerakan penopang ketika berjalan, (C) Bentang antar penopang dalam posisi berdiri, (D) Bentang antar penopang dan tubuh pemakainya, (E) Ayunan tubuh penopang
- Gambar 15 : Tongkat bagi pemakai yang buta, sehubungan dengan keterbatasannya, akan memerlukan jarak bersih yang maksimal
- Gambar 16 : Garis-garis antrian/perbandingan kepadatan
- Gambar 17 : Sirkulasi parsial 2 jalur dan penuh 2 jalur
- Gambar 18.1 : Sirkulasi parsial 2 jalur dan penuh 2 jalur
- Gambar 18.2 : Sirkulasi kursi
- Gambar 18.3 : Sirkulasi kursi roda/pintu pada sudut yang tepat
- Gambar 19 : Lebar tangga 2 jalur yang direkomendasikan
- Gambar 20 : Dimensional zona penglihatan
- Gambar 21 : Dimensi tanjakan akses (*ramp*)
- Gambar 22 : Dimensi tubuh structural
- Gambar 23 : Dimensi tubuh fungsional
- Gambar 24 : Data dimensi Tubuh proyeksi tahun 1985
- Gambar 25 : Gerak sendi leher dan tulang belakang
- Gambar 26 : Gerak sendi bahu dan siku
- Gambar 27 : Gerak sendi pinggul
- Gambar 28 : Pedoman dimensi-dimensi anthropometri yang dibutuhkan oleh perancang kursi

- Gambar 29 : Dimensi tempat duduk bangket
- Gambar 30 : Karakter yang ada di program *The Sims 3*
- Gambar 31 : Baglan tata langkah penelitian
- Gambar 32 : Lokasi Halte Trans Jogja di Bandara Adisucipto
- Gambar 33 : Kondisi sekitar halte, bandara, shelter Damri dan stasiun kereta api yang saling berintegrasi
- Gambar 34 : Denah Halte Trans Jogja di Bandara Adisucipto
- Gambar 35 : Diagram deskripsi bangunan halte lama
- Gambar 36 : Analisa kondisi sekitar halte
- Gambar 37 : Luasan per-ruang denah halte lama
- Gambar 38 : Denah alur kegiatan pengguna halte
- Gambar 39 : Analisa *Behavioral Mapping* (pemetaan perilaku) yang berhubungan dengan kondisi sekitar bangunan halte
- Gambar 40 : Gabungan analisa *Place-centeredMapping* (pemetaan perilaku berdasarkan tempat) dan *Person-centeredMapping* (pemetaan perilaku berdasarkan pelaku) di dalam ruang-ruang halte
- Gambar 41 : Skema aktivitas di ruang *entrance*
- Gambar 42 : Skema aktivitas di ruang *entrance*
- Gambar 43 : Skema aktivitas di ruang pintu *on-card*
- Gambar 44 : Skema aktivitas di ruang tunggu halte
- Gambar 45 : Diagram analisa psikologi per-ruang
- Gambar 46 : Diagram analisa fisiologi per-ruang
- Gambar 47 : Zona ruang pergerakan ke depan, sirkulasi dan jalan lintasan, dan jarak bersih rentang tubuh dengan barang bawaan. Standar dimensi yang dipilih untuk lebar rentang 91,4 cm dan ke depan 91,4 cm; radius pergerakan per orang adalah 91,4 cm, maka luas yang dibutuhkan per-orang $91,4 \text{ cm}^2$
- Gambar 48 : Jumlah orang yang dapat berbaris pada sebuah koridor atau selasar dalam sirkulasi dan garis-garis antrian/kepadatan tanpa bersinggungan dengan pemilihan rentang tubuh per-orang tanpa singgungan untuk kenyamanan dan kemananan yaitu 91,4 cm
- Gambar 49 : Data dimensi tubuh fungsional
- Gambar 50 : Zona ruang pergerakan jarak bersih rentang tubuh minimal. Standar

dimensi radius pergerakan per orang pengguna kursi roda adalah 91,4 cm.

- Gambar 51 : Zona ruang pergerakan ke depan bagi pengguna kursi roda dan pengguna normal, sirkulasi dan jalan lintasan, dan jarak bersih rentang tubuh; radius putar adalah 91,4 cm, maka luas yang dibutuhkan per-orang $91,4 \text{ cm}^2$
- Gambar 52 : Zona ruang pergerakan jarak bersih penderita cacat adalah 121,9 cm
- Gambar 53 : Bagi penderita yang buta, memerlukan jarak bersih yang maksimal adalah 177,8 cm
- Gambar 54 : Lebar tangga yang direkomendasikan adalah untuk satu jalur saja pada ruang *entrance* dan *out* tangga halte adalah $172,7/2 = 86,35 \text{ cm}$ (dibulatkan sampai 100 cm)
- Gambar 55 : Berdasarkan standar, maksimal kemiringan tanjakan (*ramp*) adalah 1:12 dan panjang maksimal 9 m (tidak lebih dari 7° kemiringan)
- Gambar 56 : Analisa pada desain *ramp* pada halte lama dengan kemiringan 20° , dengan panjang lintasan 2 m.
- Gambar 57 : Anthropometri tubuh struktural manusia saat duduk yang di analisa pada penelitian ini yaitu jarak pantat-ibu jari kaki yaitu 94 cm (percentil ke-95)
- Gambar 58 : Anthropometri tubuh fungsional manusia saat duduk yang dianalisa pada penelitian ini yaitu jarak pantat-tumit yaitu 117,1 cm (percentil ke-95)
- Gambar 59 : Anthropometri rentang tubuh maksimal yaitu 65,5 cm
- Gambar 60 : Zona kebutuhan ruang tempat duduk, memerlukan ruang sebesar kurang lebih 30 inci atau 76,2 cm dan kedalaman tempat duduk 40 cm
- Gambar 61 : Zona ruang pergerakan jarak bersih rentang tubuh (diameter) pengguna kursi roda yaitu 137,2 cm; maka luas putaran yang dibutuhkan per orang pengguna kursi roda adalah $137,2 \text{ m}^2$
- Gambar 62 : Bagi penderita yang buta, memerlukan jarak bersih yang maksimal adalah 177,8 cm
- Gambar 63 : Denah halte baru dan alur sirkulasi baru dengan tanjakan (*ramp*) menggunakan sistem hidrolik (usulan 1)

Gambar 64 : Denah halte baru dan alur sirkulasi baru dengan tanjakan (*ramp*) berbentuk L (usulan 2)

Gambar 65 : Ilustrasi 8 orang yang disimulasi menggunakan *The Sims3*

