



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGEMBANGAN PENELITIAN RANCANGAN PAPAN
PETUNJUK LOKASI PADA BANDAR UDARA BERBASIS
EYE-TRACKING SYSTEM DENGAN APLIKASI *EYELINK
DATA VIEWER***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana teknik**

**JUNITA ROSALINA SIRAIT
0706274760**

**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGEMBANGAN PENELITIAN RANCANGAN PAPAN
PETUNJUK LOKASI PADA BANDAR UDARA BERBASIS
EYE-TRACKING SYSTEM DENGAN APLIKASI *EYELINK*
*DATA VIEWER***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana teknik**

**JUNITA ROSALINA SIRAIT
0706274760**

**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : JUNITA ROSALINA SIRAIT
NPM : 0706274760

Tanda Tangan :



Tanggal : 20 JUNI 2011

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Junita Rosalina Sirait
NPM : 0706274760
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengembangan Penelitian Rancangan Papan Petunjuk Lokasi Pada Bandar Udara Berbasis *Eye-Tracking System* Dengan Aplikasi *Eyelink Data Viewer*

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 20 Juni 2011

Yang menyatakan



(Junita Rosalina Sirait)

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Junita Rosalina Sirait
NPM : 0706274760
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Pengembangan Rancangan Penelitian Papan
Petunjuk Lokasi Pada Bandar Udara Berbasis
Eye-Tracking System Dengan Aplikasi Eyelink
Data Viewer

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Ketua : Ir. Fauzia Dianawati, M.Si.

(*Fauzia Dianawati*)

Anggota : Ir. Amar Rachman, MEIM.

(*Amar Rachman*)

Anggota : Ir. Dendy Ishak, MSIE.

(*Dendy Ishak*)

Anggota : Arian Dhini, ST., MT.

(*Arian Dhini*)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 20 Juni 2011

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan, Yesus Kristus atas curahan berkatNya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan atas kerja sama, bantuan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Fauzia Dianawati, yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, menginspirasi, dan memberi banyak solusi untuk seluruh masalah yang dihadapi Penulis dalam pembuatan skripsi ini;
2. Ibu Isti Surjandari, sebagai pembimbing akademis yang telah menjadi orang tua selama 4 tahun penulis menimba ilmu di teknik industri UI;
3. Bapak Boy Nurtjahyo, Bapak Omar Moeis dan Ibu Erlinda, yang turut memberi bimbingan terkait ergonomi;
4. Seluruh dosen Teknik Industri, yang telah memperkaya wawasan dan ilmu selama 4 tahun;
5. Seluruh staff Teknik Industri, yang telah membantu administrasi seminar, sidang, dan pengumpulan skripsi;
6. Keluarga: Bapak dan Mama yang senantiasa memanjakan penulis, juga Hendra dan Aldo atas dukungan, kritikan, perhatian, dan kasih sayangnya;
7. Monica, Lidya, Heny, Hestiana, Jeanny, Christine, Eirene dan Trisna sebagai member WBO yaitu persahabatan terbaik yang telah kita jalin sejak usia remaja di gereja dan SMA hingga masuk ke dalam proses mencari ilmu di universitas, yang selalu menghibur saat penulis mengalami kesusahan dan selalu setia menemani penulis yang kerap mengalami fase labil.
8. Mona, Ratna, Deborah, Vinny, Cheryl, Melati, Martin, Deddy, Ikul, Ivan, Gersi, Ariel, Gersen, Alan, Komjay, dan Farouk yang telah menjadi teman selama proses perkuliahan yang penuh canda tawa dan perjuangan;

9. Valen, Lucy, Eva, Dyah, Melisa, Triana, sebagai kelompok Chuchoers yang kerap menjadi teman belajar dan menerima penulis sebagai penumpang gelap kost-an;
10. Regina, Ferdi, Babsky, Satria, Handoyo, Sherly, dan Hilda yang telah menjadi teman senasib sepenanggungan dalam melakukan penelitian di Ergonomics Centre;
11. Sanny dan Elice yang menuntun penulis melalui karya mereka terkait tugas akhir;
12. Seluruh responden *Eye-Tracker* yang telah menyediakan waktunya untuk melakukan pengujian.
13. Seluruh teman-teman Teknik Industri angkatan 2007 untuk persahabatan yang begitu erat, hedon, tulus, indah, dan tak terlupakan serta kerja sama dan dukungan selama menjalani proses perkuliahan selama 4 tahun ini;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna mengingat keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran membangun sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Depok, 20 Juni 2011

Penulis

ABSTRAK

Nama : Junita Rosalina Sirait
Departemen : Teknik Industri
Judul Skripsi : **Pengembangan Rancangan Penelitian Papan Petunjuk Lokasi Pada Bandar Udara Berbasis *Eye-Tracking System* Dengan Aplikasi *Eyelink Data Viewer***

Salah satu aspek terpenting pada suatu terminal bandar udara adalah orientasi penumpang (Wayfinding). Orientasi penumpang dalam wujud sebuah petunjuk informasi yang tepat dan *eye-catching* merupakan hal vital dalam sebuah penentuan arah yang benar. Hal ini menjadi dasar pemikiran untuk riset selanjutnya yang terdiri dari aspek-aspek penting sebuah papan petunjuk lokasi disertai peletakkannya untuk menciptakan sistem *wayfinding* yang baik. Pada karya tulis ini, sebuah papan petunjuk lokasi baru yang sesuai dengan karakteristik visual manusia dan teruji oleh sistem *eye-tracking* dianjurkan penulis. Percobaan yang disertai aplikasi *EyeLink Data Viewer* tersebut membantu peneliti mengidentifikasi lokasi optimum untuk memaksimalkan tampilan. Model yang dianjurkan tersebut dapat diaplikasikan pada situasi sebagai peningkatan sistem penunjuk arah pada berbagai lingkungan/ fasilitas umum meliputi terminal pada bandar udara, stasiun, atau mall.

Kata Kunci : atensi, *wayfinding*, papan petunjuk lokasi, *eyelink data viewer*, *eye-tracking system*.

ABSTRACT

Name : Junita Rosalina Sirait
Department : Industrial Engineering
Title : **Development Of Research Design Of Airport's Directional Signage Based On Eye-Tracking System And EYELINK Data Viewer Application**

One of the important features of airport passenger terminal layout is passenger orientation (wayfinding). The common availability of wayfinding which include precise and eye-catching information signs is vital for providing help with finding the right directions. It results a future research which concerns the vital aspects of appropriate directional signage as well as its allocation to build good wayfinding system. In this paper, a substituting directional signage which based on human visual characteristics tested by eye-tracking system is being proposed. The eye-tracking trials along with EyeLink Data Viewer allow the designer to identify optimum location for signs in a space to maximize visibility. The proposed model can be widely applied to practical situations so as to improve the design of signage system in various enclosed environments including airport terminals, multi-function railway stations, and shopping malls.

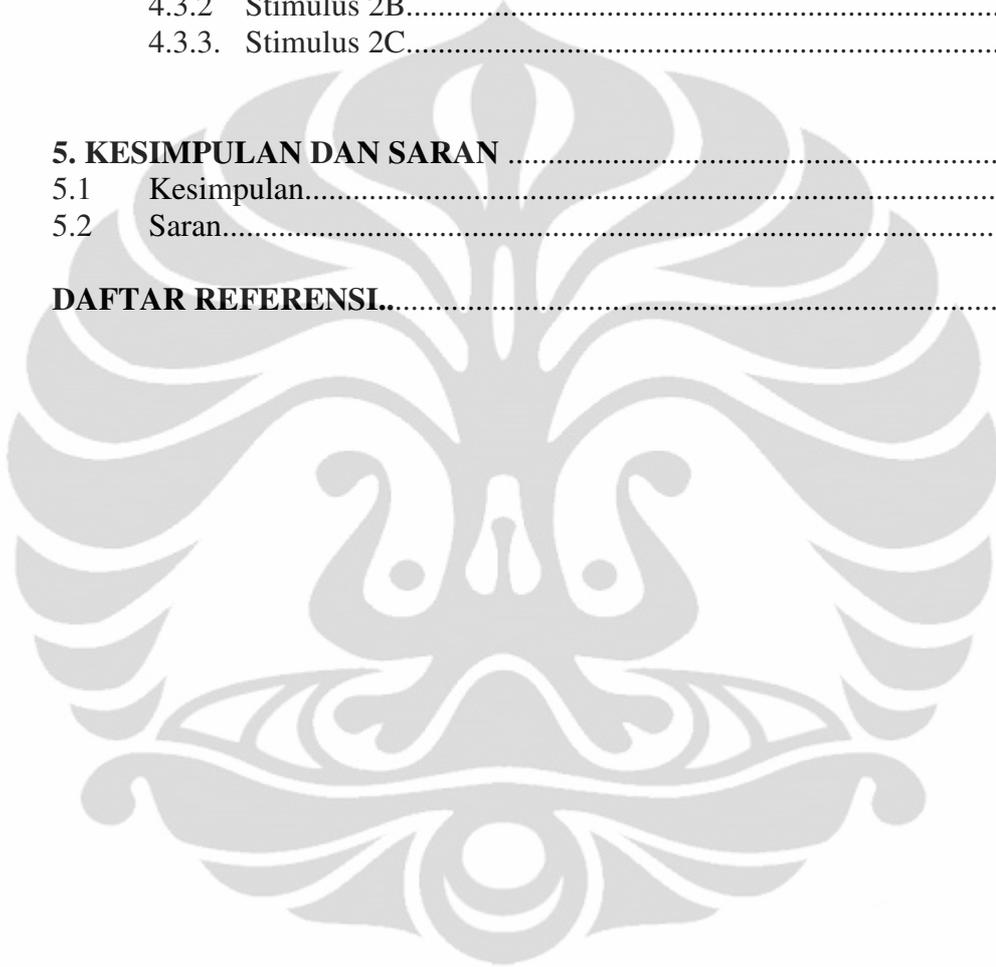
Keywords : Attention, wayfinding, signage, eyelink data viewer, eye-tracking system.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah.....	4
1.3 Rumusan Permasalahan.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Pembatasan Masalah.....	5
1.6 Metodologi Penelitian.....	7
1.6.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	7
1.6.2 Penjelasan Diagram Alir Metodologi Penelitian	8
1.7 Sistematika Penulisan.....	10
2. DASAR TEORI	11
2.1 Desain Penelitian	11
2.2 Sistem <i>Wayfinding</i> dan <i>Signage</i>	14
2.2.1 <i>Wayfinding</i>	15
2.2.2 Objek dan para pendukungnya.....	16
2.2.3 Papan Petunjuk Lokasi.....	17
2.3 Ergonomi	20
2.3.1 Ergonomi dan Teknik Industri.....	20
2.3.2 Ergonomi Kognitif.....	24
2.4 Proses Kognitif.....	24
2.4.1 Atensi Visual Manusia dan kaitannya dengan proses kogniti.....	24
2.4.2 <i>Sensory Logic</i>	28
2.4.3 Mata dan Pergerakannya.....	29
2.5 Eye-Tracking System.....	31
2.6 Data Viewer.....	32
3. METODE PENELITIAN.....	38
3.1 Pengamatan Perilaku Penumpang Di Bandar Udara	40
3.2 Visualisasi Stimulus 1.....	41
3.2.1 Penentuan level pada tiap atribut	41
3.2.2 Penentuan Kombinasi Level Atribut.....	45
3.3 Pengumpulan Data Fiksasi Mata Responden Terhadap Stimulus 1.....	45
3.3.1 Pendukung pada <i>Eye-Tracking System</i>	45
3.4 Menentukan Metode Pengumpulan Data Preferens	50

Universitas Indonesia

3.5	Visualisasi Stimulus 2.....	50
3.6	Pengumpulan Data Fiksasi Mata Responden Terhadap Stimulus 2.....	51
4.	PEMBAHASAN	55
4.1	Pengamatan Perilaku Penumpang Di Bandar Udara	55
4.2	Visualisasi Stimulus 1.....	57
4.3	Visualisasi Stimulus 2.....	66
4.3.1	Stimulus 2A.....	66
4.3.2	Stimulus 2B.....	71
4.3.3.	Stimulus 2C.....	76
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran.....	84
	DAFTAR REFERENSI.....	86



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tujuh Prinsip Desain Papan Petunjuk Lokasi.....	18
Tabel 2.2 Hierarki Papan Petunjuk.....	18
Tabel 2.3 Berbagai Kategori Atensi.....	26
Tabel 4.1 Data Gambaran Profil Jenis Kelamin Pengunjung Bandara per Jam...	55
Tabel 4.2 Data Gambaran Profil Umur Pengunjung Bandara per Jam.....	55
Tabel 4.3 Data Gambaran Profil Jumlah Naik Pesawat dalam Setahun oleh Pengunjung Bandara per Jam.....	55
Tabel 4.4 Interest Area Fixation Count.....	62
Tabel 4.5 Persentase Interest Area Stimulus 1 Berdasarkan Pengujian <i>EyeTracker</i>	63
Tabel 4.6 Persentase Interest Area Gabungan Berdasarkan Pengujian <i>Eye Tracker</i>	64
Tabel 4.7 Persentase Interest Area Stimulus 1 Berdasarkan Wawancara.....	64
Tabel 4.8 Persentase Interest Area Gabungan Stimulus 1 Berdasarkan Wawancara.....	65
Tabel 4.9 Persentase <i>Interest Area</i> Stimulus 2A.....	71
Tabel 4.10 Interest Area Stimulus 2B.....	74
Tabel 4.11 Atensi Per Region Stimulus 2C.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Keterkaitan Masalah	4
Gambar 1.2	Diagram Alir Metodologi Penelitian	7
Gambar 1.3	Diagram Alir Metodologi Penelitian (Sambungan)	8
Gambar 2.1	Sebuah Pendekatan Iterasi Yang Disarankan Dalam Membuat Desain	14
Gambar 2.2	<i>Process Model For Wayfinding In Built Environments</i>	16
Gambar 2.3	Peranan Konsep Ergonomi dalam Pengembangan Design Produk.....	23
Gambar 2.4	Kerja Memori Manusia.....	27
Gambar 2.5	Tiga Bagian Otak Manusia.....	29
Gambar 2.6	<i>Scan</i> pada sampel <i>Spatial Overlay View of Fixation</i>	33
Gambar 2.7	<i>Saccades</i> pada sebuah sampel <i>Spatial Overlay Trial View</i>	34
Gambar 3.1	Contoh Metodologi Penelitian.....	39
Gambar 3.2	Alur Penelitian.....	39
Gambar 3.3	Langkah-langkah Rancangan Penelitian berbasis <i>Eye-Tracking</i> <i>System</i>	40
Gambar 3.4	Permasalahan Pada Papan Petunjuk Lokasi.....	42
Gambar 3.5	Keluhan Terhadap Papan Petunjuk Lokasi.....	43
Gambar 3.6	Simbol Panah.....	45
Gambar 3.7	Intruksi Pengujian.....	48
Gambar 3.8	Posisi Duduk di Depan Monitor.....	48
Gambar 3.9	Alur Intruksi Stimulus 2A, 2B. Dan 2C.....	52
Gambar 3.10	Lokasi Peletakkan Papan Petunjuk Lokasi.....	53
Gambar 4.1	Visualisasi Stimulus 1.....	57
Gambar 4.2	<i>Import Data</i> pada <i>Eyelink Data Viewer</i>	58
Gambar 4.3	<i>Grouping</i> pada <i>Eyelink Data Viewer</i> Stimulus 1.....	59
Gambar 4.4	Kode <i>Interest Area</i> Stimulus 1	60
Gambar 4.5	Pembuatan <i>Interest Area</i> Stimulus 1.....	60

Gambar 4.6	Pembuatan <i>Fixation Map</i> Stimulus 1.....	61
Gambar 4.7	Hasil <i>Fixation Map</i> Stimulus 1.....	62
Gambar 4.8	Desain Stimulus 1 Terpilih.....	66
Gambar 4.9	Stimulus 2A.....	66
Gambar 4.10	Fiksasi Salah Satu Mata Responden Terhadap Stimulus 2A.....	67
Gambar 4.11	Interest Area Stimulus 2A.....	68
Gambar 4.12	Kode Interest Area Stimulus 2A.....	69
Gambar 4.13	Fiksation Map Stimulus 2A.....	70
Gambar 4.14	Stimulus 2B.....	72
Gambar 4.15	<i>Fixation Map</i> Stimulus 2B.....	74
Gambar 4.16	Stimulus 2C.....	76
Gambar 4.17	<i>Fixation Map</i> Stimulus 2C.....	78
Gambar 4.18	Papan Petunjuk Lokasi <i>Standing</i>	80
Gambar 4.19	Papan Petunjuk Lokasi <i>Hanging</i>	81
Gambar 4. 20	Papan Petunjuk Lokasi <i>Standing</i> Dibagi 2	81

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sejak pertengahan abad ini, perkembangan transportasi dan fasilitas terkait telah meluas ke jenjang yang lebih kompleks. Manusia mengalami mobilitas yang lebih tinggi dibanding masa-masa sebelumnya; mereka melakukan perjalanan dari satu kota ke kota lainnya, dan dengan demikian mereka membutuhkan intruksi yang memenuhi fungsi khusus.

Dalam melakukan perjalanan, ke tempat yang baru khususnya, manusia paling tidak memperhatikan keadaan sekelilingnya, ada atau tidaknya papan petunjuk sebagai pedoman mereka. Memang kadangkala manusia menganggap ringan hal semacam ini, bahkan manusia lebih terkesan meremehkan, dengan dalih “malu bertanya, sesat di jalan.” Lebih baik bertanya daripada melihat petunjuk sekitar.

Menurut Weisman (1981), ada 4 variabel lingkungan yang mempengaruhi perilaku seseorang dalam mencari arah suatu lokasi, khususnya di tempat-tempat yang berskala besar:

a. *Plan Configuration*

Plan Configuration adalah karakteristik dari sebuah desain yang mempengaruhi kemudahan dalam membentuk gambaran pada pikiran seseorang tentang tata letak suatu bangunan.

b. *Architectural Differentiation*

Architectural Differentiation adalah adanya tingkatan perbedaan visual yang membedakan setiap wilayah pada suatu bangunan.

c. *Perceptual Access*

Perceptual Access adalah bagaimana memperlihatkan orientasi suatu bangunan.

d. *Signage*

Signage adalah alat bantu seseorang dalam mencari suatu arah lokasi yang paling umum.

Sayangnya, tiga variabel teratas, *Plan Configuration*, *Architectural Differentiation*, *Perceptual Access*, adalah variabel-variabel yang sangat tidak fleksibel, karena jika terjadi perubahan pada bangunan tersebut, penyesuaian yang terjadi akan sangat sulit, dan tentunya dapat menghabiskan biaya yang sangat besar. Belum dampak ketidaknyamanan terhadap pelayanan yang dapat terjadi. Oleh sebab itu, posisi *Signage*, atau yang seterusnya akan disebut papan petunjuk lokasi menjadi fasilitas utama penyedia informasi identifikasi arah suatu tempat.

Begitu juga dengan Bandara Udara, sebagai pintu masuk-keluar suatu negara, tentu saja ada banyak pergerakan orang dari suatu lokasi ke lokasi lainnya, di mana pastilah banyak orang tersebut membutuhkan petunjuk lokasi. Menurut statistik BPS 4 Januari 2010, ada 35.7 juta penumpang domestik dan internasional yang berada di Bandara Soekarno Hatta, Bandara Ibu Kota Negara yang menjadi Bandara utama negara Indonesia, di mana rata-rata 100-111 ribu penumpang di Bandara Soekarno Hatta per harinya. Otomatis, ada 100-111 ribu penumpang yang bermobilisasi di dalam Bandara Soekarno Hatta dan slogan “malu bertanya, sesat di jalan” pun terasa tidak tepat lagi untuk mendorong manusia dalam pergerakannya. Tidaklah efektif untuk menempatkan petugas-petugas tertentu di bandara sebagai fasilitas bertanya bagi 100-111 ribu penumpang tiap harinya tersebut. Oleh karena itulah, papan petunjuk lokasi menjadi hal penting untuk menunjang pergerakan penumpang.

Sejak peningkatan jumlah penerbangan komersil sejak tahun 1950an, *International Civil Aviation Organization (ICAO)* memenuhi semua tipografi papan petunjuk dan memperdalam pengetahuan guna memenuhi kebutuhan masyarakat internasional mengenai papan petunjuk yang dapat dimengerti oleh berbagai lapisan masyarakat yang terbagi atas etnik-etnik tertentu. Tujuan dari tanda dan sistem petunjuk arah pada bandara adalah untuk menunjukkan kepada pengunjung, arah mereka. Dimulai dari menemukan toilet, *gates*, *transfers*, dan bahkan toko terdekat. Menciptakan suatu sistem penunjuk arah di bandara, yang tentunya akan mengarahkan ribuan pengunjung, menuntun kepada studi kasus yang lebih mendalam lagi mengenai lingkungan visual, kecenderungan penumpang, gambaran yang lebih detail mengenai bangunan, dan lebih banyak lagi. Thesis PhD yang ditulis oleh desainer Jerman, Markus Schröppel di

Universitas Indonesia

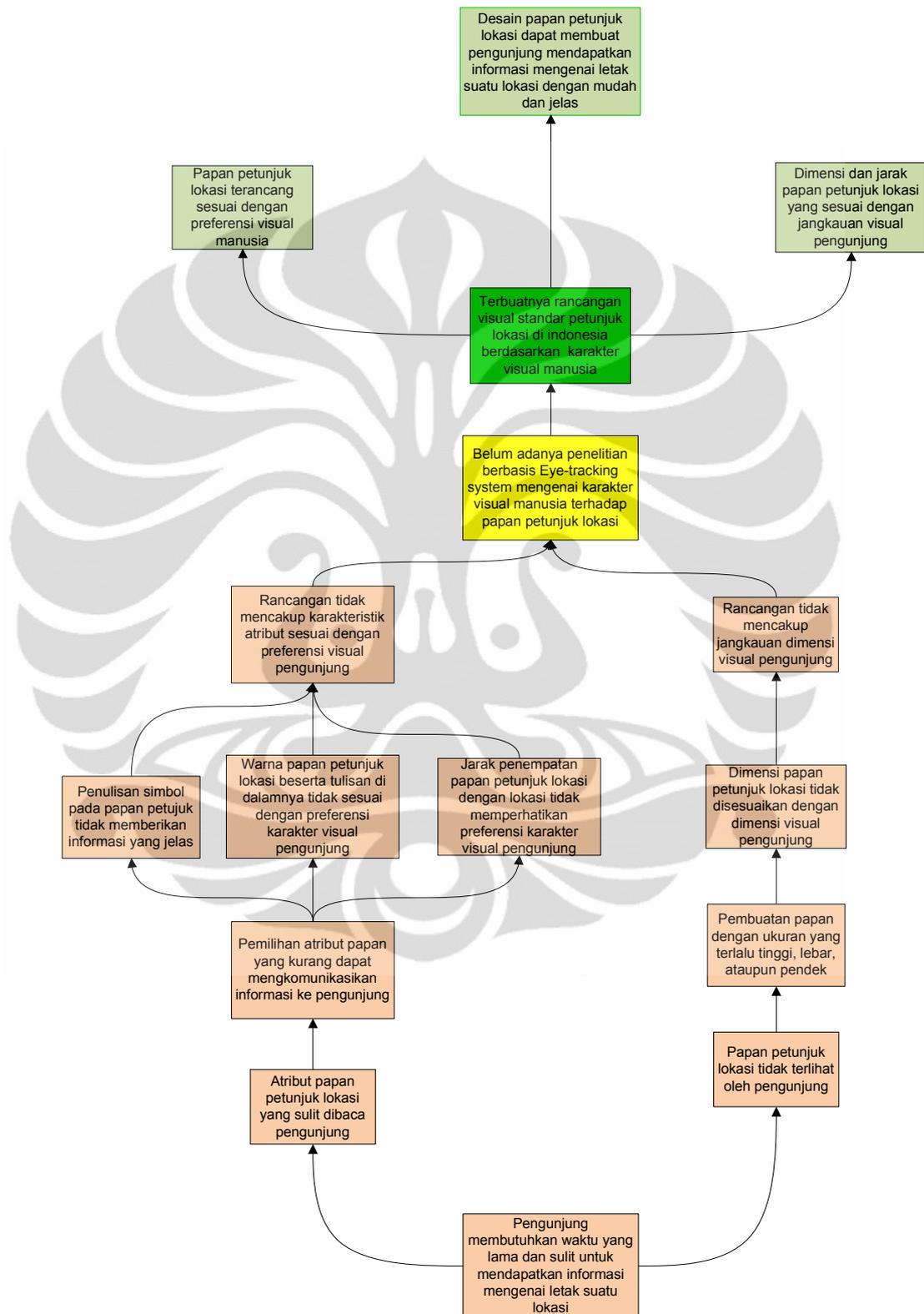
Universitas Lapland (Finlandia) meneliti apakah memungkinkan untuk menemukan *semiotic pictograms* terbaru yang melintasi seluruh lapisan budaya masyarakat. Bahasa tubuh yang terlampir pada kerangka gambar berdasarkan pola pikir Barat kerap kali tidak tepat untuk masyarakat Internasional. Perbedaan bahasa semakin meningkat. *Council of Graphic Design Association (ICOGRADA)* mempromosikan proyek internasional untuk unifikasi dari ikon-ikon tertentu.

American Institute of Graphic Art (AIGA) bekerjasama dengan departemen Transportasi Amerika Serikat, berkembang secara internasional mengetahui berbagai karakter yang membutuhkan legibilitas terhadap berbagai kultur global dan kelompok usia. *International Organization for Standardization, (Geneva), ISO*, mengaransemen uji seri mendunia untuk menilai kriteria ilmiah terhadap ekspresi optimal di dalam karakter terhadap *semiotic* dan persepsi. Pada ISO 9186, seluruh prosedur dan kriteria untuk menilai tingkat komprehensif *pictogram* telah diatur. Untuk meraih orientasi penumpang yang sukses, evaluasi terhadap orientasi penumpang di terminal adalah penting. Kesuksesan kemampuan penumpang untuk mengalokasikan fasilitas dapat didasari oleh *visibility index*. Orientasi lebih dari sekedar tanda yang tergantung, atau tanda yang enak dilihat. *Pictogram* seharusnya jelas dan tidak meragukan. Kita harus membuat standar simbol yang tepat dalam mengkomunikasikan artinya terhadap kebanyakan orang.

Berbagai variasi penelitian yang dipaparkan oleh para peneliti sebelumnya mendorong pengembangan penelitian dengan metode *eye-tracking system* dan olahan dengan *Data Viewer* yang sesuai untuk menghasilkan sebuah standar petunjuk dalam merancang papan petunjuk lokasi, khususnya untuk sebuah bandar udara. Standar petunjuk tersebut berupa hal-hal apa saja yang harus diperhatikan pihak yang berwenang dalam merancang sebuah papan petunjuk lokasi, misalnya seperti kombinasi warna, bentuk papan, penulisan simbol, peletakan, dan lainnya. Uji coba dengan menggunakan *eye-tracking system* akan dilakukan untuk menentukan apakah papan petunjuk di bandara benar-benar telah mengkomunikasikan maknanya secara tepat, ke seluruh lapisan masyarakat. Mengenai variabel-variabel apa saja yang akan dipilih untuk diperhatikan akan ditentukan kemudian.

Universitas Indonesia

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

Universitas Indonesia

1.3 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, pokok permasalahan yang akan dibahas adalah pengembangan rancangan sebuah penelitian papan petunjuk lokasi berbasis *eye-tracking system*. Desain sebuah papan petunjuk lokasi yang tidak mempertimbangkan karakter visual manusia dengan peletakkan yang tidak sesuai disertai makna petunjuk yang sulit dimengerti dapat membuat para calon penumpang kebingungan dalam menemukan lokasi tujuannya. Dengan menggunakan perangkat *eye-tracker* disertai aplikasi pengolahannya yakni *eyelink data viewer*, tampilan visual papan petunjuk lokasi dan lingkungan bandar udara, penulis akan merancang sebuah metodologi penelitian *eye-tracker* mengenai elemen-elemen penting dalam sebuah papan petunjuk lokasi yang ditinjau dari segi pengaruh visual.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan rancangan papan petunjuk bandara (*airport signage*) berbasis *eye-tracking system* yang mudah untuk diaplikasikan, tepat guna, dan tepat sasaran. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi *baseline* bagi penelitian *eye-tracking system* mendatang yang dilakukan di Ergonomics Center TIUI. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi divisi transportasi untuk menjawab beberapa kebutuhan berikut:

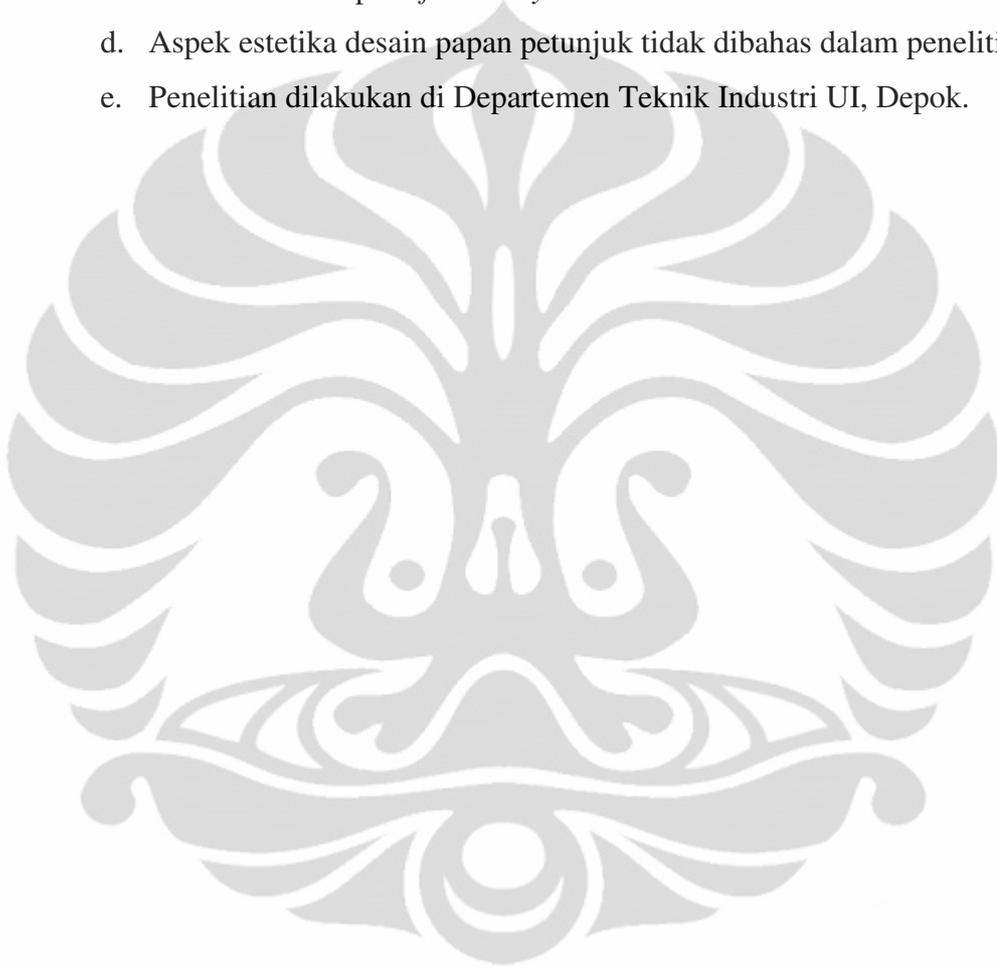
- a. Identifikasi variabel-variabel yang berpengaruh pada nilai legibilitas suatu papan petunjuk
- b. Identifikasi posisi strategis sebuah papan petunjuk sehingga desain papan jelas terlihat dan mampu mengkomunikasikan maknanya.

1.5 Pembatasan Masalah

Agar pelaksanaan dan hasil yang akan diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut.

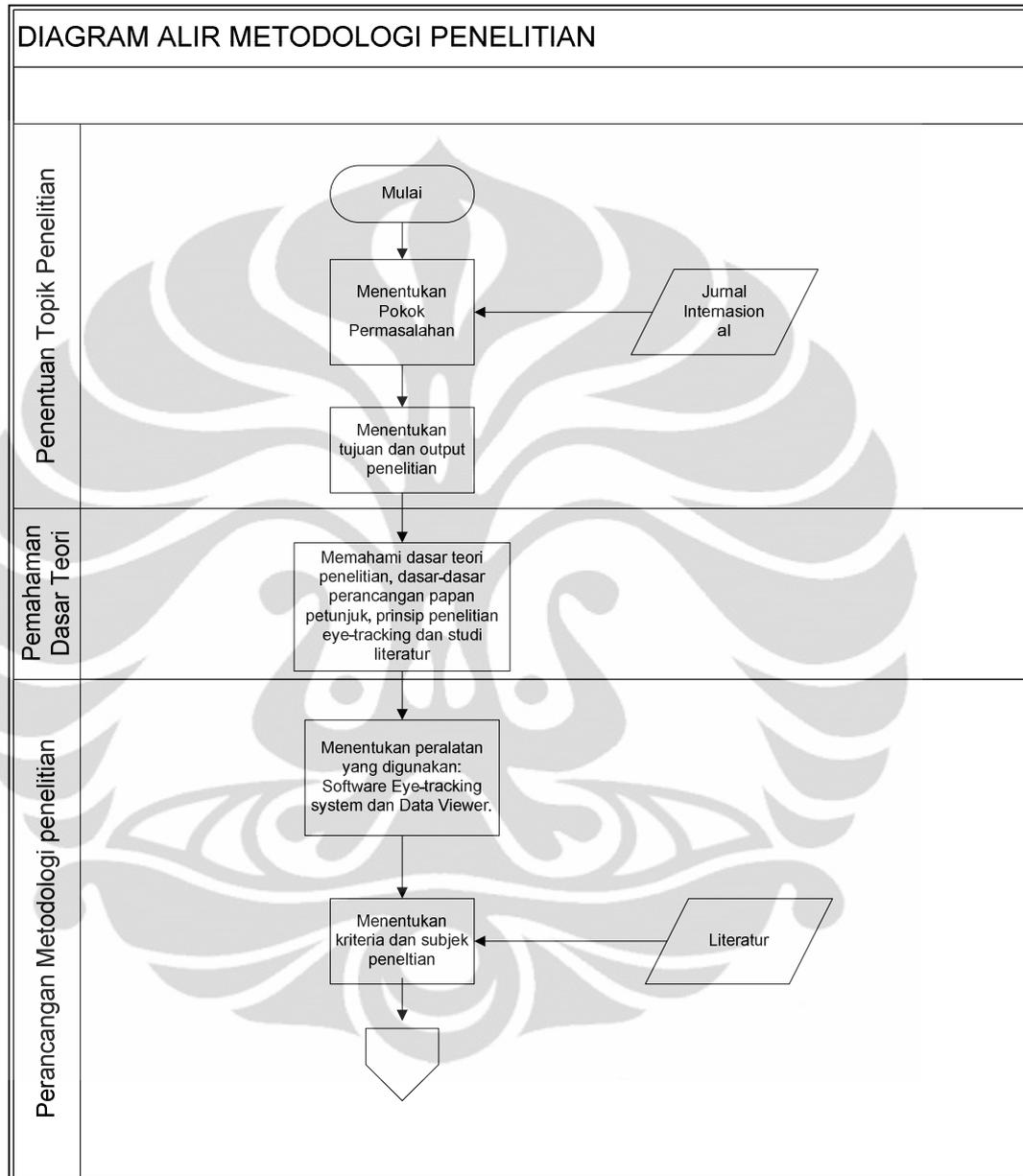
- a. Penelitian dilakukan berdasarkan standar literatur mengenai papan petunjuk yang telah ada sebelumnya

- b. Studi kasus dilakukan terhadap papan petunjuk Bandara Soekarno-Hatta. Hasil penelitian terhadap desain papan petunjuk diharapkan dapat menjadi basis penelitian bagi papan petunjuk lainnya.
- c. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat *eye-tracker* yang baru dikembangkan di *Ergonomics Centre*, Departemen Teknik Industri UI berupa *software Eye-Tracker*.
- d. Aspek estetika desain papan petunjuk tidak dibahas dalam penelitian ini.
- e. Penelitian dilakukan di Departemen Teknik Industri UI, Depok.

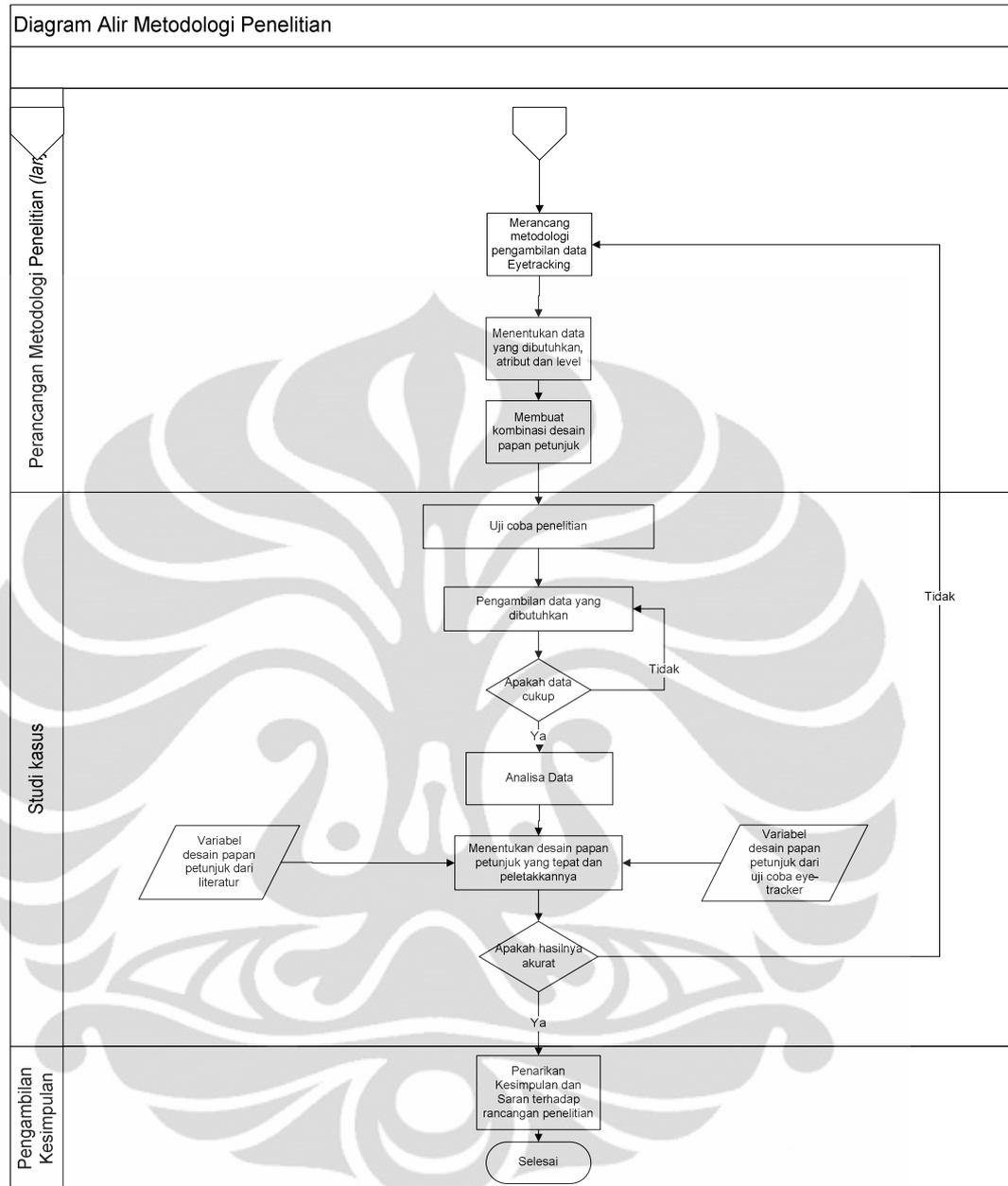


1.6 Metodologi Penelitian

1.6.1 Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian



Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.6.2 Penjelasan Diagram Alir Metodologi Penelitian

Penelitian terdiri dari tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Penentuan topik penelitian

Adapun topik penelitian ini adalah mengembangkan rancangan penelitian berbasis sistem *eye-tracker* terhadap desain papan petunjuk lokasi di

bandara disertai peletakkannya dan juga mampu mengkomunikasikan maknanya dengan tepat.

b. Pemahaman dasar teori

Setelah menentukan topik penelitian, dilakukan pula pencarian berbagai jurnal dan buku pegangan untuk memahami dasar teori sesuai dengan topik penelitian yang telah ditentukan. Dasar-dasar teori yang dipelajari adalah:

- Dasar-dasar perancangan penelitian
- Proses kognitif
- Prinsip penelitian *eye-tracking*
- Studi literatur
- Perilaku pengguna Bandar Udara

c. Perancangan metodologi penelitian

Pada tahap ini, metode, peralatan, dan serangkaian prosedur penelitian ditentukan sesuai dengan tujuan penelitian dan kebutuhan yang harus dipenuhi.

d. Studi kasus terhadap papan petunjuk Bandara Soekarno Hatta.

Perancangan prosedur penelitian dan metode pengolahan data yang telah ditentukan selanjutnya diujikan pada papan petunjuk. Melalui studi kasus, akan didapatkan gambaran mengenai ketepatan metode yang dipilih dan keakuratan hasil penelitian menggunakan perangkat *eyetracker* yang baru dikembangkan di Departemen TIUI.

e. Pengambilan kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dan pengajuan saran terhadap penelitian yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum, laporan akhir penelitian ini terdiri dari beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

Bab 1 merupakan bab pendahuluan yang menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian ini, diagram keterkaitan masalah, rumusan

permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 merupakan landasan teori yang berhubungan dengan penelitian ini. Landasan teori yang dibahas meliputi dasar-dasar perancangan penelitian (*research design*), proses kognitif, prinsip penelitian *eye-tracking*, dan studi literatur.

Bab 3 berisi tentang rancangan penelitian. Pada bab ini akan dibahas mengenai metode, peralatan, prosedur penelitian, metode pengambilan data, dan metode pengolahan data.

Bab 4 berisi aplikasi rancangan penelitian berupa studi kasus pada papan petunjuk lokasi. Hasil studi kasus akan memberikan gambaran mengenai ketepatan metode perancangan yang dipilih dan keakuratan analisa yang dihasilkan.

Bab 5 merupakan kesimpulan dan saran dari keseluruhan penelitian ini. Kesimpulan yang diambil meliputi rancangan penelitian secara garis besar dan hasil studi kasus sesuai dengan tujuan penelitian ini. Saran yang terkait dengan rancangan penelitian dan desain papan petunjuk juga akan diajukan demi penelitian selanjutnya.

BAB 2 DASAR TEORI

2.1. Desain Penelitian

Penelitian atau riset adalah terjemahan dari bahasa Inggris *research* yang merupakan gabungan dari kata *re* (kembali) dan *to search* (mencari). Beberapa sumber lain menyebutkan bahwa *research* adalah berasal dari bahasa Prancis *recherche*. Intinya hakekat penelitian adalah “mencari kembali”. Definisi tentang penelitian yang muncul sekarang ini bermacam-macam, salah satu yang cukup terkenal adalah menurut Webster’s New Collegiate Dictionary yang mengatakan bahwa penelitian adalah penyelidikan atau pemeriksaan bersungguh-sungguh, khususnya investigasi atau eksperimen yang bertujuan menemukan dan menafsirkan fakta, revisi atas teori atau dalil yang telah diterima. Penelitian dapat menggunakan metode ilmiah atau non ilmiah. Penelitian banyak bersinggungan dengan pemikiran kritis, rasional, logis, dan analitis sehingga penggunaan metode ilmiah (*science method*) adalah hal yang jamak dan disepakati umum dalam penelitian. Metode ilmiah juga dinilai lebih bisa diukur, dibuktikan, dan dipahami dengan indra manusia. Penelitian yang menggunakan metode ilmiah disebut *scientific research*.

Desain penelitian terkait dengan masalah logika dan juga masalah non-logika. (Yin, 1989:29). Sama kejadiannya ketika seorang arsitek dapat mengembangkan suatu rencana kerja atau memesan bahan-bahan, mereka terlebih dahulu menentukan tipe yang dibutuhkan oleh bangunan, kegunaannya, dan kebutuhan para pekerja. Banyak peneliti terlalu dini dalam membuat kuesioner atau memulai wawancara sebelum berpikir terlebih dahulu informasi seperti apa yang dibutuhkan agar dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam penelitian mereka. Sebelum menelusuri bahan-bahan awal penelitian, kesimpulan yang ditarik akan menjadi lemah dan tidak meyakinkan dan gagal untuk menjawab pertanyaan penelitian. Desain penelitian yang baik akan mengantisipasi berbagai penjelasan yang bertolak belakang sebelum mengumpulkan data sehingga

informasi yang relevan untuk mengevaluasi sisi baik dari penjelasan yang bertolak belakang ini dapat diambil.

Sesuai dengan fungsi konvensionalnya, desain penelitian digunakan sebagai sebuah strategi untuk membuktikan kebenaran sejumlah teori. Menurut Cobb (2001), pembuktian teori ini terdiri dari empat langkah berturutan yang diuraikan sebagai berikut.

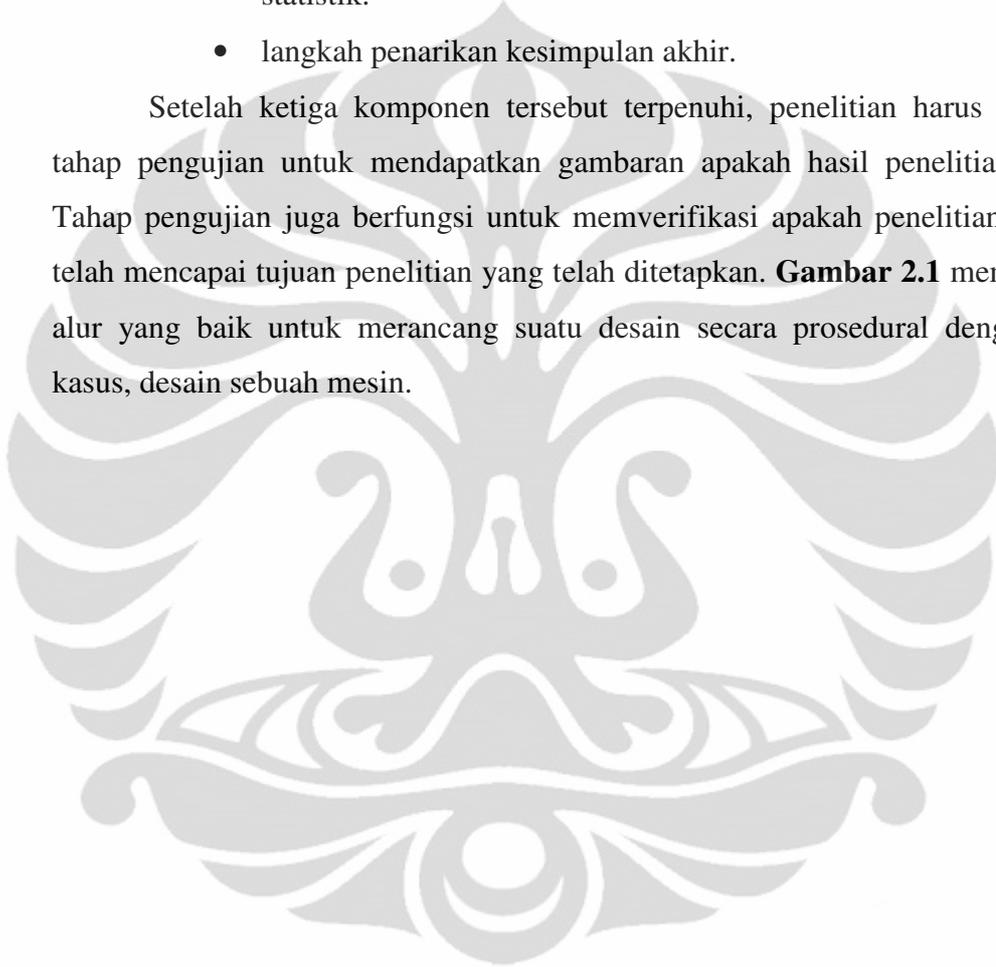
1. Mengembangkan teori.
2. Menjabarkan prinsip-prinsip disain berdasarkan pengembangan teori.
3. Menerjemahkan prinsip-prinsip tersebut ke sebuah disain penelitian yang konkrit.
4. Mengevaluasi apakah disain penelitian tersebut dapat dijalankan sesuai yang diharapkan.

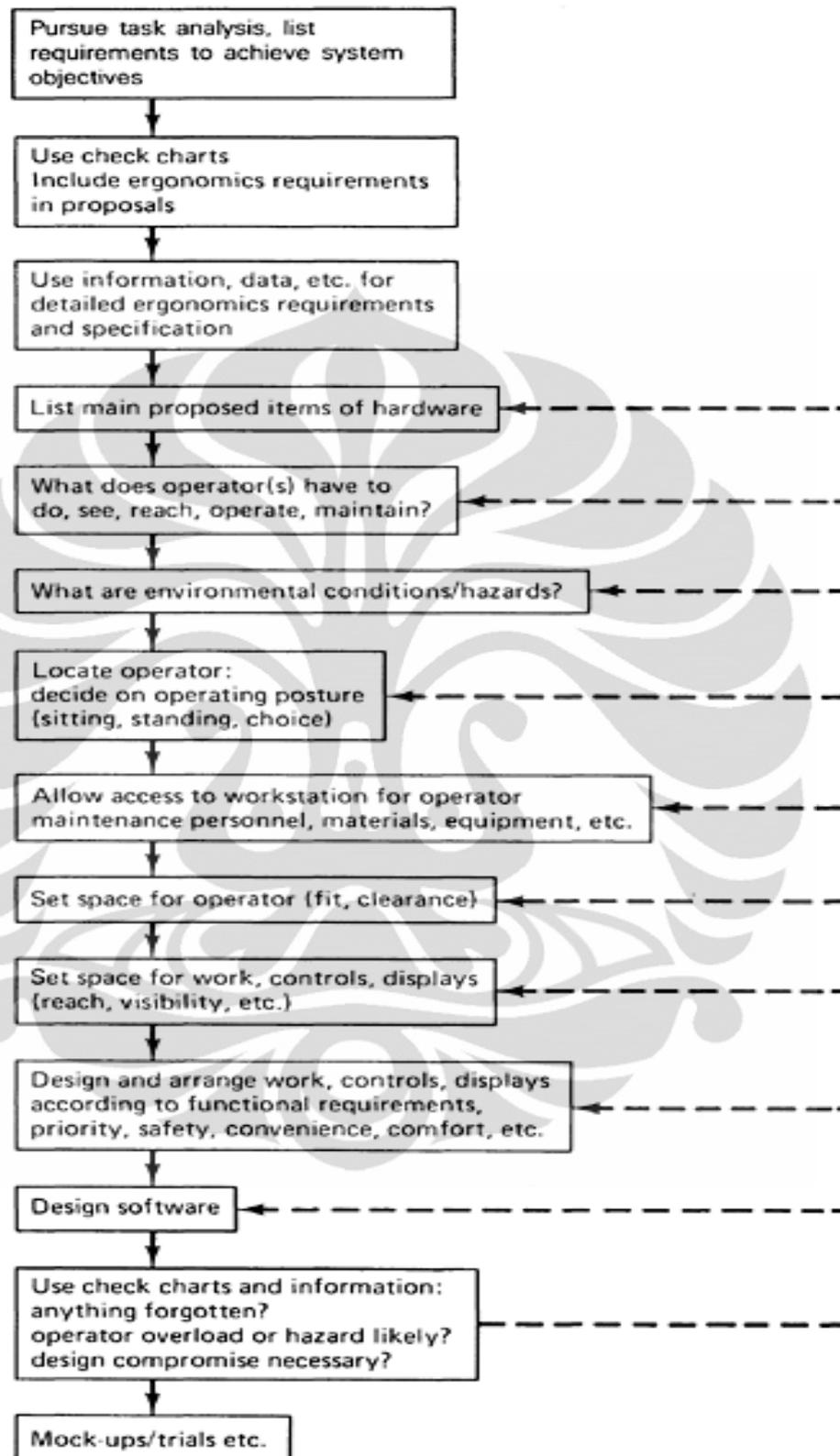
Desain sebuah penelitian terdiri dari tiga komponen utama yaitu analisa masalah, prosedur, dan solusi. Adapun penjelasan singkat dari setiap komponen dapat dilihat di bawah ini.

- a. Analisa masalah mengkarakterisasikan tujuan yang harus dimiliki sebuah penelitian untuk menjawab tantangan, batasan, dan peluang-peluang yang ada. Analisa masalah sering dikenal dengan istilah "*need assessment*".
- b. Prosedur penelitian berisikan keseluruhan proses dan orang-orang yang terlibat dalam penelitian secara spesifik. Proses-proses tersebut harus disesuaikan dengan tujuan dan batasan penelitian.
- c. Solusi menggambarkan hasil dari disain itu sendiri. Hasilnya dapat berupa sebuah panduan lengkap yang pada umumnya mencakup:
 - pendahuluan, yang terdiri dari latar belakang, pernyataan tujuan, keterkaitan penelitian dengan teori tertentu, serta gambaran umum mengenai penelitian.
 - langkah penelitian, yang terdiri dari alur penelitian, proses spesifik, dan kondisi sekitar yang memenuhi persyaratan penelitian, misalnya cahaya, suhu, dsb.
 - peralatan dan sumber daya yang dibutuhkan, yang terdiri dari jumlah operator penelitian, jumlah responden per percobaan, kondisi ruangan, dan jenis peralatan yang dibutuhkan.

- dokumentasi sistematis, misalnya berupa foto, *flowchart*, dsb.
- langkah penarikan hipotesa.
- langkah sistematis untuk membuktikan hipotesa tersebut, yaitu dengan pendekatan kualitas dan/atau kuantitatif. Pendekatan kuantitatif yang populer digunakan adalah berupa metode statistik.
- langkah penarikan kesimpulan akhir.

Setelah ketiga komponen tersebut terpenuhi, penelitian harus melewati tahap pengujian untuk mendapatkan gambaran apakah hasil penelitian akurat. Tahap pengujian juga berfungsi untuk memverifikasi apakah penelitian tersebut telah mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. **Gambar 2.1** memaparkan alur yang baik untuk merancang suatu desain secara prosedural dengan studi kasus, desain sebuah mesin.





Gambar 2.1 Sebuah Pendekatan Iterasi Yang Disarankan Dalam Membuat Desain

(Sumber: Ergonomics of Workspaces and Machines: A Design Manual 2Nd Ed.(2005/1995))

2.2 Sistem *Wayfinding* dan *Signage*

2.2.1 *Wayfinding*

Menemukan jalan dalam suatu bangunan dipengaruhi oleh berbagai elemen. Manusia harus memakai intuisi dan keputusan yang cepat di pada saat yang sama mereka harus menghindari dari keadaan tersesat karena hal tersebut dipengaruhi oleh indera pengetahuan (Kuipers, B.,1978.) dan metode kualitatif dari aspek-aspek ruangan (Cohn, A.,1995.) Ketika manusia memandang ruang dari berbagai sisi, mereka tiba pada berbagai jenis informasi yang biasanya adalah kualitatif. Manusia juga lebih banyak menggunakan topologi daripada informasi metris. (Piaget, J. and Inhelder, B.,1967)

Human Wayfinding berdasar pada konsistensi penggunaan dan organisasi dari sensor yang terbatas dari lingkungan eksternal (Lynch, K.,1960). Hal tersebut menjadikan tempat dalam berbagai situasi dimana manusia menemukan diri mereka, seperti mengemudi melintasi negara, berjalani di dalam kota, ataupun bergerak dalam suatu bangunan.

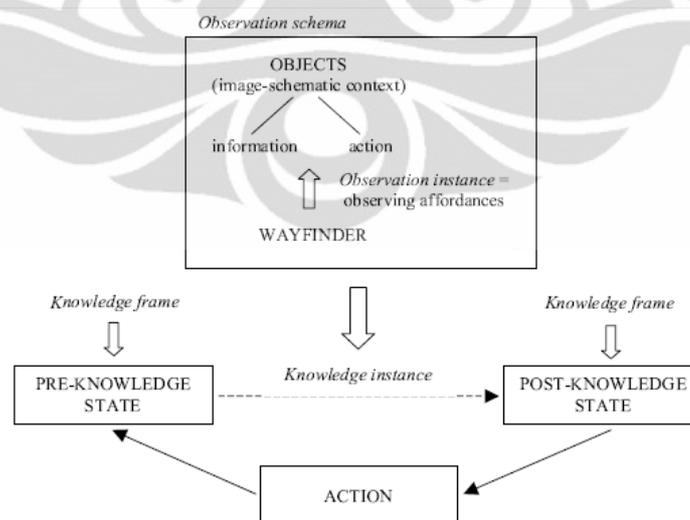
Tujuan utama dari *Wayfinding* adalah menemukan jalan dari satu tempat ke tempat lainnya. Manusia butuh memiliki pengetahuan keruangan dan berbagai kemampuan untuk menjadi sukses dalam proses *wayfinding* (contoh: mengikuti arah). Pengetahuan keruangan diasumsikan terdiri dari *landmark*, *route*, dan *survey (configurational) knowledge* (Siegel, A. and White, S., 1975). Kemampuan kognitif tergantung dari tugas terkait, sebagai contoh menemukan suatu jalan atau navigasi dalam bangunan. Hal ini juga diasumsikan bahwa manusia membentuk lingkungannya dalam suatu *cognitive map*, sebagai contoh, representasi mental yang cocok kepada persepsi manusia dalam dunia nyata (Kuipers, B.,1982).

Wayfinding adalah sebuah metodologi penyusunan indikator untuk mengatur manusia dalam menemukan destinasi/tujuan mereka. *Signs*/petunjuk adalah alat bantu dalam sebuah sistem *Wayfinding*. Indikator arsitektur seperti pencahayaan, warna, bahan-bahan, dan alur jalan juga memainkan peranan penting dalam sebuah sistem *Wayfinding*. Sebuah program *Wayfinding* yang sukses adalah yang bersifat intuitif dan menjaga integritas visual. *Wayfinding* bersifat spesifik terhadap tempat dan pengunjung. Fungsi dari petunjuk adalah untuk mengidentifikasi, memberi informasi, bersifat langsung, dan terbatas.

Desain petunjuk yang baik membantu pengunjung dalam menemukan jalan mereka, serta membuat informasi mudah diakses dan diterima. Sebuah pengenalan lebih jauh terhadap lingkungan dan masalah-masalah yang mempengaruhi orientasi untuk pengunjung baru disuatu tempat memberikan kontribusi lebih terhadap sebuah petunjuk yang sukses dalam sebuah program *Wayfinding* (Alice Beneicke, Jack Biesek, 2003).

2.2.2 Objek dan para pendukungnya

Ketika berusaha menemukan arah yang benar saat berjalan dalam sebuah bangunan, manusia melakukan observasi pada objek dan pendukungnya. Objek dapat berupa berbagai hal seperti petunjuk, pintu, alur, toko, dan sebagainya. Objek menawarkan pendukung yang berbeda-beda untuk membantu manusia dalam menemukan jalannya. Untuk setiap elemen x pada objek X terdapat pendukung berupa Fx . Kita membedakan antara *information affordances* dan *action affordances*. Sebagai contoh, sebuah pintu mendukung dua informasi (contoh: ada sebuah jalan disini dan satu lagi di baliknya) dan aksi (contoh: melewati pintu untuk masuk ke sisi di baliknya). **Gambar 2.2** menjelaskan secara skematis proses tersebut.



Gambar 2.2 *Process Model For Wayfinding In Built Environments*

(Sumber: A Formal Model of the Process of Wayfinding in Built Environments Martin Raubal and Michael Worboys)

Orientasi penumpang (*wayfinding*) dalam suatu bandar udara adalah salah satu faktor terpenting untuk desain tata letak dari terminal bandar udara. Merupakan suatu hal lumrah jika penumpang menemukan kesulitan dalam menemukan tujuannya walaupun berbagai bantuan *wayfinding* telah tersedia. Bagaimanapun, terdapat kekurangan studi/penelitian lebih lanjut mengenai ketetapan terhadap suatu lokasi yang tepat untuk membuat suatu bantuan *wayfinding* di terminal bandara. (Mei Ling Tam, 2011)

2.2.3 Papan Petunjuk Lokasi

Fungsi utama sebuah *sign*/petunjuk adalah untuk mengindikasikan sebuah lingkungan tertentu. Kriteria sebuah *signage* amat dipengaruhi oleh penglihatan untuk mengembangkan suatu tampilan petunjuk yang membantu dalam proses *Wayfinding* dan bersifat terhadap karakter arsitektural, memjadikannya harmoni dengan bangunan. Berikut adalah aturan mengenai papan petunjuk lokasi sesuai dengan literatur yang telah ditemukan oleh penulis sesuai dengan *Wayfinding design guidelines* yang dikompilasi oleh Ron Apelt, John Crawford and Dennis Hogan dan didukung oleh pemerintah Queensland, Australia, pada tahun 2007

a. Principles of Universal Design

Prinsip dari Desain Universal dikembangkan oleh Center for Universal Design (1997) dengan kolaborasinya bersama konsorsium peneliti dan praktisi dari seluruh penjuru Amerika Serikat. Berbagai prinsip dalam Desain universal menunjukkan sebuah desain inklusif yang mampu mengakomodir manusia dengan kemampuan yang berbeda-beda. Tujuh prinsip dapat diaplikasikan untuk mengevaluasi desain yang telah ada, memandu proses desain, dan mencerdaskan desainer dan konsumen mengenai karakteristik dari produk dan lingkungan yang lebih mudah digunakan. Prinsip-prinsip sebuah desain yang bersifat non-diskriminan dan menyediakan peningkatan penggunaan untuk siapa saja tanpa kebutuhan untuk beradaptasi atau desain khusus terdapat pada **tabel 2.1** di bawah ini.

Tabel 2.1 Tujuh Prinsip Desain Papan Petunjuk Lokasi

Principles of Universal Design
Principle 1 : Equitable use
Principle 2 : Flexibility in use
Principle 3 : Simple and intuitive use
Principle 4 : Perceptible information
Principle 5 : Tolerance for error
Principle 6 : Low physical effort
Principle 7 : Size and space for approach and use

(Sumber: The Center for Universal Design, NC State University, 1997)

b. Hierarki Struktur Petunjuk

Setiap tanda/sign memiliki struktur hierarki yang mampu mengkomunikasikan isi untuk tiap individu yang membacanya. Hierarki sebuah petunjuk terdapat pada **tabel 2.2** di bawah ini.

Tabel 2.2 Hierarki Papan Petunjuk

Design elements Background colour Marketing image or overall presentation Text colours Luminance contrast Colour Contrast	Meaning and Content Corporate or organization's image Corporate colour scheme and style Sign system hierarchy Colour consistency as established by design protocol
Maps, logos, pictograms Symbols and artwork	Corporate or organization's image International symbols or pictograms Facility or building layout
Text and directional arrows Tactile information Braille	Tactile signage incorporates raised text and symbols to enable touch-reading by people who are blind and allow touch

Signag infromation in multiple languages	enhancement of visual perception for people who are vision impaired.
--	--

(Sumber: Wayfinding Guidelines Design, 2007)

c. Legibilitas Petunjuk

Petunjuk yang efektif harus mengkomunikasikan pesan yang jelas. Kata-kata dan ungkapan adalah elemn penting dari petunjuk yang efektif, namun pengaruh paling signifikan pada legibilitas sebuah petunjuk adalah karakter. *Arial*, *MS Sans Serif*, *Tahoma*, *Futura*, *Geneva* dan *Helvetica Medium* adalah beberapa contoh yang udah dibaca oleh manusia dengan gangguan penglihatan *Title case* (*lower case* dengan kapital pada hurup depan) atau *lower case* juga memudahkan untuk dibaca.

d. Kriteria Desain sistem

Sistem signage interior harus didesain dengan kriteria sebagai berikut:

- keseragaman pada seluruh bangunan dan tempat-tempat di luar bangunan
- konsistensi pada tiap jenis petunjuk untuk mengidentifikasi dan mengenali signage, sebagai contoh, materials dan konstruksi yang konsisten
- Konsistensi pada karakter huruf, warna, dan logo
- Konsistensi tata letak dan konsistensi tamplan keseluruhan
- Standarisasi pesan pada desain, *nomenclature* dan aplikasi protokol pada tiap petunjuk
- Standarisasi protoko gambar yang diaplikasikan pada karakter huruf, warna, logo, panah, dan *pictogram*
- Standarisasi penomoratan dan penamaan pada sistem protokol terkait legibilitas pesan, mempertimbangkan informasi dari perspekrif keberagaman pengguna: pekerja, pengunjung, pelayan, dan orang-orang dengan gangguan penglihatan atau gangguan pergerakan
- Standarisasi penempatan signage untk masing-masing jenis dengan mempertimbangkan penempatan.peletakkan untuk manusia dengan ketidakmampuan tertentu.

e. Tipe Petunjuk

Ada empat tipe sign:

- *identification*
- *information*
- *directional*
- *safety or regulatory, prohibition and advisory* (ADAS, 1999).

✓ **Identification signs**

Identification signs juga diartikan sebagai '*destination signs*', petunjuk destinasi, untuk mengidentifikasi pintu masuk, jalan, alamat, bangunan, ruangan, fasilitas, tempat, dan area.

✓ **Information signs**

Information signs menginformasikan pengguna mengenai bentuk dan fasilitas suatu tempat atau area. Information signs meliputi petunjuk, peta, petunjuk indentifikasi, pengenalan, dan petunjuk yang menginterpretasi sesuatu dengan baik. Peta orientasi menyediakan tata letak keistimewaan suatu bangunan atau area dengan teks yang mengindikasikan lokasi, penunjuk, ciri, rute, dan lain-lainnya. Papan petunjuk menuntun pengunjung ke destinasi dan fasilitas spesifik. Sign yang interpretatif menyediakan pengguna informasi yang lebih detail mengenai lingkungan.

✓ **Directional signs**

Directional signs biasanya berada pada dinding atau di atas , dekat langit-langit , meliputi panah penunjuk.

✓ **Safety, regulatory, prohibition and advisory signs**

Safety, regulatory, prohibition and advisory signs digunakan untuk mengontrol pergerakan dan aktivitas untuk keamanan, kenyamanan pengguna dan manajemen dengan menyediakan informasi mengenai bahaya dan peringatan berkaitan dengan tingkah laku berbahaya. Contoh: meliputi pintu keluar darurat dan lapangan parkir untuk orang dengan kebutuhan khusus.

2.3 Ergonomi

2.3.1 Ergonomi dan Teknik Industri

Setiap sistem dalam suatu industri terdiri dari beberapa atau seluruh komponen: perangkat keras (aspek fisik), perangkat lunak, (aspek non-fisik),

lingkungan fisik dan organisasi. Tujuan dari seorang desainer/ perancang adalah untuk menyusun komponen-komponen tersebut agar menjadi sesuatu yang dapat beroperasi secara harmoni dan efisien. Tujuan dari ergonomi adalah untuk memasang atau menyediakan berbagai macam bagian dari sebuah sistem terhadap karakteristik dan kemampuan dari manusia yang terlibat di dalamnya. Dengan menggunakan ergonomi, kesempatan desainer untuk menciptakan sistem yang andal dalam menggapai fungsinya pun meningkat. (Corlett and Clark, 1995)

Desain ergonomi yang baik harus sesuai sebagai sebuah bagian yang penting dari sebuah desain yang baik, tidak sebagai suatu hal yang terpisah. Implikasi ergonomi harus diberlakukan pada setiap proses desain, terutama proses atau langkah pertama desain. Seluruh keputusan desain memiliki implikasi kepada tiap operator ataupun personel. Tidaklah tepat untuk memberlakukan ergonomi di step terakhir suatu desain ketika seluruh keputusan desain utama telah dibuat. Kebutuhan ergonomi harus diikutsertakan pada spesifikasi sehingga berbagai pertimbangan dapat dipastikan. (Corlett dan Clark , 1995).

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang mempelajari sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia (Sutalaksana, 2006), dimana secara hakiki akan berhubungan dengan segala aktivitas manusia yang dilakukan untuk menunjukkan performansinya yang terbaik. Produk-produk yang dihasilkan oleh perusahaan, pada dasarnya merupakan perwujudan terhadap pemenuhan keinginan manusia (*customers needs*) sebagai konsumen. Keinginan konsumen tersebut dilahirkan dari keinginan manusia yang secara alamiah akan memunculkan keinginan dan harapan yang akan selaras dengan konsep ergonomi.

Seorang Designer, sebagai kepanjangan dari perusahaan manufaktur, untuk mendesain atau merancang suatu produk yang diilhami dari keinginan konsumen (*customers needs*). Dalam menciptakan suatu design produk yang sesuai dengan keinginan konsumen, banyak kendala dan hambatan (*constrains*) yang dihadapi, seperti bervariasinya keinginan konsumen, belum tersedianya teknologi (kalaupun ada masih relatif mahal), persaingan yang ketat antar perusahaan, dan sebagainya. Terlepas dari kendala tersebut, sebagai kunci keberhasilan yaitu seorang designer harus menetapkan bahwa konsep ergonomi harus dijadikan sebagai kerangka dasar dalam pengembangan design produk,

sedangkan atribut dan karakteristik lainnya dapat mengikuti sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan yang ada.

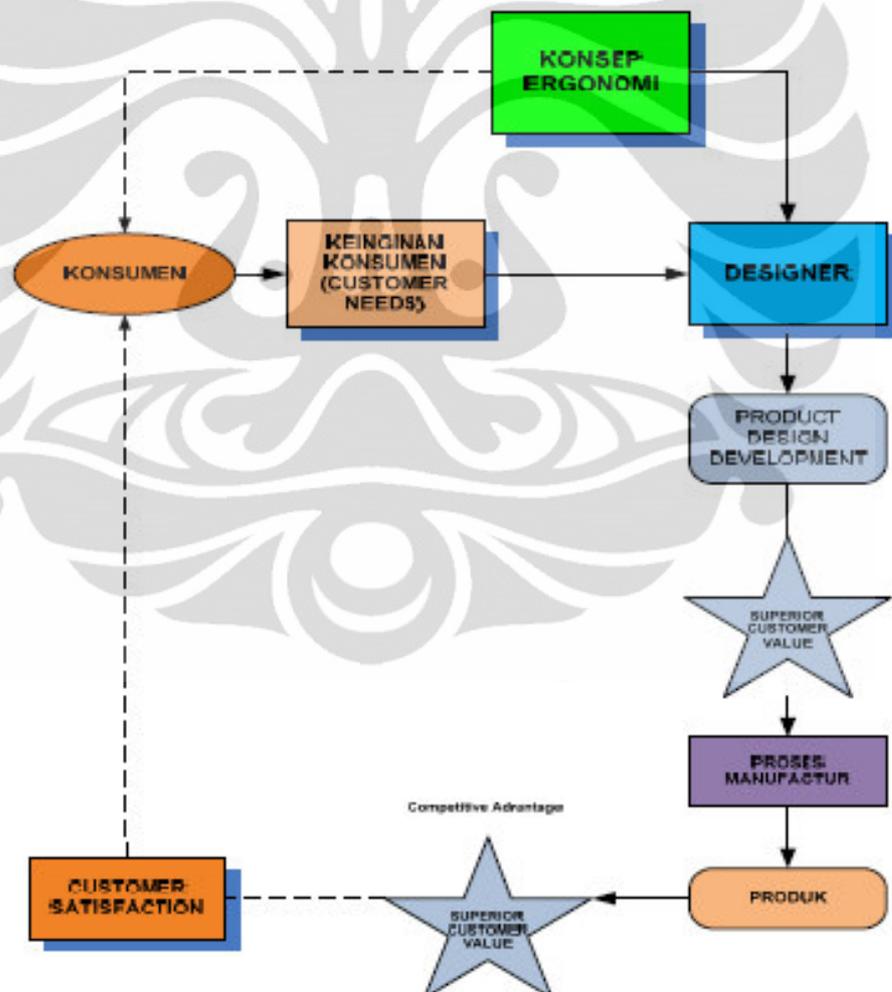
Dalam aplikasi ergonomi, secara ideal kita dapat menerapkan “*to fit the job to the man*” dalam perancangan sistem kerja begitu juga dalam pengembangan desain produk (Bridger, 1995; Kroemer, 2001; Pulat, 1992), sehingga desain produk yang dihasilkan diharapkan akan memenuhi keinginan konsumen dan diharapkan memiliki nilai tambah, dimana manfaat (*tangible & intangible benefits*) yang akan dirasakan konsumen memiliki totalitas manfaat yang lebih dibandingkan biaya korbanan yang harus dikeluarkan. Dengan demikian desain produk tersebut memiliki *superior customer value* dibandingkan pesaingnya (Kotler & Amstrong, 2006).

Keunggulan bersaing harus diciptakan sejak desain produk dan diwujudkan dengan produk jadi (*finished goods*) sebagai indikator performansi nyata (*tangible*) yang akan dilihat dan dirasakan oleh konsumen. Penilaian konsumen terhadap produk merupakan perwujudan tingkat performansi dari produk yang dihasilkan perusahaan (Kotler & Keller, 2006), apakah konsumen akan merasakan puas (*satisfied*)-jika performansi produk sesuai dengan harapan dari keinginan konsumen, atau tidak puas (*dissatisfied*)-jika performansi produk dibawah harapan dari keinginan konsumen, atau sangat puas (*delighted*)-jika performansi produk melebihi harapannya.

Dengan demikian, konsep ergonomi harus dijadikan sebagai kerangka dasar dalam pengembangan desain produk sehingga diharapkan hasil desain dan produknya memiliki nilai tambah yang dapat meningkatkan manfaat (*tangible & intangible benefits*) yang akan dirasakan oleh konsumen serta sekaligus dapat memenuhi harapannya sehingga dapat memberikan kepuasan bagi pemakainya (Pulat, 1992). Sebagaimana dijelaskan oleh Kotler & Amstrong (2004) bahwa “*consumers make choice based on their perceptions of the value and satisfaction. Customer satisfaction is a key influence on future buying behavior*”, konsumen akan membuat suatu pilihan yang didasarkan pada persepsinya terhadap nilai dan kepuasan, dimana kepuasan konsumen merupakan suatu pengaruh kunci terhadap perilaku pembelian masa depan. Begitu juga yang dijelaskan oleh Treacy & Wiersema *et al.*,1995, yang dikutip dalam Khalifa, 2004, bahwa “*Customer value*

is the source of all other values”, nilai pelanggan (*customer value*) merupakan sumber dari seluruh nilai yang lain yang dijadikan acuan dalam memilih suatu produk. Dan dipertegas lagi oleh Higgins *et al.* , 1998; yang dikutip dalam Khalifa, 2004, bahwa “*emphasize that creation of superior customer value is a key element for ensuring companies’ success*” , perusahaan yang terus berupaya menciptakan nilai pelanggan yang tinggi (*superior customer value*), baik dalam pengembangan desain produk maupun dalam proses pembuatan produk, merupakan elemen kunci untuk membuat perusahaan tersebut sukses.

Untuk memperjelas pemahaman di atas, maka dapat dilihat pada **gambar 2.3** berikut ini :



Gambar 2.3 Peranan Konsep Ergonomi dalam Pengembangan Design Produk

(Sumber: Seminar Nasional – *Ergonomics in Product Development*, 2007)

2.3.2 Ergonomi Kognitif

Ergonomi kognitif mempelajari kemampuan dan keterbatasan otak dan sistem indera manusia ketika melakukan pekerjaan yang memiliki konten pemrosesan informasi (Groover, 2007). Ergonomi kognitif penting untuk dipelajari karena perkembangan pada sektor industri dimana pekerjaan memproses informasi dan komunikasi semakin meningkat. Manusia menerima stimulus baik dari luar maupun dalam tubuhnya. Bagian tubuh yang menerima stimulus tersebut disebut reseptor. Terdapat 5 jenis indera tubuh manusia, yaitu penglihatan, pendengaran, sentuhan, rasa, dan bau. Reseptor pendengaran (audio) menerima 15-19% informasi dari seluruh informasi yang diterima dan sebagian besar, yaitu 80% informasi, diterima manusia melalui penglihatan (visual).

Stimulus yang diterima oleh indera tubuh manusia kemudian diteruskan menjadi persepsi. Persepsi merupakan tahap kognitif dimana manusia menyadari sensasi yang disebabkan oleh stimulus dan interpretasi informasi dari pengalaman atau pengetahuannya (Groover, 2007). Proses persepsi terdiri dari dua tahap, yaitu deteksi dan rekognisi. Deteksi terjadi pada saat manusia menyadari adanya stimulus (bottom up processing), dan rekognisi terjadi ketika manusia menginterpretasikan arti dari stimulus tersebut serta mengidentifikasinya dengan pengalaman/pengetahuan sebelumnya (top down processing). Stimulus yang diterima oleh sistem indera tubuh kemudian diterima manusia sebagai informasi dan disimpan dalam ingatan sensoris. Ingatan ini memengaruhi persepsi manusia dan kemudian menjadi ingatan kerja (ingatan jangka pendek). Informasi baru dijaga dalam ingatan dengan adanya proses mental dan kemudian disimpan dalam ingatan jangka panjang.

2.4 Proses Kognitif

2.4.1 Atensi Visual Manusia dan kaitannya dengan proses kognitif

“Attention is the taking possession of mind, in clear and vivid form, on one out of what seem several simultaneously possible objects or trains of thoughts ... It requires withdrawal from some things in order to deal effectively with others“

W. James 1980s

Atensi atau perhatian adalah pemrosesan secara sadar sejumlah kecil informasi dari sejumlah besar informasi yang tersedia. Informasi didapatkan dari penginderaan, ingatan maupun proses kognitif lainnya. Proses atensi membantu efisiensi penggunaan sumberdaya mental yang terbatas yang kemudian akan membantu kecepatan reaksi terhadap rangsang tertentu. (Sternberg. R.J. 2006)

Groover menyebutkan bahwa faktor yang memengaruhi persepsi dan ingatan adalah perhatian (*attention*). Perhatian merupakan aktivitas menjaga sesuatu tetap dalam pikiran yang membutuhkan kerja mental dan konsentrasi. Terdapat 5 jenis perhatian, yaitu:

✓ **Perhatian selektif (Selective Attention)**

Perhatian selektif terdapat pada situasi dimana seseorang memantau beberapa sumber informasi sekaligus. Penerima informasi harus memilih salah satu sumber informasi yang paling penting dan mengabaikan yang lainnya. Faktor-faktor yang memengaruhi perhatian selektif adalah harapan, stimulus, dan nilai-nilai. Penerima informasi mengharapkan sebuah sumber tertentu menyediakan informasi dan memberikan perhatian lebih pada sumber tersebut, memilih stimulus yang paling memberikan efek atau terlihat dibanding yang lain, dan memilih sumber informasi yang paling penting.

✓ **Perhatian terfokus (Focused Attention)**

Perhatian terfokus mengacu pada situasi dimana seseorang diberikan beberapa input namun harus fokus pada satu input saja selama selang waktu tertentu. Penerima informasi berfokus pada satu sumber/input dan tidak terdistraksi oleh gangguan-gangguan lain. Faktor yang berpengaruh terhadap perhatian terfokus adalah jarak dan arah, serta gangguan dari lingkungan sekitar. Penerima informasi akan lebih mudah menerima informasi dari sumber yang berada langsung di depannya.

✓ **Perhatian terbagi (Divided Attention)**

Perhatian terbagi terjadi ketika penerima informasi diharuskan menerima informasi dari berbagai sumber dan melakukan beberapa jenis pekerjaan sekaligus.

✓ **Perhatian yang terus menerus (Sustained Attention)**

Perhatian terus menerus dilakukan penerima informasi yang harus melihat sinyal atau sumber pada jangka waktu tertentu yang cukup lama. Dalam situasi ini sangat penting bagi penerima informasi untuk mencegah kehilangan sinyal.

✓ **Kurang perhatian (Lack of Attention)**

Kurang perhatian merupakan situasi dimana penerima informasi tidak berkonsentrasi terhadap pekerjaannya. Situasi ini disebabkan oleh kebosanan/kejenuhan dan kelelahan. Ciri-ciri pekerjaan yang dapat menimbulkan situasi kurang perhatian adalah pekerjaan dengan siklus pendek, sedikit membutuhkan pergerakan tubuh, lingkungan yang hangat, kurangnya interaksi dengan pekerja lain, motivasi rendah, dan tempat kerja memiliki pencahayaan yang buruk.

Secara lebih mendetil, Sohlberg dan Matter (2001) menggambarkan sebuah model klinis dari atensi. Hampir serupa dengan yang telah dikemukakan oleh Groover, dalam model klinis tersebut, atensi terbagi menjadi lima kategori, yaitu atensi terfokus (*focused attention*), atensi berkesinambungan (*sustained attention*), atensi selektif (*selective attention*), atensi alternatif (*alternating attention*), dan atensi terbagi (*divided attention*). Model tersebut dapat dilihat pada **tabel 2.3** berikut ini.

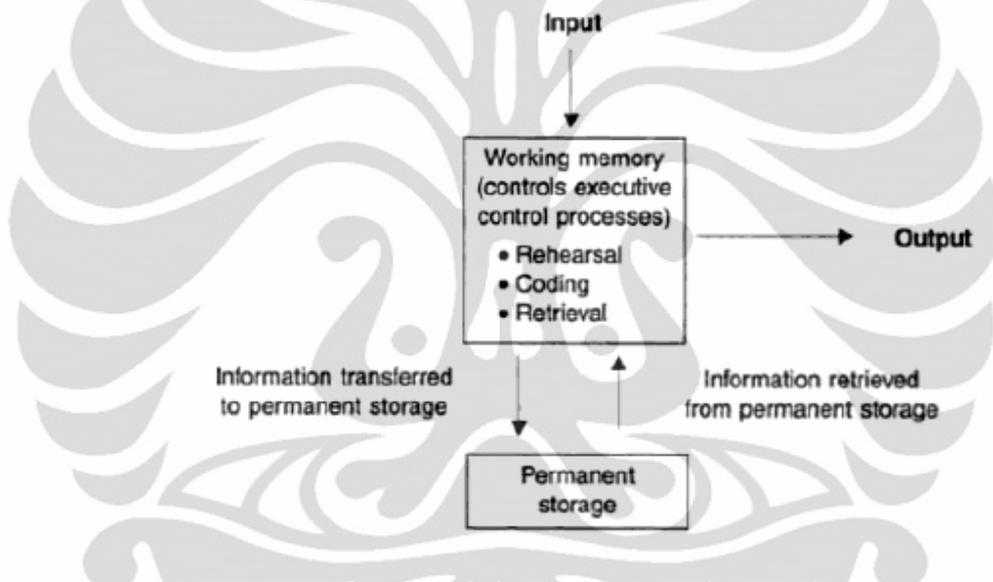
Tabel 2.3 Berbagai Kategori Atensi

Kategori Atensi	Penjelasan
Atensi terfokus	Respon alami terhadap stimuli (misalnya kepala berputar ke arah rangsangan suara)
Atensi berkesinambungan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kewaspadaan: “<i>maintenance</i>” terhadap atensi selama aktivitas yang berlangsung terus-menerus ✓ Kerja memori: secara aktif mempertahankan dan memanipulasi informasi
Atensi selektif	Bebas dari hal-hal lain yang “mengecoh” perhatian

Atensi alternatif	Kapasitas untuk fleksibilitas mental
Atensi terbagi	Kemampuan untuk merespon terhadap dua tugas secara bersamaan

(Sumber: McKay Moore Sohlberg dan Catherine A. Mateer, 2001)

Berdasarkan Tabel 2.3 di atas, atensi pengguna bandar udara saat sedang memperhatikan papan petunjuk lokasi termasuk dalam kategori kedua dan ketiga, yaitu atensi berkesinambungan dan atensi selektif. Seperti yang telah dijelaskan, atensi berkesinambungan melibatkan kerja memori untuk *coding* dan pemanggilan kembali memori manusia yang didapatkan dari atensi visual.



Gambar 2.4 Kerja Memori Manusia

(Sumber: *Cognitive Rehabilitation*, ed. 2, hal. 128)

Atensi dapat merupakan proses sadar maupun tidak sadar.

- Proses otomatis tidak melibatkan kesadaran, misalkan mengarahkan pandangan pada rangsang yang menarik secara kognisi. Memperhatikan secara otomatis dilakukan tanpa bermaksud untuk memperhatikan suatu hal. Perhatian terhadap suatu hal atau tindakan dapat dibentuk sehingga menjadi otomatis (otomatisasi) melalui latihan dan frekuensi melakukan tindakan tersebut.
- Proses terkendali biasanya dikendalikan oleh kesadaran, bahkan membutuhkan kesadaran untuk dapat mengarahkan atensi secara

terkendali. Biasanya proses terkendali membutuhkan waktu lebih lama untuk dilakukan, karena dilakukan secara bertahap.

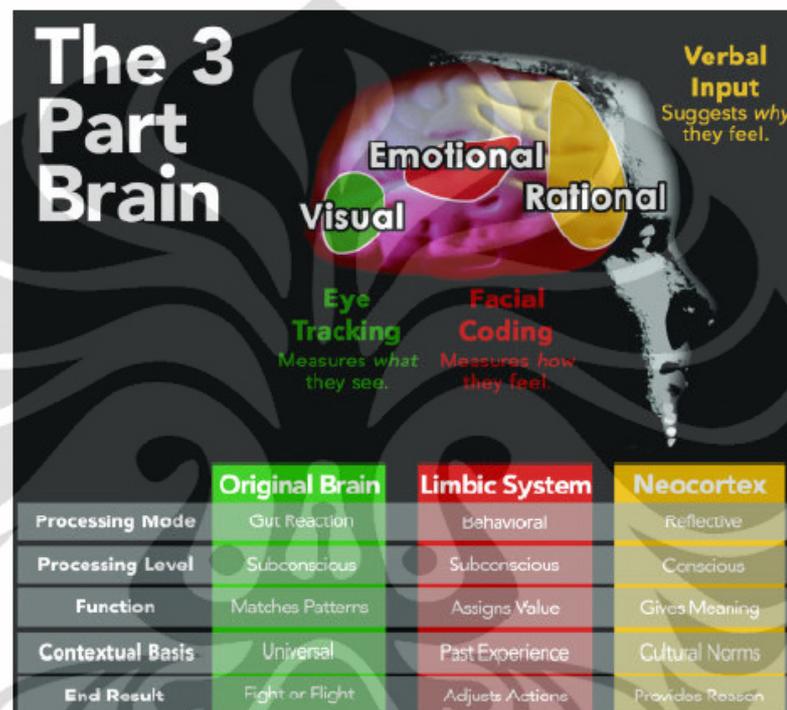
2.4.2 *Sensory Logic*

Paul MacLean (1949) dan Deporter (2001) menjelaskan secara praktis bahwa otak manusia memiliki tiga bagian dasar yang seluruhnya dikenal sebagai *triune brain/three in one brain*. Bagian pertama adalah batang otak, bagian kedua sistem limbik dan yang ketiga adalah neokorteks.

- a. Batang otak bertanggung jawab atas fungsi motorik, sensorik, dan pengetahuan fisik yang berasal dari panca indra. Dalam kaitannya dengan penelitian *eye-tracking*, gambaran visual yang diterima oleh mata diteruskan ke bagian ini.
- b. Sistem limbik berada di bagian tengah otak manusia dan terdiri dari sistem yang sangat kompleks. Fungsinya bersifat emosional dan kognitif yaitu menyimpan perasaan, pengalaman yang menyenangkan, memori dan kemampuan belajar. Selain itu, sistem ini mengatur bioritme tubuh seperti pola tidur, lapar, haus, tekanan darah, jantung, gairah seksual, temperatur, kimia tubuh, metabolisme dan sistem kekebalan. Sistem limbik adalah panel kontrol dalam penggunaan informasi dari indra penglihatan, pendengaran, sensasi tubuh, perabaan, penciuman sebagai input yang kemudian informasi ini disampaikan ke pemikir dalam otak yaitu neokorteks.
- c. Neokorteks terbungkus di sekitar sisi sistem limbik, yang merupakan 80% dari seluruh materi otak. Neokorteks merupakan pusat kecerdasan manusia. Bagian inilah yang mengatur pesan-pesan yang diterima melalui penglihatan, pendengaran dan sensasi tubuh manusia. Proses yang berasal dari pengaturan ini adalah penalaran, berpikir intelektual, pembuatan keputusan, perilaku normal, bahasa, kendali motorik sadar, dan gagasan non-verbal.

Singkatnya, batang otak bertanggung jawab dalam memproses gambaran visual yang diterima oleh mata, sistem limbik bertanggung jawab dalam menciptakan perasaan emosional dan proses kognitif terhadap rangsangan visual

yang diterima, dan neokorteks berfungsi sebagai pengambil keputusan untuk membeli. Atensi visual dipelajari melalui penelitian *eye-tracking*, perasaan emosional melalui penelitian *facial coding*, dan pengambilan keputusan melalui penelitian *verbal input*. Sesuai dengan tujuan penelitian, penulis hanya merancang penelitian *eye-tracking* dan *verbal input* dengan instrumen kuesioner.



Gambar 2.5 Tiga Bagian Otak Manusia

(Sumber: *Emotionomics: Leveraging Emotions for Business Success, revised edition*, hal. 18)

Penarikan atensi merupakan fungsi batang otak, timbulnya perasaan “tertarik” dan “ingin” merupakan kerja dari sistem limbik dan neokorteks, sedangkan pengambilan keputusan untuk membeli merupakan proses rasional yang dilakukan oleh neokorteks.

2.4.3 Mata dan Pergerakannya

Bagian-bagian pada organ mata bekerjasama mengantarkan cahaya dari sumbernya menuju ke otak untuk dapat dicerna oleh sistem saraf manusia. Bagian-bagian tersebut menurut Andrew T. Duchowski. (2007) adalah:

- Kornea:

Merupakan bagian terluar dari bola mata yang menerima cahaya dari sumber cahaya.

- Pupil dan iris

Dari kornea, cahaya akan diteruskan ke pupil. Pupil menentukan kuantitas cahaya yang masuk ke bagian mata yang lebih dalam. Lebar pupil dipengaruhi oleh iris di sekelilingnya yang berfungsi sebagai diafragma.

- Lensa mata

Lensa mata menerima cahaya dari pupil dan meneruskannya pada retina. Fungsi lensa mata adalah mengatur fokus cahaya, sehingga cahaya jatuh tepat pada bintik kuning retina.

- Retina

Retina adalah bagian mata yang paling peka terhadap cahaya, khususnya pada bintik kuning. Setelah retina, cahaya diteruskan ke saraf optik.

- Saraf Optik

Saraf optik adalah saraf yang memasuki sel tali dan kerucut dalam retina. Saraf ini menuju ke otak. Pergerakan mata pertama kali didefinisikan oleh Dodge (1900) yang menyatakan bahwa pergerakan mulus dari mata manusia pada dasarnya terdiri dari serangkaian fiksasi dan *saccades*. Kini, pergerakan mata didefinisikan sebagai kombinasi dari *saccades*, *smooth pursuit*, *vergence*, *vestibular*, dan *physiological nystagmus* (pergerakan kecil yang diasosiasikan dengan “fiksasi”).

Kelima tipe pergerakan mata tersebut dijelaskan pada uraian di bawah ini

- a. *Saccades*

Saccade adalah pergerakan mata secara cepat atau tiba-tiba yang menggambarkan adanya perubahan fokus atensi. *Saccade* merupakan pergerakan tubuh manusia yang paling cepat dengan kecepatan sudut hingga 1000 derajat per detik. Durasinya berkisar antara 10 milidetik hingga 100 milidetik. Jumlah *saccade* yang dibuat oleh mata manusia berkisar antara 100 – 70.000 *saccades* per hari.

- b. *Smooth pursuits*

Pursuit movement terjadi ketika mata manusia menelusuri target yang bergerak.

c. *Vergence*

Vergence movement terjadi ketika kedua mata difokuskan untuk melihat target yang jauh atau target yang sedang bergerak dari/menuju pengamat.

d. *Vestibular*

Vestibular movement merupakan gerakan mata yang sangat kecil, berupa getaran dan biasanya terjadi secara tidak sengaja akibat adanya pergerakan benda yang sangat cepat sekali.

e. Fiksasi

Fiksasi adalah kontrol *mata* agar tetap terfokus pada obyek yang diam. Sebenarnya mata manusia tidak pernah benar-benar diam ketika fiksasi berlangsung. Pergerakan kecil seperti *microsaccade*, getaran, dan simpangan masih terjadi kira-kira sebesar 0,2 derajat. Fiksasi menunjukkan tingkat ketertarikan seseorang terhadap suatu objek tertentu yang ditandai dengan tindakan menatap (*gaze*) objek tersebut. Hasil pengukuran statistik terhadap fiksasi yang dilakukan oleh Irwin (1992) menunjukkan bahwa duraksi fiksasi berkisar antara 150 milidetik hingga 600 milidetik dan 90% dari lama waktu seseorang mengamati suatu objek dicurahkan untuk fiksasi (Irwin, D. E. (1992).

Dalam penelitian ini, penulis hanya berfokus pada fiksasi dengan pertimbangan karena fiksasi merupakan tipe pergerakan mata yang dominan. Alasan lainnya adalah karena persepsi manusia terbentuk ketika fiksasi terjadi (A.J. Dix, J.E. Finlay, G.D. Abowd dan R. Beale, 2003)

2.5 Eye-Tracking System

Pengembangan Instrumen untuk menjejak (*tracking*) pergerakan mata (*eye movements*) telah berlangsung selama lebih dari 25 tahun. (Cornsweet & Crane, 1973; Young & Sheena, 1975). *Eye Tracker* terdahulu merupakan sebuah alat yang tidak praktis dimana pengguna menggunakan perseneling yang tidak nyaman, seperti pelindung kepala yang terlampau besar atau peralatan lain yang dipakaikan ke kepala. Kecuali dalam kondisi yang sangat terkontrol, alat-alat tersebut sangat

tidak layak untuk mempertahankan kalibrasi karena amatlah sulit untuk memertahankan posisi yang tepat bagi alat ke kepala.

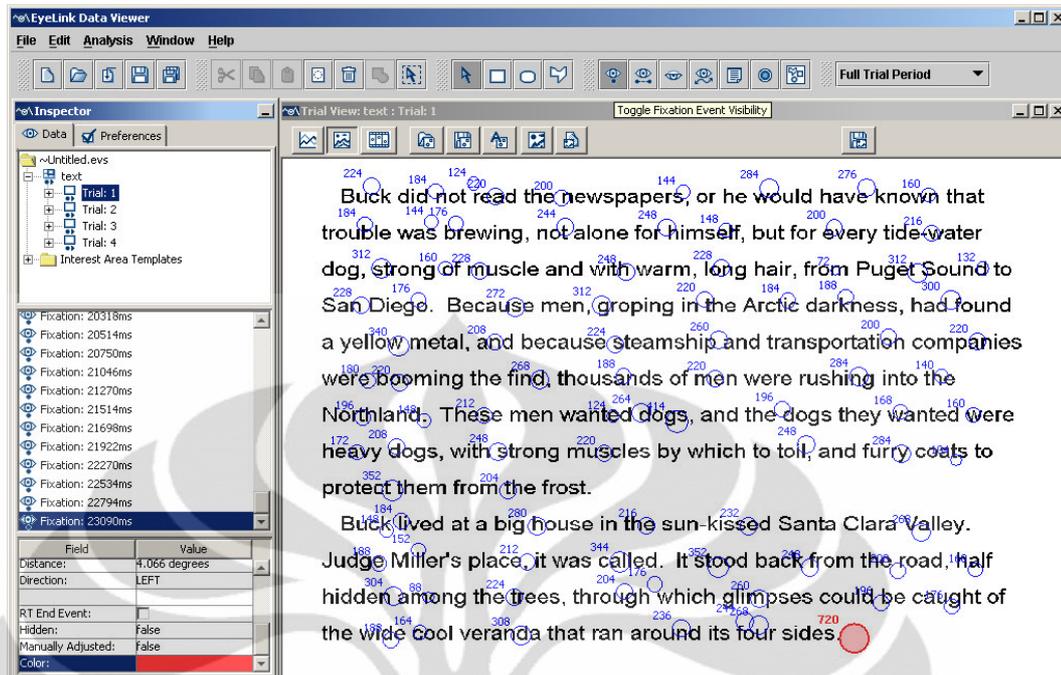
Baru-baru ini, *Eye tracker* telah dikembangkan untuk mengatasi berbagai kekurangan tersebut. Tujuan utama dari *eye traker* mula-mula adalah untuk mendukung penelitian pada akuisisi data visual manusia. Namun, karena instrumen teknologi semakin berkembang, *eye tracker* bahkan berguna sebagai penunjang pada berbagai macam keadaan dimana pengertian akan persepsi manusia, atensi, pencarian, menjejak, dan pengambilan keputusan menjadi sangatlah penting. Tujuan utama dari *eye-tracker* terdahulu adalah untuk mendukung penelitian pada data visual manusia. Hal ini meliputi inspeksi industri (Megaw & Richardson, 1979), analisa gambar medis (Reuter & Shenck, 1985), respon visual terhadap iklan (Lohse & Johnson, 1996; Russo & LeClerc, 1994), dan analisis performa pilot pesawat (Sanders, Simmons, & Hoffman, 1979).

2.6 Data Viewer

EyeLink Data Viewer adalah sebuah alat untuk menampilkan, menyaring, dan memberikan laporan berupa *output EyeLink I dan EyeLink II EDF data files. Data Viewer*, sesuai dengan kutipan dari EyeLink® Data Viewer User's Manual meliputi area fungsional berikut ini:

a. Data Visualization

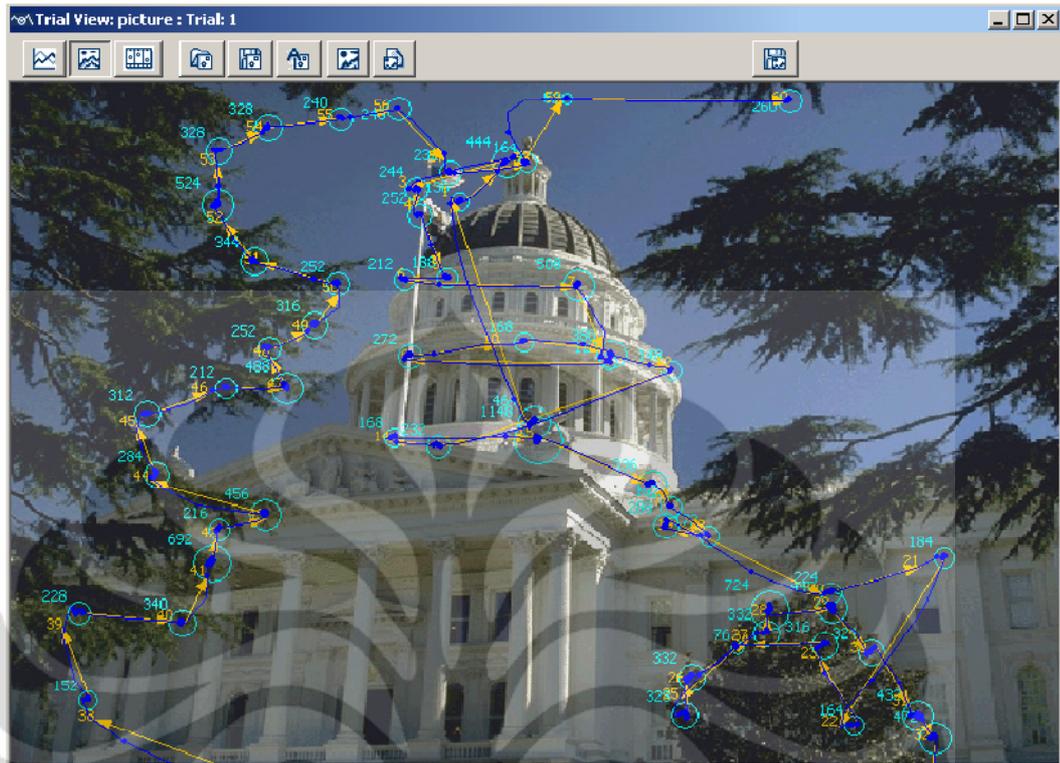
EyeLink Data Viewer mendukung tiga percobaan dalam menampilkan cara : *Spatial Overlay View, Temporal Graph View, dan Animation View*. Dalam dua pertama *mode* tampilan, pengguna dapat menentukan jenis apa untuk ditampilkan, termasuk fiksasi, *saccades*, kedipan, pesan, dan tombol. jejak sampel juga dapat ditampilkan. Animasi modus menampilkan kembali data dari percobaan. *Spatial Overlay View* dimungkinkan sebagai gambar latar belakang untuk dilihat responden saat proses perekaman terjadi. Tampilan ini ideal untuk presentasi percobaan yang relatif statis, seperti membaca atau paradigma pencarian visual lainnya. Fiksasi dapat ditampilkan sebagai lingkaran atau sebagai *scan*.



Gambar 2.6. Scan pada sampel *Spatial Overlay View of Fixation Events*

(Sumber: EyeLink® Data Viewer User's Manual)

Saccades dapat ditampilkan sebagai garis dengan panah menentukan arah *saccade*. Berkedip dapat ditampilkan sebagai sebuah garis bergabung dengan posisi sampel terakhir berlaku sebelum berkedip dan sampel yang valid pertama berikut berkedip. Pesan dan kejadian dapat tombol ditampilkan sebagai kotak kecil, dimana posisi ditentukan oleh posisi sampel terdekat dicatat pada pesan atau kali tombol. *Temporal Grafik* menyediakan plot dua dimensi data percobaan. Sumbu X mewakili waktu, sedangkan sumbu Y mewakili lokasi dari sampel atau peristiwa yang diplot. Tampilan ini cocok untuk berbagai eksperimen, termasuk yang menggunakan percobaan menampilkan dinamis. Skala grafik dapat diubah melalui memperbesar dan *zoom out* operasi. Tampilan ini mendukung tampilan *binocular* posisi sampel dan jejak pupil. Warna dari tiap peristiwa, serta warna global dari suatu jenis kegiatan tertentu atau sampel jejak, dapat diubah menjadi seperti yang diinginkan. Ada sejumlah besar preferensi yang dapat dikonfigurasi oleh pengguna, disimpan, dan kemudian diterapkan ke masa depan untuk memuat data.



Gambar 2.7 Saccades pada sebuah sampel *Spatial Overlay Trial View*
(Sumber: EyeLink® Data Viewer User's Manual)

Tampilan Animasi menampilkan kembali subjek tatapan data dalam percobaan, dengan waktu bersamaan menampilkan kode waktu dari awal percobaan merekam. Jika gambar yang ditampilkan selama perekaman dalam percobaan tersedia, gambar tersebut dapat dimuat sebagai latar belakang untuk pemutaran tampilan. Suatu *trackbar* mengontrol tampilan kemajuan pemutaran dan memungkinkan pengguna memilih posisi spesifik untuk memulai pemutaran. Kecepatan pemutaran juga bisa disesuaikan. Beberapa jendela/*windows* dapat dibuka pada satu waktu, menampilkan data dari berbagai percobaan atau menampilkan percobaan tunggal pada *Overlay Spasial View*, *Temporal Graph View*, dan *Animation View*.

b. Event Selection

Peristiwa/*event* pada *Eyelink* dapat dipilih baik dari data tampilan (*Temporal Graph View* atau *spatial overlay view*). Detil dari *event* yang dipilih dapat diperiksa dalam *Inspector Window* yang juga menyediakan tampilan daftar semua *event* pada percobaan yang dipilih. Properti dari peristiwa yang dipilih

yang diedit oleh pengguna (seperti warna peristiwa) dapat dimodifikasi secara langsung dalam *inspector window*.

c. Interest Area Definition

Spatial Overlay View memungkinkan pembuatan sejumlah *interest area* untuk percobaan. Persegi panjang, elips, dan bentuk apapun dapat dibuat. Posisi dan bentuk *Interest Period* dapat dimodifikasi setelah dibuat. Pengguna dapat melihat statistik fiksasi berbasis hitungan/ count untuk *interest area*, termasuk hitungan fiksasi dan total waktu untuk *interest area*, dan juga sebagai proporsi fiksasi dan waktu relatif terhadap jumlah percobaan. Salinan *interest area* dapat dibuat yang kemudian diterapkan pada beberapa percobaan, untuk mempercepat proses definisi beberapa percobaan sejenis.

d. Event Filtering

Eyelink Data Viewer mendukung penyaringan data, termasuk menghapus, menggabung, dan *drift* untuk mengoreksi *events*. Tidak semua fungsi penyaringan tersedia untuk semua jenis acara. *EDF Eyelink* asli tidak termodifikasi oleh *Data Viewer*, sehingga data rekaman awal selalu tersedia.

Menyembunyikan beberapa *events* memungkinkan pengguna untuk fokus pada subset data sebuah uji coba. *Events* yang tersembunyi tersebut dapat dimunculkan kembali jika diperlukan. Percobaan juga dapat dihapus dari *Data Viewer*. Hal ini berguna, misalnya, jika peneliti menemukan fiksasi tertentu atau *saccade* dilakukan oleh *Eyelink* tidak memenuhi kebutuhan mereka. Jika fiksasi atau *saccade event* dihapus, di sekitarnya *saccade* atau fiksasi peristiwa otomatis bergabung untuk menjaga struktur *event* konsisten. Posisi fiksasi *event* juga bisa disesuaikan jika diperlukan. Hal ini disarankan jika jelas bagi pengguna yang tidak benar atau pengaturan sistem kalibrasi telah mengakibatkan uji coba fiksasi data berisi *drift* yang dapat mudah diperbaiki secara manual. Setiap *events* yang disesuaikan dengan cara ini ditandai sehingga jelas event apa saja yang telah diubah secara manual. Opsional, jika posisi dari fiksasi disesuaikan, titik akhir *saccade* berdampingan dan *start point* juga disesuaikan sehingga posisi *saccade* disimpan konsisten dengan posisi fiksasi.

e. Interest Periods and Reaction Time Definition

Untuk setiap percobaan, pengguna dapat melihat dan selektif melakukan analisis data dalam periode waktu tertentu dalam percobaan (*Interest period*). *EyelinK Data Viewer* memungkinkan pengguna untuk membuat interest periode berdasarkan tombol pesan dan *events*. *Interest period* yang dibuat ditambahkan ke dalam daftar *interest period*. Pengguna dapat menavigasi antara *interest period* yang berbeda dengan memilih *interest period* yang diinginkan. Untuk setiap *interest period*, hanya yang berada dalam periode tertentu yang akan ditampilkan pada *spatial overlay*, *temporal graph views*, dan yang ada dalam daftar *inspector window*.

Selain itu, hanya peristiwa dan data dalam interest period tertentu yang diekspor ke *file output*. Salah satu varian penting dari interest periode adalah *reaction-time period* (RTD). RTD dapat dibuat dan diterapkan untuk semua percobaan yang dimuat ke dalam sebuah *EyelinK Data Viewer*. Setiap RTD memiliki satu set variabel percobaan yang harus cocok dengan RTD yang akan diterapkan pada percobaan yang diberikan. Tergantung dari tipe *event* untuk waktu reaksi, satu set properti dapat digunakan untuk menentukan event mana yang harus digunakan pada percobaan. Pesan untuk digunakan sebagai awal waktu untuk waktu reaksi dapat didefinisikan. Setiap RTD dapat memiliki fiksasi, *saccade*, tombol, atau pesan *event* sebagai *event* penutup untuk perhitungan waktu reaksi. Tergantung pada jenis *event* yang dipilih untuk waktu akhir reaksi, set properti acara dapat ditentukan untuk menentukan event mana yang harus digunakan dalam setiap percobaan. Sejumlah RTD dapat dibuat untuk sesi *Data Viewer* yang diberikan, sehingga beberapa kondisi waktu reaksi kondisi dapat ditentukan. Setiap percobaan hanya akan disesuaikan dengan paling banyak satu RTD.

f. Data Output and Analysis

Baik *Spatial Overlay* dan *Temporal Graph* dapat disimpan sebagai gambar JPEG untuk tujuan ilustrasi. Serangkaian laporan output dapat dijalankan untuk sesi *Data Viewer*. Laporan *output* Fiksasi menghasilkan satu baris untuk masing-masing fiksasi dalam *Data Viewer*. Satu set variabel *output* bisa dipilih, dengan output masing-masing variabel sebagai kolom dalam laporan. Variabel laporan Fiksasi mencakup waktu mulai dan waktu akhir, durasi, rata-rata posisi,

interest area identifier, dll Satu set variabel relatif juga tersedia, termasuk posisi fiksasi sebelumnya dan berikutnya, sudut, jarak, dan arah. Laporan *output saccade* menghasilkan satu baris untuk masing-masing terlihat saccade dalam *Data Viewer*. Satu set variabel output bisa dipilih, dengan output masing-masing variabel sebagai kolom dalam laporan. variabel keluaran laporan *saccade* termasuk waktu awal dan akhir, awal dan akhir posisi, amplitudo, sudut, arah, rata-rata dan puncak kecepatan, dll.

Satu set variabel relatif juga tersedia, termasuk sebelumnya dan berikutnya *saccades* awal dan posisi akhir, dll. Laporan *Output Interest Area* menghasilkan satu baris untuk setiap bidang minat dalam setiap persidangan dimuat di *Data Viewer*. Variabel termasuk *interest area identifier*, label, fiksasi daftar indeks, jumlah fiksasi, dijumlahkan dengan waktu dan proporsi fiksasi dan waktu dalam interest area relatif terhadap percobaan.

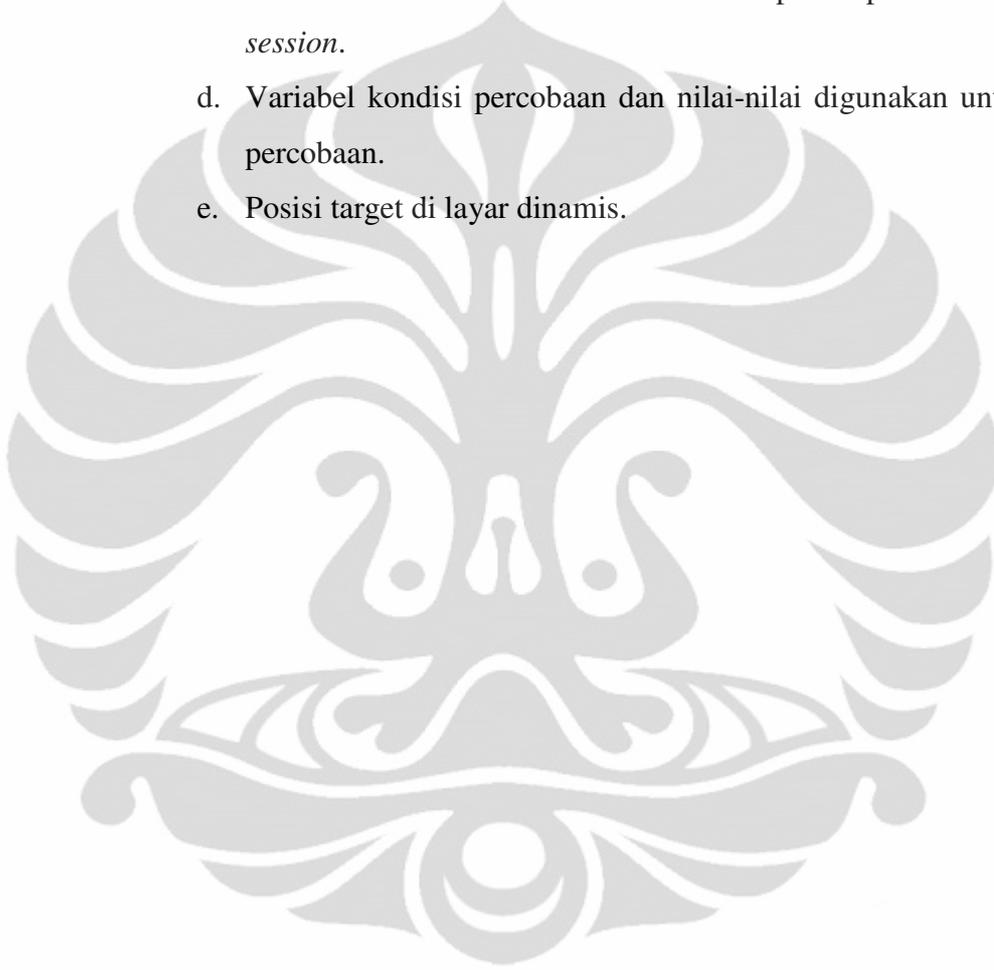
Output Laporan Trial menghasilkan satu baris data untuk setiap percobaan dalam *Viewer Data*. Variabel termasuk hitungan setiap jenis acara yang terlihat dalam percobaan, rata-rata fiksasi durasi dan amplitudo *saccadic*, serta waktu reaksi dihitung untuk percobaan berdasarkan definisi waktu reaksi diciptakan untuk *Data Viewer*. Output Laporan Sampel menyediakan output columnar dari gerakan mata data untuk setiap mata sampel dalam sidang. Variabel termasuk indeks sampel dalam percobaan, waktu dari sampel, posisi (x, y), kecepatan, percepatan, dan data murid sampel saat ini. Jika Pesan sasaran yang tepat posisi yang dibaca dari *EDF file*, posisi, kecepatan, dan percepatan data target (hingga dua target) juga dapat disediakan. Pengguna juga dapat menyimpan overlay spasial dan temporal Tampilan grafik ke file gambar, simpan pemutaran sidang ke file film, atau membuat "*Landscape*" view (yaitu, peta fiksasi) untuk diadili atau untuk sekelompok percobaan dengan sama gambar latar belakang.

g. Experiment Integration

The EYELINK Data Viewer memungkinkan perintah yang dimasukkan langsung ke *EYELINK EDF file* ketika percobaan sedang berjalan. Hal ini memungkinkan percobaan untuk secara signifikan terintegrasi ke dalam *Data Viewer*. Perintah-perintah ini diinterpretasikan oleh *Data Viewer* ketika file data dimuat dan mengotomatisasi beberapa daerah dari fungsi *viewer*. Dengan

menggunakan satu set perintah penampil standar, programmer percobaan dapat menginformasikan *Data Viewer* tentang:

- a. Gambar yang dimuat untuk setiap percobaan pada Tata Ruang Tampilan
- b. Luas *Interest Area* untuk memuat untuk setiap percobaan.
- c. Definisi *reaction time* untuk diterapkan pada data *viewing session*.
- d. Variabel kondisi percobaan dan nilai-nilai digunakan untuk setiap percobaan.
- e. Posisi target di layar dinamis.



BAB 3

METODE PENELITIAN

Dalam bab ini, akan diuraikan langkah perancangan penelitian secara sistematis yang dapat digunakan sebagai sebuah prosedur penelitian. Penggunaan penelitian ini tidak terbatas pada papan petunjuk lokasi bandara udara yang dijadikan sebagai studi kasus dalam laporan ini, melainkan relevan digunakan untuk papan petunjuk lokasi tempat lain. Pemanfaatan terhadap sifat objektivitas dari sebuah sistem *Eye-Tracking* dalam menentukan karakteristik visual manusia terhadap sebuah desain papan petunjuk dioptimalkan terhadap papan petunjuk lokasi di Bandar Udara.

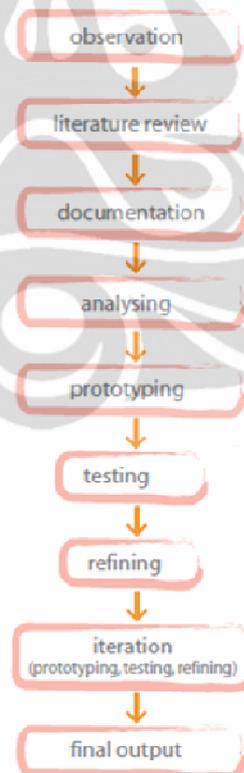
Bagi pengguna bandar udara yang terdiri atas gabungan manusia dari berbagai latar belakang sosial yang berbeda, sebuah petunjuk informasi yang tepat dan *eye-catching* merupakan hal vital guna menyediakan bantuan untuk menemukan arah yang benar dan di saat yang sama pula menyediakan sebuah kenyamanan dan keamanan. Jika kita memikirkan papan petunjuk lokasi di bandar udara sebagai sebuah dimensi dari jasa, tentunya sistem yang dibuat tersebut akan menyesuaikan fungsinya untuk seluruh penumpang atau pihak-pihak lainnya yang turut menggunakan bandar udara untuk mendapatkan pelayanan yang sama ataupun adil. Dengan penekanan yang baik pada sisi pelayanan kepada pengguna, yakni terkait dengan fakta bahwa banyaknya perbedaan antar daerah, atau negara, menghasilkan sebuah penelitian untuk tidak menjadikan perbedaan ini saling mendominasi satu dengan yang lainnya. Bagaimanapun, dengan sudut pandang jangka panjang guna kemungkinan terwujudnya suatu kenyamanan dan transmisi informasi yang efisien untuk para pengguna dari sebuah dimensi pelayanan, maka papan petunjuk lokasi di bandar udara dipandang sebagai suatu proyek penting.

Contoh suatu sebuah metodologi penelitian terdahulu oleh Su Min Kim terhadap papan petunjuk lokasi di rumah sakit terlampir pada diagram dibawah ini.



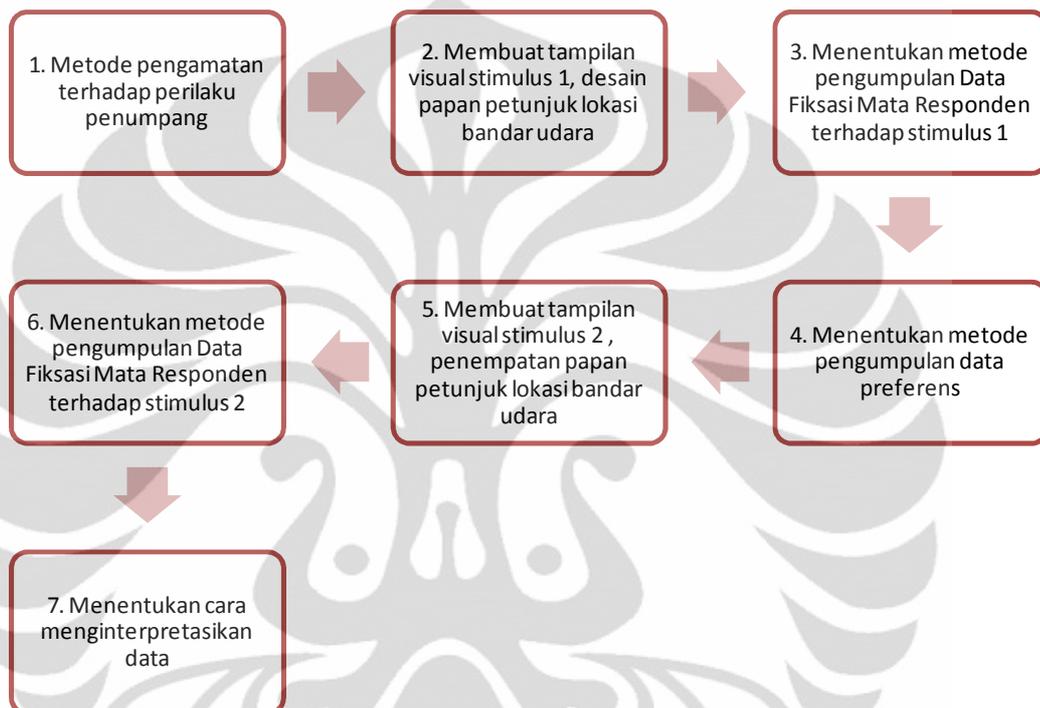
Gambar 3.1 Contoh Metodologi Penelitian
(Sumber: Su Min Kim (MDes))

Dan rincian umum metode penelitian terhadap papan petunjuk yang pernah dilakukan oleh Su Min Kim terlampir pada diagram di bawah ini.



Gambar 3.2 Alur Penelitian
(Sumber: Su Min Kim (MDes))

Dengan melalui berbagai pertimbangan dan studi terhadap literatur yang telah ada sebelumnya, maka alur metodologi penelitian dibagi dalam tujuh tahap. Tujuh tahap inilah yang menjadi acuan dalam melakukan penelitian terhadap rancangan papan petunjuk lokasi.



Gambar 3.3 Langkah-langkah Rancangan Penelitian berbasis *Eye-Tracking System*

3.1 Pengamatan Perilaku Penumpang Di Bandar Udara

Langkah pertama yang dilakukan sebelum merancang penelitian berbasis *Eye-Tracking System* ini adalah mempelajari perilaku konsumen ketika berada di bandar udara. Studi terhadap perilaku penumpang digunakan sebagai parameter perancangan penelitian sehingga langkah-langkah penelitian yang ditentukan dapat merepresentasikan keadaan yang sebenarnya. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam studi mengenai perilaku penumpang adalah:

- a. Mengidentifikasi sasaran.

Atau dalam kata lain yang termasuk penumpang dengan kategori spesifik yang mewakili mayoritas penumpang di bandar udara. Identifikasi penumpang dilakukan dengan cara mendapatkan data dari pihak bandar udara. Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta adalah acuan dalam melakukan penelitian terhadap rancangan papan petunjuk lokasi. Oleh karena itu, data terkait demografi penumpang didapat dari pihak PT. Angkasa Pura II, sebagai persero yang mengelola Bandar Udara Soekarno Hatta.

b. Melakukan observasi di bandar udara

Observasi di bandar udara dilakukan untuk mendapatkan variabel-variabel yang berperan penting sebagai kunci dari permasalahan yang kerap dihadapi para penumpang dan hubungannya dalam suatu sistem *wayfinding*.

c. Mengidentifikasi level pada tiap atribut

Identifikasi level dilakukan sebagai elemen penyusun sebuah stimulus yang akan diujikan pada *eye-tracking system*. Elemen-elemen tersebut menjadi bahan dasar untuk proses selanjutnya, yakni mendapatkan beberapa kombinasi berdasarkan preferensi visual manusia untuk kemudian dilakukan pengujian dengan *Eye-Tracker*.

d. Merancang *task* dalam penelitian yang disesuaikan dengan perilaku riil penumpang ketika mereka sedang dihadapkan pada suatu keadaan di bandar udara. Dalam pengujian menggunakan *Eye-Tracking System*, responden akan dihadapkan pada suatu monitor. Proses pengambilan data responden *Eye-Tracking* akan didesain sedemikian rupa sehingga menyerupai perilaku mereka pada saat melihat suatu papan petunjuk lokasi di Bandar Udara.

3.2 Visualisasi Stimulus 1

3.2.1 Penentuan level pada tiap atribut

Atribut dan level yang digunakan untuk pengujian berasal dari dua sumber, yakni, standar yang telah ada di bandar udara dan juga berdasarkan wawancara atau survey langsung di bandar udara. Menurut hasil wawancara

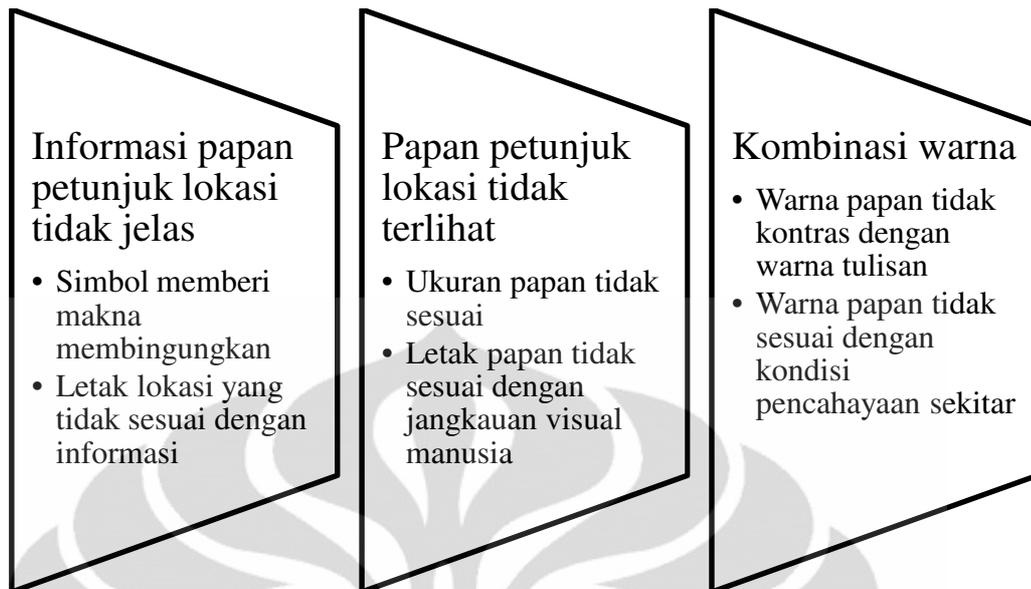
Universitas Indonesia

terhadap penumpang di bandar udara Soekarno Hatta yang telah dilakukan Sanny Halim pada tahun 2010, khususnya terminal 1, maka demikian permasalahan yang penumpang hadapi dalam hal papan petunjuk lokasi.



Gambar 3.4. Permasalahan Pada Papan Petunjuk Lokasi

Dan diagram di bawah ini merinci keluhan terhadap papan petunjuk lokasi di Bandar Udara Soekarno Hatta.



Gambar 3.5. Keluhan Terhadap Papan Petunjuk Lokasi

Sesuai dengan penjabaran permasalahan yang dihadapi pengguna bandar udara di atas, maka atribut yang akan diujikan difokuskan kembali hanya terhadap hal-hal yang melibatkan karakter visual manusia. Keterbatasan metode dan cara penggunaan dengan menggunakan *eye-tracking system* secara statis juga menjadi suatu acuan pemilihan atribut yang sesuai untuk dilakukannya pengujian di laboratorium.

Demikian dua standar papan petunjuk lokasi di Bandar Udara Soekarno Hatta yang telah ditetapkan.

1. Standar pertama ialah untuk papan petunjuk lokasi jenis fasilitas utama seperti kantor imigrasi, gerbang (*gates*), dan sejenisnya. Spesifikasi:
Ukuran : 160 x 50 cm Warna : Dasar kuning, tulisan hitam Tinggi : 240 cm.
2. Standar kedua ialah untuk papan petunjuk lokasi jenis fasilitas pelayanan, seperti toilet, musholla. Spesifikasi:
Ukuran : 160 x 50 cm Warna : Dasar biru, tulisan putih Tinggi : 240 cm.

Sesuai dengan hasil pengamatan pengguna Bandar Udara Soekarno Hatta terhadap papan petunjuk lokasi yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya, dapat dirinci faktor-faktor dari papan petunjuk apa saja yang mempengaruhi pengunjung dalam mendapatkan informasi, yakni :

Universitas Indonesia

- a. Warna papan petunjuk
- b. Bentuk papan petunjuk
- c. Letak papan petunjuk
- d. Panah pada papan petunjuk

Keempat atribut di atas akan dibagi menjadi penyusun dua stimulus, Stimulus 1 dan Stimulus 2. Untuk stimulus 1 akan dikhususkan kepada pemilihan desain papan petunjuk lokasi. Desain yang akan dibuat terdiri dari kombinasi warna papan serta tulisan dan juga bentuk panah yang terdapat pada papan petunjuk. Setelah ditelaah kembali, ternyata mayoritas pengguna bandar udara pada terminal 1 mengalami kesulitan dalam mengetahui lokasi fasilitas umum bandar udara seperti toilet, mushola, dll. Setelah dilakukan wawancara lebih spesifik, maka diputuskan untuk menjadikan lokasi toilet sebagai acuan terhadap konten papan petunjuk. Adapun lokasi pada konten tersebut tidak menjadi acuan mutlak untuk penelitian selanjutnya. Penggunaan lokasi toilet adalah hanya sebagai suatu perwujudan pencarian lokasi yang merupakan pilihan mayoritas dari pengguna bandar udara di suatu tempat yang spesifik pada waktu tertentu.

Level untuk atribut kombinasi warna kemudian ditentukan berdasarkan kombinasi warna antara papan petunjuk dan tulisan yang telah ada pada suatu standarisasi papan petunjuk. Namun, hal ini diperkecil lagi menjadi beberapa kombinasi, yakni tujuh kombinasi berdasarkan preferensi visual responden. Demikian tujuh kombinasi tersebut.

- Background merah tulisan kuning
- Background merah tulisan putih
- Background kuning tulisan hitam
- Background hitam tulisan kuning
- Background biru tulisan putih
- Background hijau tulisan putih
- Background hitam tulisan putih

Karena letak toilet pada terminal 1A berada dibalik tangga, dan masih terkait penelitian sebelumnya, maka diputuskan untuk memungkinkan adanya

simbol tangga di samping tanda panah. Demikian kedua bentuk panah yang dimaksud.



Gambar 3.6 Simbol Panah
(Sumber: Sanny Halim, 2010)

3.2.2 Penentuan Kombinasi Level Atribut

Penentuan kombinasi level atribut untuk stimulus 1 dilakukan dengan mengkombinasikan tiap level dari dua faktor yakni kombinasi warna dengan bentuk panah yang kemudian menghasilkan empat belas kombinasi desain papan petunjuk. Setelah melalui proses kombinasi faktor dan level. Maka didapat 14 kombinasi papan petunjuk lokasi yang kemudian akan dibahas pada bab selanjutnya.

3.3 Pengumpulan Data Fiksasi Mata Responden Terhadap Stimulus 1

3.3.1 Pendukung pada *Eye-Tracking System*

Alat-alat yang mendukung suatu sistem *Eye-Tracking* untuk melakukan pengujian terdiri atas berikut ini:

- **Operating System:** Windows 2000, XP, Vista; Mac OSX
- **Processor:** PIII 800 MHz atau processor yang lebih baik
- **RAM:** minimum 256 MB RAM (512 MB atau direkomendasikan untuk memakai yang lebih tinggi)
- **Disk Space:** 50 MB untuk aplikasi dan area penyimpanan untuk data *EyeLink* dan data pengolahan.

- **Monitor Resolution:** 1024x768 atau resolusi yang lebih baik (1600 x 1200 direkomendasikan)
- **Other:** USB/flashdisk

Demikian adalah cara untuk menyusun suatu sistem *Eye-Tracking* :

- Install EyeLink Data Viewer* dengan menggunakan *installer program* (EyeLinkDV*.exe). *Installer program* versi terbaru dapat diunduh dari <https://www.sr-support.com/forums/showthread.php?t=10>.
- Install HASP key driver* (jika ini adalah kali pertama *USB dongle* digunakan untuk ditampilkan pada PC). Cara melakukan install driver adalah dengan meng-klik "Start -> All Programs -> SR Research -> Install HASP Driver" dari desktop Computer atau klik dua kali "hdd32.exe" pada folder "C:\Program Files\SR Research\Common".
- Sebelum memulai aplikasi, pastikan untuk menggunakan *USB dongle* telah terpasang/terhubung.
- Pada *desktop* komputer, klik "Start -> All Programs -> SR Research -> EyeLink -> Data Viewer -> DataViewer" untuk menjalankan aplikasi.

Hal yang paling krusial untuk diperhatikan adalah *USB dongle* yang disediakan oleh *SR Research* dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi, baik dalam pengujian maupun pengolahan data. *USB dongle* harus selalu terhubung dengan *PC* saat aplikasi dijalankan. Apabila *USB Dongle* tidak terdeteksi oleh program, aplikasi akan berjalan pada mode DEMO untuk data terbatas.

Tahap pengambilan data pada *Eye-Tracking System* adalah sebagai berikut:

- Responden dipersiapkan di depan layar PC, dimana stimulus akan muncul pada layar tersebut untuk diujikan.
- Responden dipasang sebuah alat di kepala, dimana pada alat tersebut gerakan pupil mata akan tertangkap. Alat tersebut fleksibel dan dapat diubah-ubah lebar sempit diameternya sesuai dengan bentuk kepala responden.
- Satu monitor, untuk merekam gerakan pupil, melakukan kalibrasi, dan mengetes ketepatan gerakan juga tersedia di samping PC.

Universitas Indonesia

d. Pengujian pun dapat dimulai apabila persiapan di atas telah selesai.

Selain daripada susunan tahap pengambilan data dengan *Eye-Tracker* yang telah dipaparkan di atas, demikian adalah beberapa hal-hal tambahan namun sangat krusial untuk diperhatikan, demi mendapatkan suatu pengambilan data yang akurat.

- Mengatur kondisi pencahayaan

Selama penelitian berlangsung, peneliti harus memastikan ruangan memiliki tingkatan pencahayaan sesuai standar pencahayaan pada lingkungan kerja yang berhubungan dengan komputer (Grandjean, 2000), yaitu **500-600 lux**. Dengan tingkat pencahayaan sebesar **500-600 lux** responden diharapkan dapat membedakan warna berbagai produk yang ditampilkan dengan jelas.

- Menentukan *background* penelitian yang sesuai

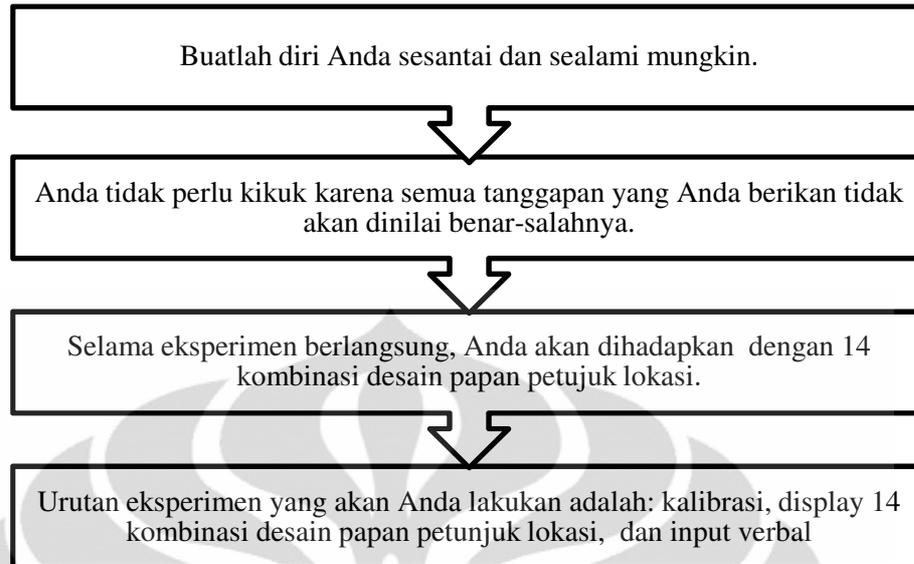
Penulis sangat menyarankan penelitian ini dilakukan pada ruangan tertutup dengan *background*/tembok berwarna putih. Dengan *background* putih, responden tidak akan mengalami distraksi pada saat pengujian berlangsung.

- Menjelaskan tujuan penelitian kepada responden.

Peneliti memberikan *briefing* singkat mengenai tujuan penelitian kepada setiap responden. Secara singkat, tujuan penelitian ini adalah “menyelidiki penarikan atensi responden terhadap berbagai kombinasi desain papan petunjuk lokasi yang akan ditampilkan pada layar monitor”.

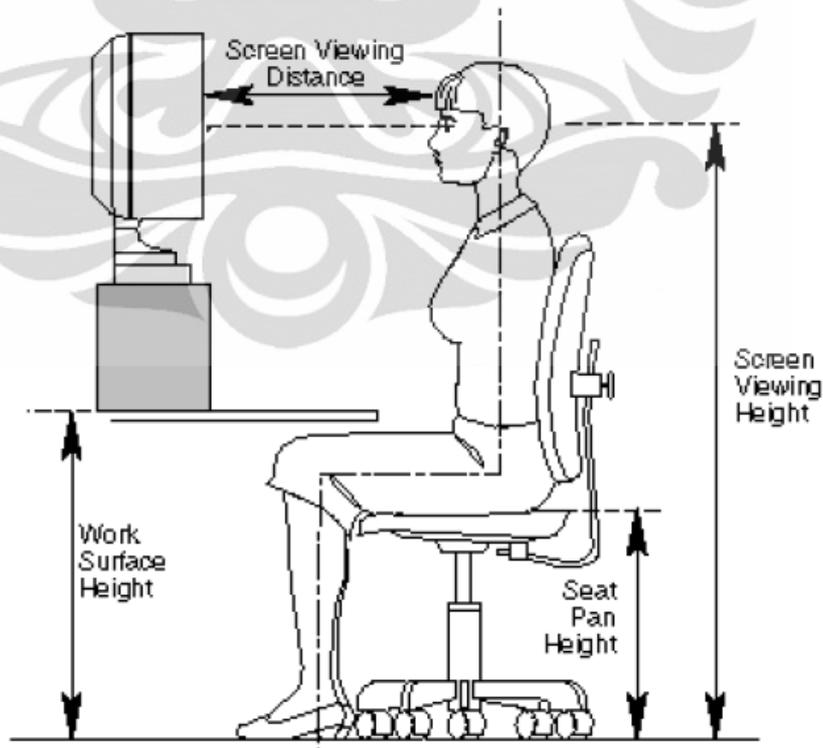
- Menjelaskan instruksi mengenai *task* yang akan diberikan kepada responden.

Demikian intruksi yang diberikan kepada responden sebelum memulai dilakukannya pengujian. Untuk pengujian menggunakan stimulus 1, alur intruksi terlampir sesuai gambar di bawah ini.



Gambar 3.7 Intruksi Pengujian

- Membetulkan posisi duduk, badan, dan kepala responden dengan menyesuaikan tinggi bangku dan monitor. Untuk mendapatkan data fiksasi mata yang akurat, posisi responden ketika menjalankan penelitian harus benar-benar diperhatikan.



Gambar 3.8 Posisi Duduk di Depan Monitor

- a. Jarak mata - layar LCD (*screen viewing distance*) = 76 cm.
- b. Posisi mata harus sejajar dengan titik tengah LCD berukuran 17 inchi yang digunakan dalam penelitian ini.
- c. Tinggi bangku (*seat pan height*) harus disesuaikan hingga penglihatan mata responden tepat jatuh di titik tengah LCD. Oleh karena itu, tidak ada tinggi standar untuk *screen viewing height* dan *work surface height*.
- d. Posisi badan harus tegak dan kepala tidak boleh digerakkan secara berlebihan karena dapat mengurangi kemampuan *software eyetracker* untuk mendeteksi pupil responden.

- Meminta responden untuk melakukan kalibrasi *eye-tracker*.

Kalibrasi merupakan proses verifikasi bahwa akurasi pengukuran *eyetracker* sesuai dengan rancangannya. Dalam penelitian ini, dilakukan dua kali stimulus kalibrasi. Pada proses kalibrasi pertama dan kedua, responden diminta untuk mengarahkan pandangannya ke titik-titik hitam dengan titik tengah berwarna putih yang berpindah-pindah di area layar monitor sehingga dapat mengarahkan mata responden untuk mengikuti untuk diketahui keakuratannya, apakah *bad*, *fair*, atau *good*. Jika hasilnya tidak terpusat pada titik-titik tersebut, beberapa kemungkinan yang menyebabkan ketidakakuratan hasil pengukuran ini yaitu:

- Posisi duduk, badan, dan kepala responden tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan
- Deteksi pupil oleh *eye-tracker* tidak akurat
- Ruang tidak cukup terang sehingga responden sulit memfokuskan matanya ke titik-titik hitam di layar.
- Responden melakukan pergerakan yang menyebabkan pupil tidak fokus mengikuti proses kalibrasi
- Merekam pergerakan mata responden selama responden menjalankan *task*.

Dilakukan pembatasan waktu dalam melakukan pengujian. Pada pengujian dengan stimulus 1, yakni penentuan kombinasi desain sebuah papan petunjuk yang mampu menarik atensi responden, waktu pengujian hanya 15 detik dalam melihat 14 kombinasi. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil akurat, dalam

waktu relatif singkat. Setelah waktu yang dicapai cukup, peneliti meng-klik tombol *abort* untuk menghentikan proses perekaman pupil. Kemudian, responden diberikan suatu gambar, sama dengan stimulus yang baru saja mereka lihat, untuk kemudian disebutkan, tiga desain manakah yang paling menarik perhatian mereka. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan perbandingan, antara proses dengan menggunakan *eye-tracking system* dengan mengajukan pertanyaan biasa.

- Mencatat desain yang dipertimbangkan dan dipilih oleh responden pada *form* pengumpulan data.

3.4 Menentukan Metode Pengumpulan Data Preferens

Hasil ekstrak data berupa *file .xls* yang berisikan berbagai data terkait fiksasi yang dinyatakan dalam indeks. Berikut ini adalah contoh data yang diekstrak dari hasil rekaman pupil seorang responden. Hasil ini terdapat pada *reports* yang ada pada akhir pengujian dan pengolahan. *Reports* terdiri dari empat jenis yakni:

- Trials Report* : merangkum performansi dari percobaan per individual.
- Saccades Report* : membuat suatu kolom *output* dari *saccade events* pada *file data*.
- Fixation Report* : membuat suatu kolom *output* dari *fixation events*.
- Interest Area Report* : menyediakan suatu kolom *output* pergerakan mata untuk setiap *interest area* pada percobaan.
- Messages Output Report* : menyediakan suatu kolom *output* dari pesan yang tertulis pada tiap percobaan seperti pergerakan mata kemana pesan tersebut diasosiasikan.
- Sample Output Report* : menyediakan suatu kolom *output* dari data pergerakan mata untuk setiap sampel mata pada percobaan.

Pada Pengolahan data Stimulus 1, *Interest Area Report* menjabarkan data-data kuantitatif terkait pengujian. Hal ini dikarenakan stimulus dibagi dalam 14 area, dimana hasil dari pengujian akan terlampir jelas pada *Interest Area Report*. Terlebih, hasil yang didapat dari *interest area report* ini akan digunakan untuk mengetahui kombinasi desain manakah yang merupakan pilihan responden.

Universitas Indonesia

Interest area report menyediakan sebuah *output* dari data *eye movement* untuk setiap *interest area* pada percobaan. Tahap untuk mendapatkan sebuah *Interest Area Report* adalah sebagai berikut ini. Pada menu pilih Analisis → Report → Interest Area Report.

3.5 Visualisasi Stimulus 2

Visualisasi stimulus 2 diawali dengan mengamati keadaan terminal 1A Bandar Udara Soekarno Hatta. Dan dengan berbagai pertimbangan posisi, maka dilakukan pengujian terhadap peletakkan dan bentuk papan mengacu pada suatu sudut pandang paling krusial, yang akan dijelaskan selanjutnya pada bab berikutnya. Visualisasi stimulus 2 dilakukan untuk mendapatkan peletakkan yang tepat terhadap sebuah papan petunjuk. Pada Stimulus 2, peneliti berupaya untuk mengidentifikasi posisi strategis pada papan petunjuk lokasi toilet untuk area terminal 1A.

1. Bentuk

- Standing
- Hanging
- Standing terbagi 2

2. Letak

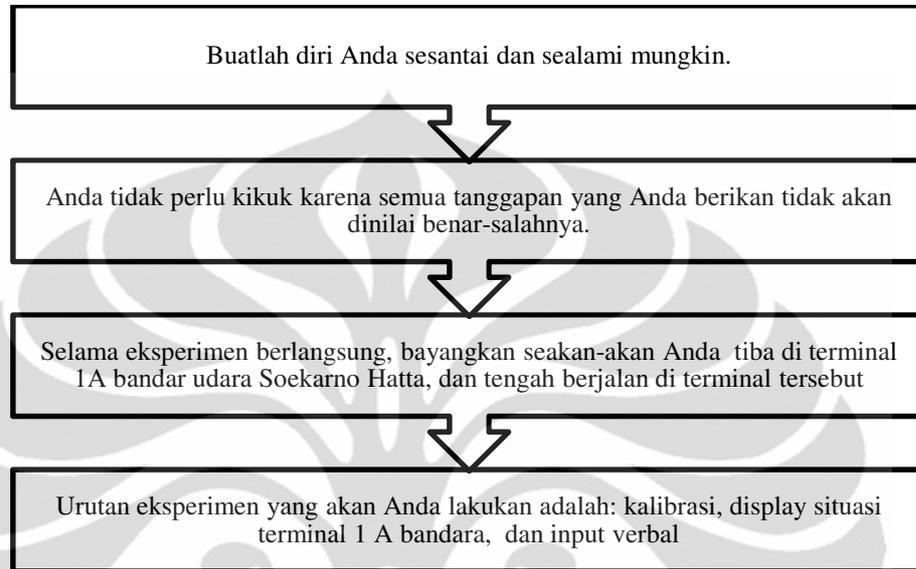
- Kiri
- Tengah
- Kanan

3.6 Pengumpulan Data Fiksasi Mata Responden Terhadap Stimulus 2

Pengumpulan data fiksasi mata terhadap responden stimulus 2 sama dengan stimulus 1, hanya kali ini berbeda karena ada 3 situasi yang diasumsikan sebagai situasi A, B, dan C. Masing-masing situasi tersebut akan dijelaskan lebih lanjut pada pembahasan di Bab 4 berikut tujuan masing-masing dari situasi tersebut. Proses atau tahap yang dilakukan untuk pengambilan data atau pengujian terhadap Stimulus 2 relatif sama dengan perlakuan terhadap stimulus 1. Hal yang membedakan hanyalah total durasi pengambilan data. Pada stimulus 1, batasan waktu pengujian adalah 15 detik untuk melihat 14 kombinasi warna. Pada

Universitas Indonesia

pengujian stimulus 2, batasan waktu hanya 7 detik bagi tiap responden dalam pengujian. Selain itu, alur intruksi yang tampil pada monitor juga berbeda, yakni menjadi seperti pada diagram berikut ini.



Gambar 3.9 Alur Intruksi Stimulus 2A, 2B. Dan 2C.

Sebelumnya, telah ada papan Petunjuk Lokasi Toilet pada area kedatangan di terminal 1A. Namun, tujuan dilakukannya penelitian berdasarkan lokasi adalah untuk memastikan apakah area peletakkan tersebut telah tepat ditinjau dari segi kedatangan atau arah menuju posisi lokasi. Berikut adalah posisi peletakkan papan petunjuk lokasi toilet pada area kedatangan terminal 1 A.



Gambar 3.10 Lokasi Peletakkan Papan Petunjuk Lokasi

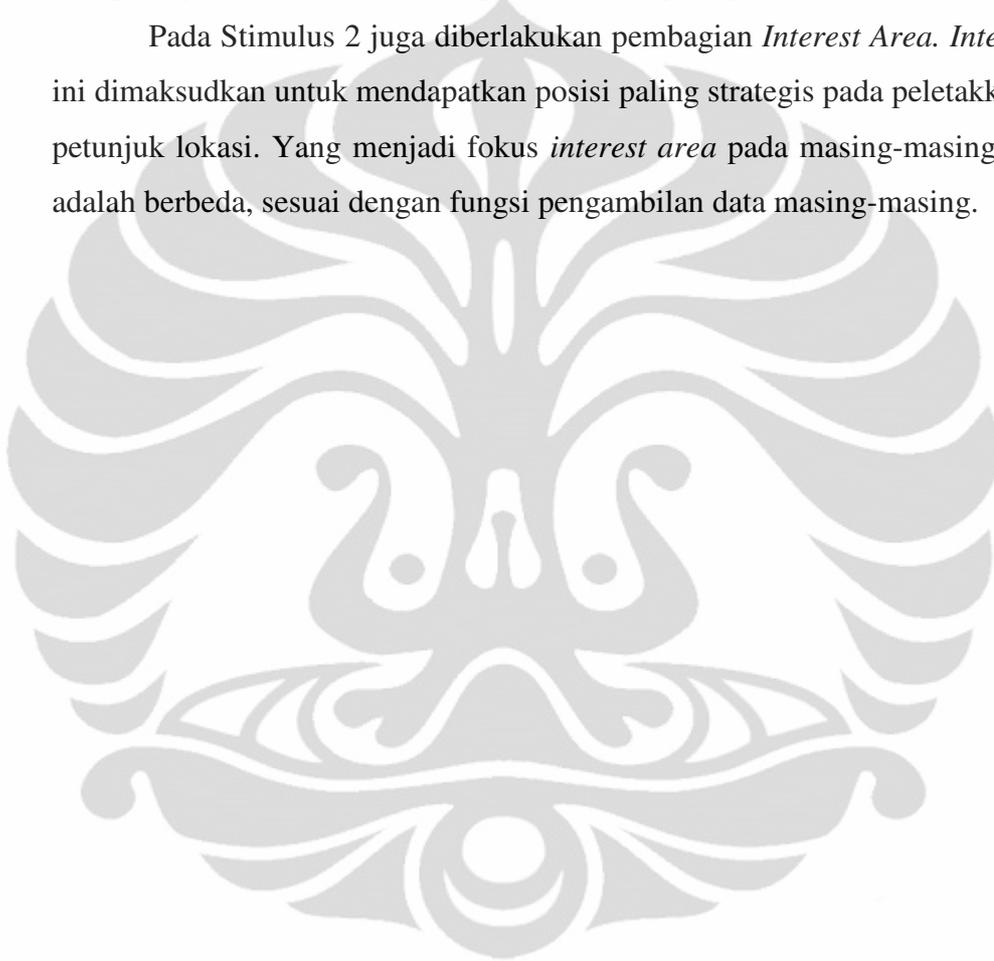
Pada stimulus 2A,2B, dan 2C, peneliti akan melakukan generalisasi peletakkan atau posisi dari papan petunjuk lokasi pada area tertentu. Menurut Wayfinding Design Guidelines oleh Pemerintah Queensland pada tahun 2007, dimanapun lokasi yang memungkinkan, perjalanan ke fasilitas umum khususnya toilet harus dipertahankan tanpa gangguan pada perjalanan tersebut. Identifikasi dengan jelas dengan menggunakan *pictograms* hingga ke pintu fasilitas tersebut. Tempatkan papan petunjuk lokasi pada setiap titik kunci, pada lokasi yang paling memungkinkan.

Wayfinding Design Guidelines pada tahun 2010 menyatakan jarak pandang adalah sebuah konsep pada industri papan petunjuk untuk mendapat atensi pada suatu gambar atau tampilan. Jarak pandang juga terkait dengan resolusi dan ukuran suatu gambar. Konsep dari jarak pandang membutuhkan pengertian pada teori perspektif sebagai resolusi dari sebuah gambar dan detailnya yang selalu diambil dari posisi dimana tampilan tersebut ditempatkan dan apakah orang yang melihat sedang berdiri, berjalan, atau berada pada suatu kendaraan.

Universitas Indonesia

Sebuah aturan sederhana mengenai jarak pandang adalah semakin dekat seseorang terhadap objek, semakin tinggi tingkat resolusi dari gambar tersebut, seharusnya. Persepsi daripada mata manusia berbeda antara satu dengan yang lainnya, apalagi dengan orang-orang tertentu yang mengalami gangguan penglihatan. Jadi, perbandingan jarak pandang yang terbaik adalah di posisi mana yang merupakan area paling terlihat oleh manusia pada suatu lingkungan tertentu.

Pada Stimulus 2 juga diberlakukan pembagian *Interest Area*. *Interest area* ini dimaksudkan untuk mendapatkan posisi paling strategis pada peletakkan papan petunjuk lokasi. Yang menjadi fokus *interest area* pada masing-masing stimulus adalah berbeda, sesuai dengan fungsi pengambilan data masing-masing.



BAB 4 PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Perilaku Penumpang Di Bandar Udara

Seperti yang telah diuraikan pada bab 3, terlebih dahulu dilakukan pengamatan terhadap perilaku pengguna Bandar Udara Soekarno Hatta. Hasil survey yang berhasil didapat berdasarkan data dari pihak PT. Angkasa Pura II adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1. Data Gambaran Profil Jenis Kelamin Pengunjung Bandara per Jam

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persen
Pria	279	69.2
Wanita	124	30.8
Total	403	100

(Sumber : Research, development, Planning IT PT Angkasa Pura II)

Tabel 4.2. Data Gambaran Profil Umur Pengunjung Bandara per Jam

Usia (tahun)	Frekuensi	Persen
18-25	99	24.6
26-35	132	32.8
36-45	109	27
46-55	52	12.9
>56	11	2.7
Total	403	100

(Sumber : Research, development, Planning IT PT Angkasa Pura II)

Tabel 4.3. Data Gambaran Profil Jumlah Naik Pesawat dalam Setahun oleh Pengunjung Bandara per Jam

Jumlah	Frekuensi	Persen
<10	201	49.9

11-20	135	33.5
21-30	38	9.4
31-50	17	4.2
>50	12	3
Total	403	100

(Sumber : Research, development, Planning IT PT Angkasa Pura II)

Dan demikian *input* yang didapat berdasarkan perilaku penumpang di bandar udara internasional Soekarno Hatta pada hari observasi, yang menghasilkan kriteria responden untuk menjalani tahap pengujian dengan *eye-tracking system* di *Ergonomics Centre*:

- Responden penelitian mayoritas berjenis kelamin pria. Hal ini diwakili oleh observasi sebelumnya terhadap data dari pihak PT Angkasa Pura II yang menyatakan pada suatu jam tertentu terdapat 69,8 % penumpang laki-laki dan selebihnya adalah perempuan. *Input* tersebut diberlakukan pula terhadap responden *Eye-Tracking* yang terdiri atas 28 responden laki-laki dan 12 responden perempuan dengan total responden sebanyak 40 orang untuk stimulus 1. Pada stimulus 2, responden yang melakukan pengujian berjumlah 30 orang, sehingga pembagian jumlah menjadi 21 responden laki-laki dan 9 responden perempuan.
- Responden terdiri dari pengguna Bandar Udara Soekarno Hatta
- Responden masuk dalam kategori utama pengguna Bandar Udara Soekarno Hatta, berada pada range umur 18-45 tahun.
- Dilakukan pembatasan waktu bagi responden dalam melihat berbagai kombinasi desain. Hal ini dilakukan untuk membatasi pilihan responden terhadap desain-desain yang sebenarnya kurang menarik namun membuat mereka menjatuhkan pilihan terhadap desain tersebut karena terlalu lamanya waktu dan menjadikan atensi semakin kendur terhadap berbagai kombinasi desain.
- Karena dalam prosedur penelitian *eye-tracker* ini menggunakan tampilan visual papan petunjuk toilet dengan kombinasi warna dan simbol yang berbeda, maka di akhir penelitian, peneliti memberikan 1 pertanyaan

Universitas Indonesia

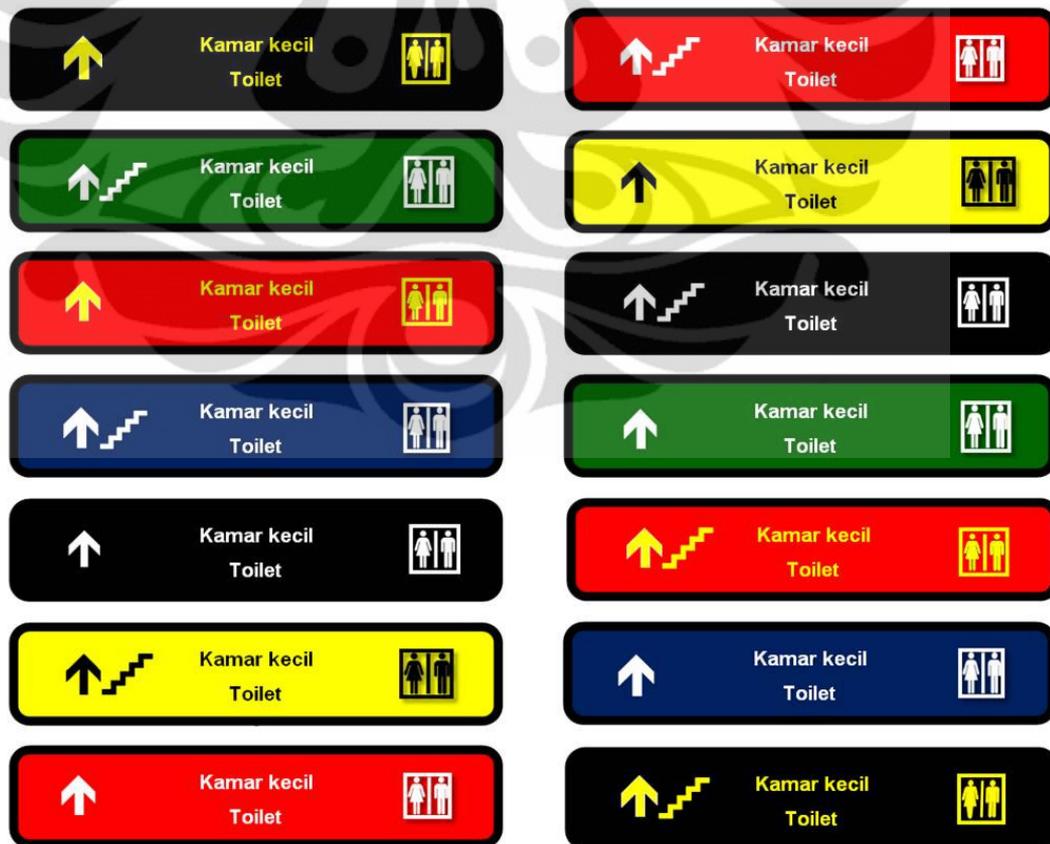
khusus sebagai penyempurna proses pemilihan simbol. Secara random, peneliti menunjuk salah satu desain papan petunjuk, dan memeberikan pertanyaan sebagai berikut:

“Makna apakah yang dapat anda simpulkan dari papan petunjuk ini?”

Hal ini dilakukan sebagai validasi dari fungsi sebuah papan petunjuk, memberikan makna yang tepat terhadap responden.

4.2 Visualisasi Stimulus 1

Sesuai dengan kombinasi level dan atribut , maka disusunlah dua stimulus yakni stimulus 1 dan stimulus 2. Dengan kombinasi ke empat belas unsur tersebut, maka kombinasi desain papan petunjuk lokasi pada stimulus 1 yang diujikan kepada 40 responden di *ergonomic centre*, departemen teknik industri, fakultas teknik, universitas Indonesia dan mengambil toilet sebagai contoh lokasi pada sistem *wayfinding*.



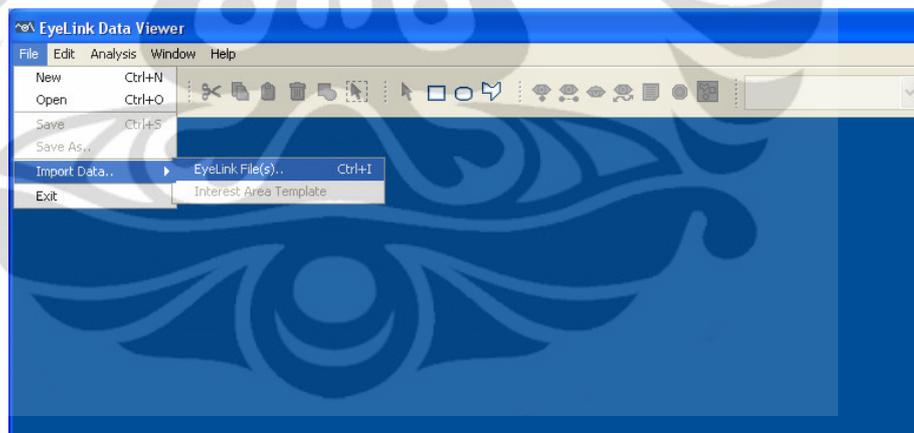
Gambar 4.1. Visualisasi Stimulus 1

Universitas Indonesia

Ke empat belas kombinasi desain selanjutnya dibagi menjadi area-area tertentu yang dimaksudkan untuk mendapatkan pengolahan akurat pada tiap desain. Satu desain diwakili dengan simbol P. Maka dengan melihat dari atas ke bawah, lalu ke samping, terdapat simbol P1-P14 yang mewakili masing masing desain. Visualisasi dengan pengkodean akan dibahas pada tahap selanjutnya.

Pengambilan data fiksasi dilakukan sesuai dengan prosedur penelitian yang telah ditetapkan. Penelitian dilakukan di *Ergonomic Centre* di Departemen Teknik Industri UI lantai 3. Ruangan ini memenuhi standar pencahayaan ruang kerja sebesar 500-600 lux. Posisi responden juga harus benar-benar diperhatikan sehingga pupil responden lebih mudah dideteksi. Berikut ini adalah langkah-langkah pengolahan data untuk pengujian terhadap stimulus 1, stimulus kombinasi desain papan petunjuk lokasi bandar udara.

- a. Buka aplikasi *Data Viewer*
- b. Buka *file* → *Import data* → *EyeLink File(s)*, seperti terlihat pada gambar di bawah ini

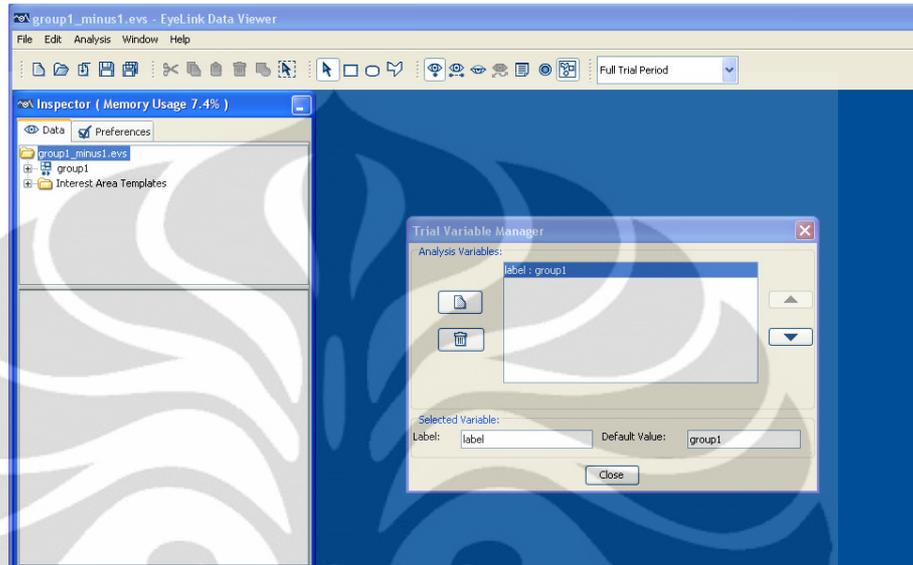


Gambar 4.2. *Import Data* pada *Eyelink Data Viewer*

(Sumber: *Eyelink Data Viewer*)

- c. Temukan *file* hasil pengujian yang dimaksud pada *folder*, dimana hasil pengujian telah disimpan berupa RESULTS, yang telah ditentukan sebelumnya. *File* berupa EDF, lalu LOAD

- d. Lakukan **GROUPING** pada pengujian/percobaan terhadap stimulus I. Caranya adalah dengan meng-klik *Analysis* pada *toolbar*, buka *Trial Variable Manager*. *Rename* nama grup sesuai keinginan.



Gambar 4.3 *Grouping* pada *Eyelink Data Viewer* Stimulus 1

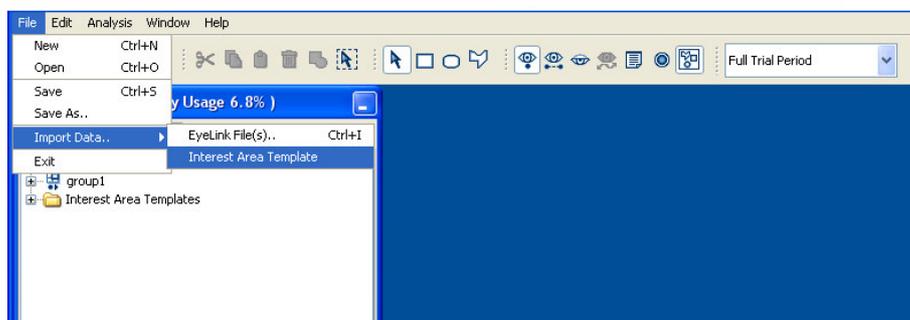
(Sumber: *Eyelink Data Viewer*)

- e. **DELETING** beberapa files pada detik pertama pengujian. Diyakini bahwa detik merupakan saat dimana responden kemungkinan besar melihat ke bagian tengah stimulus. Penghapusan dilakukan dengan cara arahkan kursor ke data percobaan, klik kanan pada *mouse*, *delete*.
- f. Dalam pengolahan ini, gunakan metode **COUNT** pada penghitungan fiksasi sehingga pada tab *Preferences* → *initial Data View*, ganti angka yang tertera menjadi 2, sebagai kode untuk *fixation counting*.
- g. Bagi stimulus I menjadi 14 *Interest Area*. Caranya adalah dengan arahkan kursor pada *toolbar*, cari *icon* dengan keterangan “Save the Interest Area Set To Disk”. Pembagian 14 area terlihat seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 4.4 Kode *Interest Area* Stimulus 1

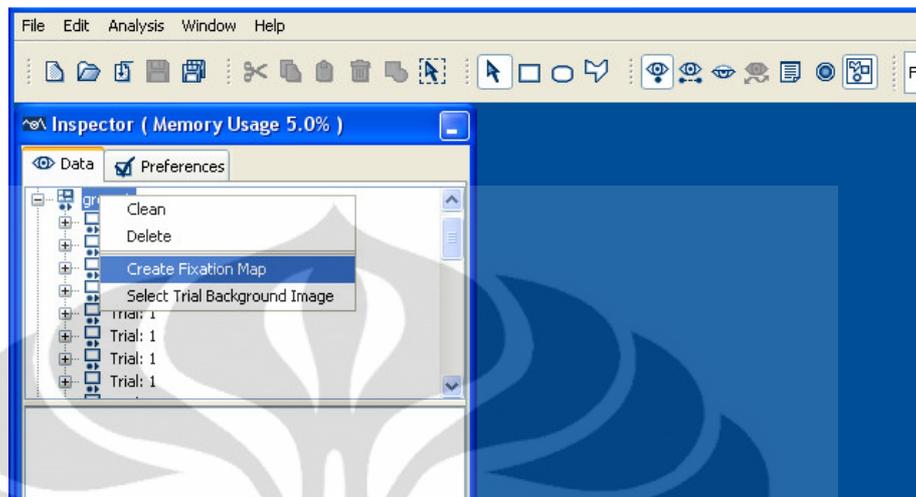
- h. *Interest Area* diberlakukan untuk semua percobaan pada stimulus I, dengan mengaplikasikan *Interest area* yang sebelumnya telah disimpan, terhadap semua percobaan pada stimulus 1.



Gambar 4.5 Pembuatan *Interest Area* Stimulus 1

(Sumber: *EyeLink Data Viewer*)

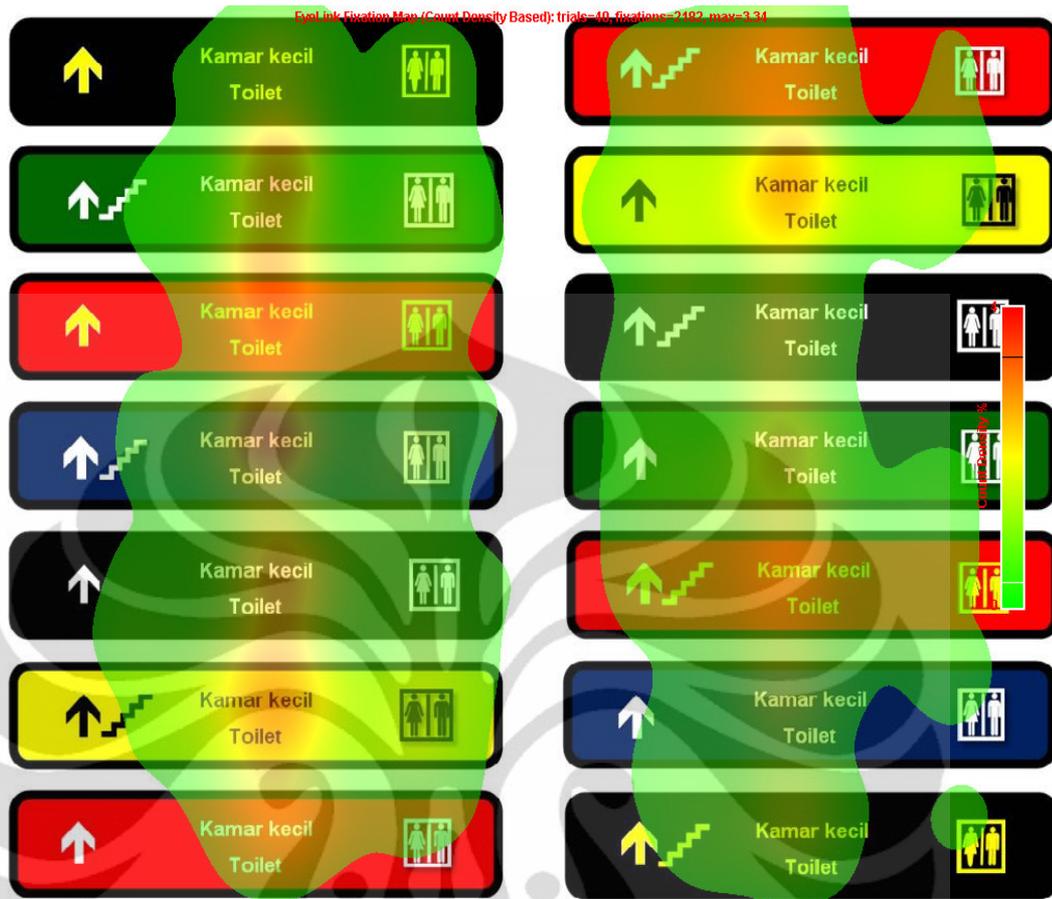
- i. Pembuatan *Fixation Map* dilakukan dengan cara mengklik kanan pada *Group* → *Create Fixation Map*.



Gambar 4.6 Pembuatan *Fixation Map* Stimulus 1

(Sumber: *Eyelink Data Viewer*)

Maka tampilah hasil *fixation map* sebagai berikut.



Gambar 4.7 Hasil Fixation Map Stimulus 1

(Sumber: Eyelink Data viewer)

Berikut adalah tabel pengumpulan data *fixation map* sesuai dengan *interest area* yang didapat dari *Interest Area Reports* lalu dirangkum dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.4. Interest Area Fixation Count

Interest Area label	IA_FIXATION_COUNT																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
P1	0	2	1	0	5	1	3	2	0	0	4	0	5	0	0	5	0	2	0	5	1	1	4	1	5	4	5	1	5	0	0	1	1	2	0	2	7	3	1	3
P2	2	5	7	4	4	5	4	6	3	1	15	3	8	12	8	4	2	5	9	7	4	4	4	1	7	4	9	0	4	1	5	7	2	1	0	1	2	4	1	4
P3	1	6	6	5	2	3	3	5	1	0	8	5	0	4	5	4	6	3	3	1	2	3	6	2	4	7	9	1	7	2	7	0	5	4	1	4	1	1	3	2
P4	2	8	2	9	1	8	3	1	2	4	2	0	2	1	2	2	24	2	3	0	6	2	8	2	5	6	12	2	6	0	6	5	6	0	4	7	4	2	12	6
P5	4	4	3	4	6	8	0	1	6	0	4	2	2	2	3	0	5	5	2	3	2	2	3	6	3	0	7	2	0	0	2	3	8	5	17	3	3	7	6	1
P6	10	2	4	7	8	9	10	9	17	0	1	8	8	6	2	5	1	1	5	4	0	0	3	3	1	4	8	12	0	17	1	1	1	12	1	1	6	1	3	2
P7	4	7	1	7	0	3	0	2	2	0	0	2	5	2	3	5	2	1	2	2	0	0	2	0	2	4	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	5	1	4	2
P8	0	2	8	1	7	2	3	1	5	1	7	6	5	0	4	4	0	5	0	1	2	1	5	3	3	3	4	2	2	4	1	8	2	0	0	0	2	8	1	3
P9	1	5	13	1	1	13	4	5	0	0	2	8	5	8	6	19	0	0	6	6	2	1	3	11	0	8	0	1	7	13	5	9	3	8	1	3	5	12	8	10
P10	10	4	2	1	0	1	3	2	1	1	4	4	3	3	5	2	1	1	2	2	1	0	2	0	0	5	2	0	3	3	4	7	2	1	17	1	2	3	3	3
P11	3	7	0	2	1	1	2	5	2	0	2	0	2	15	7	9	3	2	3	13	18	3	1	0	4	3	0	3	4	2	4	8	2	0	3	3	2	1	1	2
P12	2	3	0	2	1	0	3	3	0	13	10	3	5	1	2	0	3	7	0	4	2	8	4	1	0	3	0	1	2	0	2	1	11	4	2	4	0	3	3	3
P13	2	1	0	2	4	0	3	1	3	0	0	4	0	1	0	2	3	0	4	1	2	3	8	1	9	0	1	5	0	1	1	1	4	0	10	1	0	3	3	
P14	7	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	1	0	6	2	2	2	0	4	0	2	6	1	1	4	0	0	2	2	4	0	0	5	4	3	7	6	1	0	
PTOTAL	49	56	53	50	51	66	47	57	54	28	69	53	64	60	57	63	53	53	40	64	48	44	61	63	45	66	65	34	50	45	45	60	58	61	55	50	48	61	52	50

(Sumber: Interest Area Reports Diolah Dengan Microsoft Excel)

Secara persentase, demikian data yang peneliti dapatkan di tiap interest area

Tabel 4.5. Persentase Interest Area Stimulus 1 Berdasarkan Pengujian *Eye-Tracker*

Interest Area Label	Jumlah	Persentase
P1	82	4,40%
P2	179	9,61%
P3	142	7,63%
P4	179	9,61%
P5	144	7,73%
P6	194	10,42%
P7	76	4,08%
P8	116	6,23%
P9	213	11,44%
P10	111	5,96%
P11	143	7,68%
P12	116	6,23%
P13	88	4,73%
P14	79	4,24%
PTOTAL	1862	100,00%

Dilihat dari tabel di atas, maka desain terpilih utama adalah desain dengan nomor region P9, yakni desain papan petunjuk dengan kombinasi *background* berwarna kuning, dengan tulisan hitam dan memiliki simbol panah saja. Disusul dengan P6, yaitu desain papan petunjuk dengan kombinasi *background* berwarna kuning dengan tulisan hitam dan memiliki simbol panah disertai tangga.

Analisis di atas berdasarkan kepada dua atribut, yakni kombinasi warna dan bentuk simbol panah. Namun, dikarenakan pada bagian wawancara, responden cenderung menjawab salah dalam mengartikan simbol panah dan

tangga, maka kemudian atribut simbol dikhususkan kembali menjadi hanya berupa panah. Responden menginterpretasikan makna tangga dan panah sebagai petunjuk untuk ke atas. Padahal letak toilet yang dimaksud adalah berada di balik sebuah tangga besar. Oleh karena itu, dengan mereduksi atribut simbol tangga, maka demikian presentasi kombinasi desain berdasarkan penggabungan.

Tabel 4.6. Persentase Interest Area Gabungan Berdasarkan Pengujian *Eye-Tracker*

pasangan kontrasitas warna serupa	Jumlah	Persentase
p1+p14	161	8,65%
p2+p11	322	17,29%
p3+p12	258	13,86%
p4+p13	267	14,34%
p5+p10	255	13,69%
p6+p9	407	21,86%
p7+p8	192	10,31%
total	1862	100,00%

Selain itu, peneliti juga mengumpulkan data dengan melakukan wawancara langsung ke responden. Responden diminta memilih langsung 3 desain yang dirasa paling menarik atensi mereka. Demikian hasilnya tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.7. Persentase Interest Area Stimulus 1 Berdasarkan Wawancara

Interest Area Label	Jumlah	Persentase
p1	6	5,00%
p2	7	5,83%
p3	5	4,17%
p4	10	8,33%
p5	2	1,67%

p6	18	15,00%
p7	6	5,00%
p8	4	3,33%
p9	21	17,50%
p10	6	5,00%
p11	13	10,83%
p12	4	3,33%
p13	11	9,17%
p14	7	5,83%
total	120	100,00%

Tabel 4.8. Persentase Interest Area Gabungan Stimulus 1 Berdasarkan Wawancara

Pasangan Kontrasitas Warna Serupa	Jumlah	Persentase
p1+p14	13	10,83%
p2+p11	20	16,67%
p3+p12	9	7,50%
p4+p13	21	17,50%
p5+p10	8	6,67%
p6+p9	39	32,50%
p7+p8	10	8,33%
total	120	100,00%

Dari proses pengujian yang dilakukan, sesuai dengan persentasi dari masing-masing area, yakni area P1 hingga area P14, maka ditarik kesimpulan bahwa suatu desain papan petunjuk yang paling menarik atensi para responden tersebut adalah papan petunjuk dengan *background* berwarna kuning dengan tulisan hitam, tanpa menggunakan simbol tangga.



Gambar 4.8 Desain Stimulus 1 Terpilih

4.3 Visualisasi Stimulus 2

4.3.1 Stimulus 2A

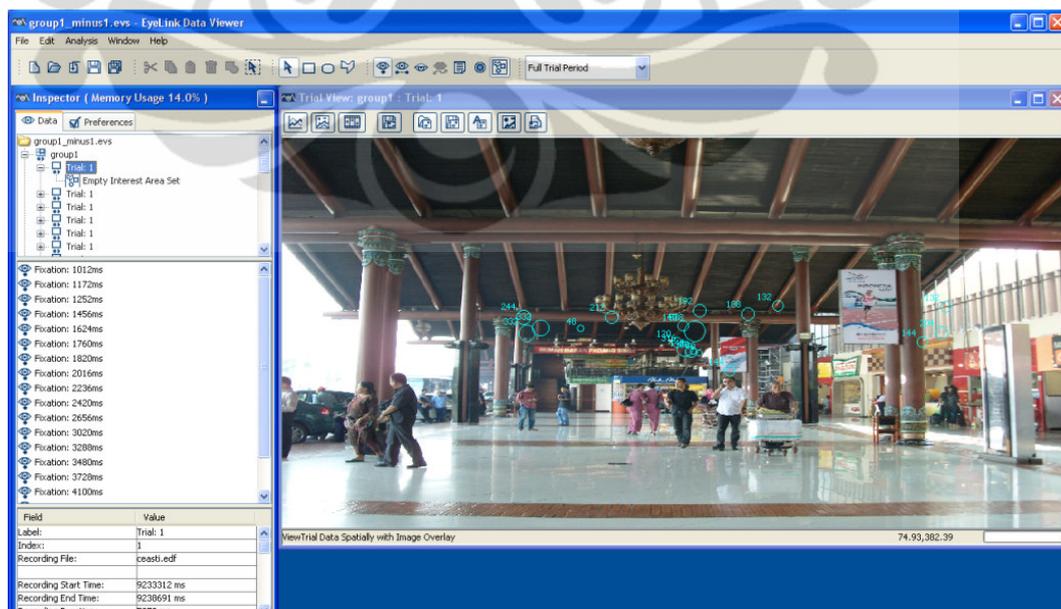
Stimulus 2A terdiri dari suatu gambar lingkungan area kedatangan pada terminal 1A Bandara Soekarno Hatta. Tujuan dari pembuatan stimulus ini adalah untuk mendapatkan hasil fiksasi pada titik-titik tertentu yang merupakan area atensi pengguna bandar udara Soekarno Hatta. Stimulus hanya terdiri dari foto lingkungan, tanpa memasukkan gambar sebuah papan petunjuk lokasi. Tampilan Stimulus 2A sesuai **gambar 4.9** berikut ini.



Gambar 4.9 Stimulus 2A

Gambar di atas menunjukkan situasi dalam suatu waktu area kedatangan di terminal 1 A bandar udara Soekarno Hatta. Dengan mengambil *scene* tersebut sebagai stimulus selanjutnya untuk kemudian diujikan kepada 30 responden, guna mendapatkan titik-titik yang merupakan fokus pengunjung dalam perjalanannya di area terminal 1A. Demikian adalah step-step pengolahan data pada stimulus 2A

- a. Buka aplikasi *Data Viewer*
- b. Buka *file* → *Import data* → *EyeLink File(s)*
- c. Temukan *file* hasil pengujian yang dimaksud pada *folder* yang telah ditentukan sebelumnya. File berupa EDF, lalu LOAD seluruh data hasil pengujian
- d. Lakukan **GROUPING** pada pengujian/percobaan terhadap stimulus I. Caranya adalah dengan meng-klik *Analysis* pada *toolbar*, buka *Trial Variable Manager*. *Rename* nama grup sesuai keinginan.
- e. **DELETING** beberapa files pada detik pertama pengujian. Diyakini bahwa detik merupakan saat dimana responden kemungkinan besar melihat ke bagian tengah stimulus. Penghapusan dilakukan dengan cara klik kanan pada mouse, delete. Demikian salah satu contoh fiksasi mata 1 responden pada pengujian, sesuai dengan gambar di bawah ini.

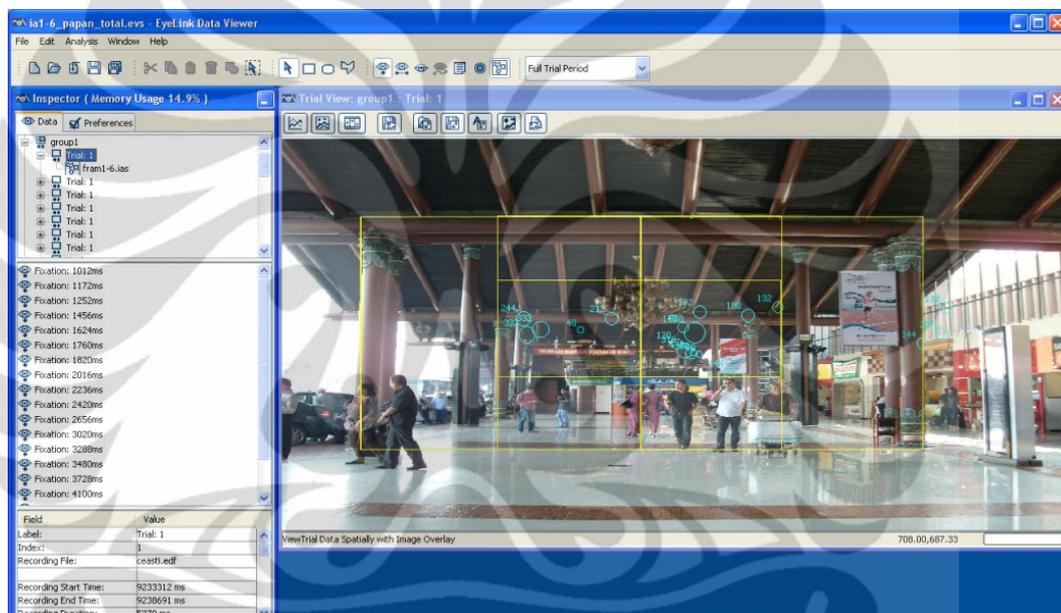


Gambar 4.10 Fiksasi Salah Satu Mata Responden Terhadap Stimulus 2A

(Sumber : Diolah dengan *EyeLink Data Viewer*)

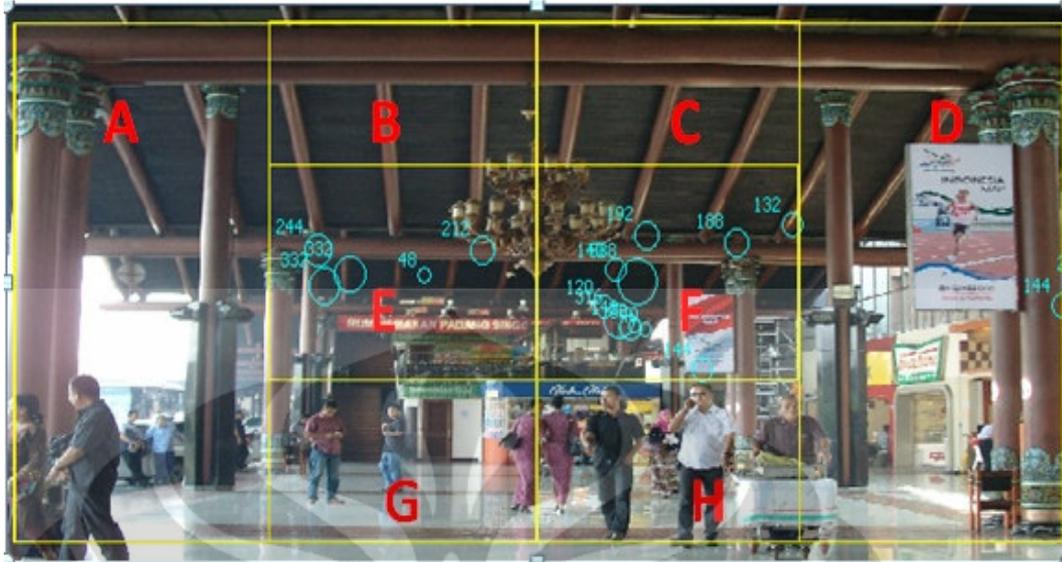
Universitas Indonesia

- f. Dalam pengolahan ini, gunakan metode COUNT pada penghitungan fiksasi sehingga pada *tab Preferences* → *initial Data View*, ganti angka yang tertera menjadi 2, sebagai kode untuk *fixation counting*.
- g. Bagi stimulus 2A menjadi 6 *Interest Area*. *Interest Area* dan diberlakukan untuk semua percobaan pada stimulus 2A, dengan cara *save Interest Area* lalu diaplikasikan untuk seluruh percobaan pada stimulus 2A, seperti yang ada pada gambar berikut ini.



Gambar 4.11 Interest Area Stimulus 2A
(Sumber : Diolah Dengan *EyeLink Data Viewer*)

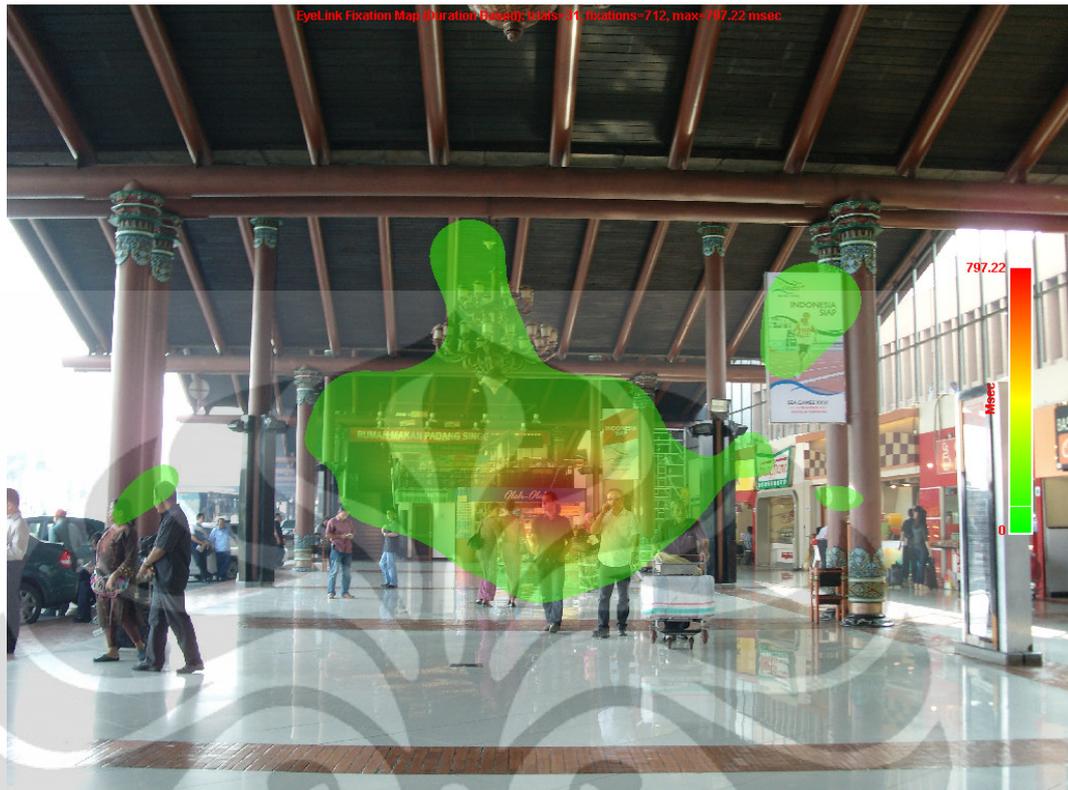
Kode untuk *Interest Area Stimulus 2A* lebih lengkap disajikan dalam gambar berikut



Gambar 4.12 Kode Interest Area Stimulus 2A

- ia1 = ABCDEFGH
- ia2 = ABEG
- ia3 = CDFH
- ia4 = BEG
- ia5 = CFH
- ia6 = EF

h. Pembuatan Fixation Map dilakukan dengan cara mengklik kanan pada Grup, *Create Fixation Map*. Maka tampilah gambar berikut.



Gambar 4.13 Fiksation Map Stimulus 2A

(Sumber: Diolah Dengan *EyeLink Data Viewer*)

Demikian adalah *fixation map* terhadap area kedatangan terminal 1A. Secara kualitatif dapat disimpulkan bahwa bagian tengah, kurang lebih adalah merupakan fokus tertinggi dari responden. Data kuantitatif dalam bentuk tabel laporan khusus dari pengolahan data terhadap masing-masing region dapat dilihat melalui tabel di bawah ini.

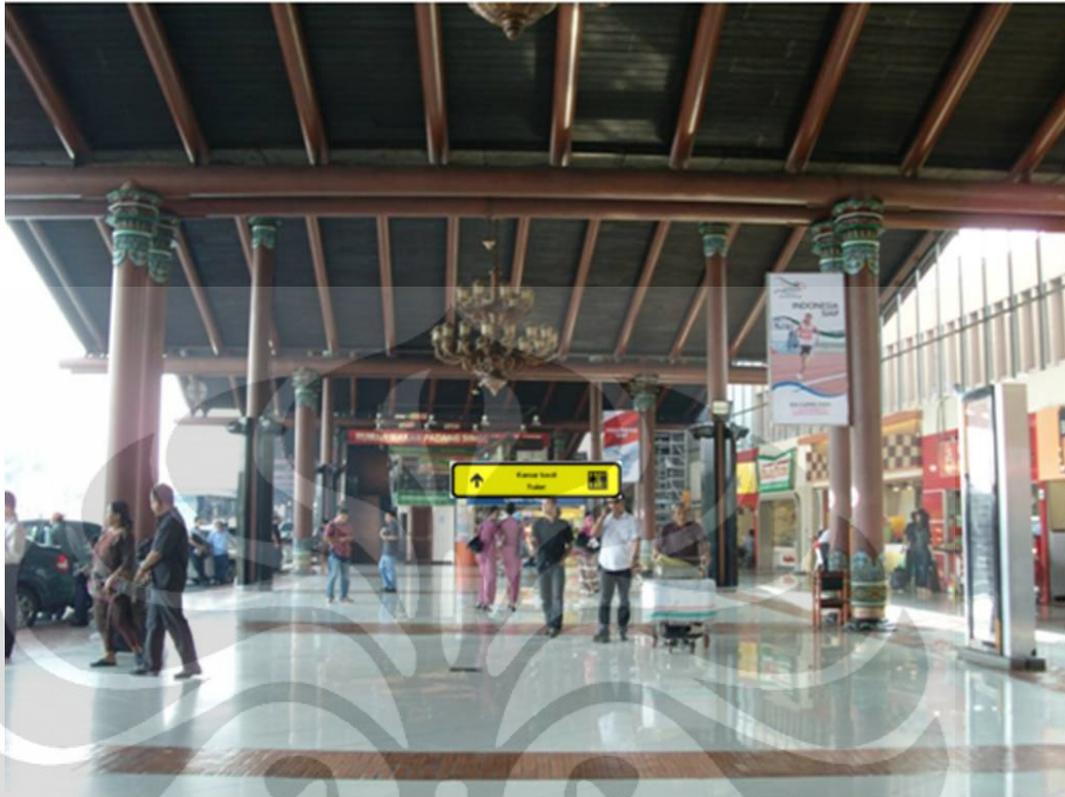
Tabel 4.9. Persentase *Interest Area* Stimulus 2A

IA_LABEL	Fixation Count																															Jumlah	Persentase
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
ia1	16	7	19	17	16	12	19	23	15	21	0	33	24	13	19	13	12	15	22	39	14	20	30	32	6	30	14	23	12	22	29	587	82,44%
ia2	5	3	10	1	12	7	2	9	2	3	0	18	11	4	10	4	9	14	7	25	7	4	9	18	3	16	4	16	1	9	3	246	34,55%
ia3	12	4	9	16	4	5	17	14	13	18	0	14	13	9	9	9	3	1	15	14	7	16	21	14	3	14	10	6	11	13	26	340	47,75%
ia4	5	2	8	0	10	6	2	5	2	3	0	18	6	1	6	2	9	11	7	24	6	2	6	10	3	12	4	13	1	8	0	192	26,97%
ia5	11	2	4	14	4	2	8	6	10	16	0	15	4	8	4	9	1	1	10	11	4	13	10	7	3	9	3	6	10	8	19	232	32,58%
ia6	16	3	11	0	11	4	7	4	3	13	0	10	8	3	9	7	5	12	12	13	9	8	13	10	0	10	5	15	0	7	6	234	32,87%
Total Fixation Map	712																																

(Sumber: *Interest Area Reports* diolah dengan *Microsoft Excel*)

4.3.2 Stimulus 2B

Stimulus 2B terdiri dari suatu gambar lingkungan area kedatangan pada terminal 1A Bandara Soekarno Hatta. Tujuan dari pembuatan stimulus ini adalah untuk mendapatkan hasil fiksasi pada titik-titik yang telah ditentukan. Adapun, area yang menjadi pokok atensi adalah area papan petunjuk lokasi. Area di luar papan petunjuk lokasi juga merupakan pokok atensi. Hal ini dikarenakan peneliti ingin mengetahui dengan pasti kecenderungan atensi dari responden, selain pada titik yang telah ditentukan. Stimulus terdiri dari foto lingkungan, dengan memasukkan gambar sebuah papan petunjuk lokasi pada jarak kurang lebih 22 meter dari pengguna. Tampilan Stimulus 2B sesuai **gambar 4.14** berikut ini.



Gambar 4.14 Stimulus 2B

Pada stimulus 2B, dilakukan penambahan pada situasi sebelumnya, dengan area yang sama persis. Papan petunjuk lokasi dimasukkan dalam gambar/stimulus, yang akan diuji seberapa besar atensi responden pada titik tertentu yang telah mengalami perubahan, yakni telah terpasang suatu papan petunjuk lokasi. Dari gambar di atas, kita dapat melihat dengan jelas bahwa papan petunjuk tepat diletakkan di tengah, sesuai dengan perkiraan dan spekulasi peneliti sebelumnya, disertai dengan studi literatur mengenai letak papan petunjuk terhadap lingkungan yang mendukungnya. Karena sebuah papan petunjuk yang baik haruslah dibangun oleh sebuah sistem atau hierarki, mudah untuk dibaca dan dipahami, ditempatkan pada lokasi yang benardan menyediakan informasi yang berguna. Menurut *Design Study Of Standardization Of Street Name Signage For City Of Indonesia* oleh Baroto Tavip Indrojarwo, beberapa rekomendasi lokasi penempatan papan nama jalan yang dapat dijadikan standar, yaitu:

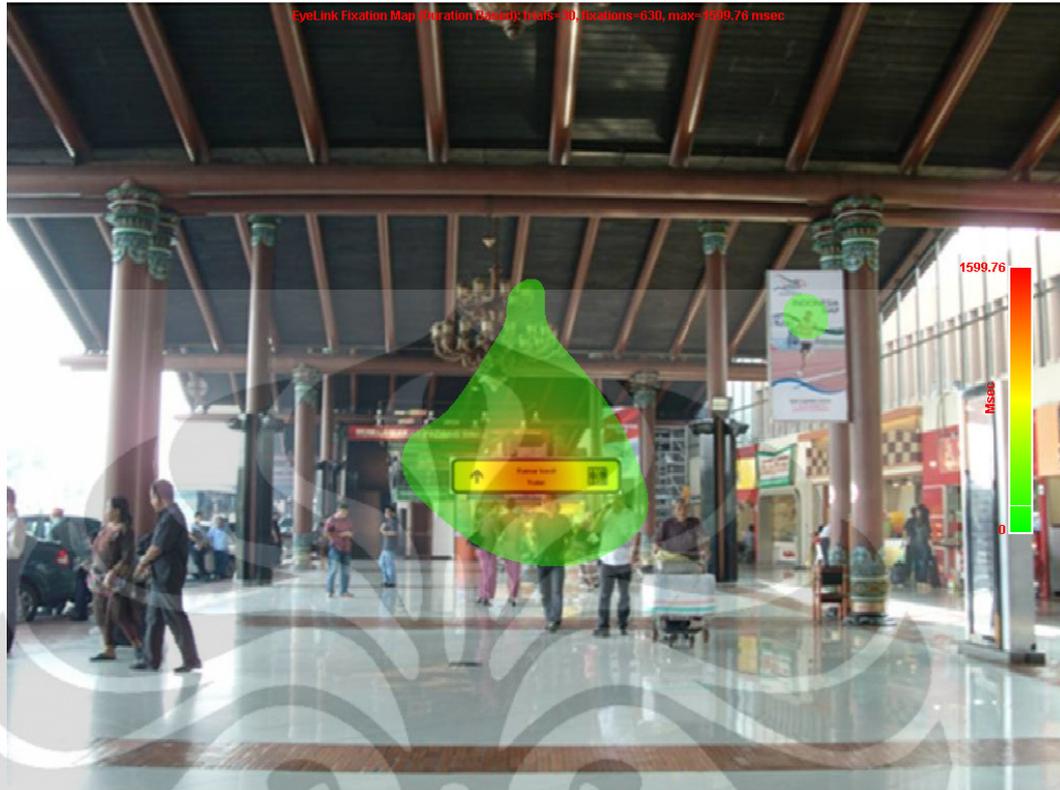
- a. Ujung jalan
- b. Persimpangan jalan

- c. Bagian tengah jalan kembar
- d. Pintu masuk jalan
- e. Titik pertemuan jalan
- f. Titik-titik yang mempunyai arah pandang (view) yang baik

Maka dari itu, pencocokkan karakter lingkungan disesuaikan dengan jarak pandang dan pendekatan terhadap titik lokasi fasilitas yang dimaksud.

Berikut adalah step-step yang dilakukan peneliti dalam pengolahan pengujian terhadap stimulus 2B.

- a. Buka aplikasi *Data Viewer*
- b. Buka *file* → *Import data* → *EyeLink File(s)*
- c. Temukan *file* hasil pengujian yang dimaksud pada *folder* yang telah ditentukan sebelumnya. *File* berupa EDF, lalu LOAD seluruh data hasil pengujian
- d. Lakukan GROUPING pada pengujian/percobaan terhadap stimulus 2. Caranya adalah dengan meng-klik *Analysis* pada *toolbar*, buka *Trial Variable Manager*. *Rename* nama grup sesuai keinginan.
- e. DELETING beberapa files pada detik pertama pengujian. diyakini bahwa detik merupakan saat dimana responden kemungkinan besar melihat ke bagian tengah stimulus. Penghapusan dilakukan dengan cara klik kanan pada *mouse*, *delete*.
- f. Dalam pengolahan ini, gunakan metode COUNT pada penghitungan fiksasi sehingga pada *tab Preferences* → *initial Data View*, ganti angka yang tertera menjadi 2, sebagai kode untuk *fixation counting*.
- g. Buat 1 interest area pada stimulus 2B yakni pada gambar papan petunjuk. *Interest Area* diberlakukan untuk semua percobaan pada stimulus 2B, dengan cara *save Interest Area* lalu diaplikasikan untuk seluruh percobaan pada stimulus 2B.
- h. Pembuatan Fixation Map dilakukan dengan cara mengklik kanan pada *Group*, *Create Fixation Map*. Maka tampilah gambar berikut.



Gambar 4.15 *Fixation Map* Stimulus 2B

(Sumber: Diolah Dengan *Eyelink Data Viewer*)

Dapat dilihat dari hasil *fixation map* di atas bahwa titik fokus atensi secara skala gradasi warna makin tinggi terlihat pada papan petunjuk lokasi, khususnya pada bagian tulisan petunjuk. Untuk lebih jelasnya lagi bagaimana dan seberapa besar perhatian responden terhadap papan petunjuk lokasi dapat dilihat dengan adanya pembagian region. Atensi responden dibatasi hanya terhadap papan petunjuk lokasi sehingga papan petunjuk lokasi tersebut dijadikan suatu area tersendiri untuk kemudian diteliti tingkat atensi nya. Untuk melakukan analisis secara kuantitatif, data dapat dilihat dalam bentuk tabel seperti tertera di bawah ini.

Tabel 4.10 Interest Area Stimulus 2B

Name	IA_FIXATION_COUNT
responden 1	7
responden 2	3
responden 3	2

Universitas Indonesia

responden 4	1
responden 5	6
responden 6	14
responden 7	1
responden 8	1
responden 9	1
responden 10	9
responden 11	2
responden 12	2
responden 13	1
responden 14	4
responden 15	2
responden 16	4
responden 17	9
responden 18	11
responden 19	5
responden 20	9
responden 21	3
responden 22	24
responden 23	1
responden 24	9
responden 25	3
responden 26	2
responden 27	2
responden 28	3
responden 29	5
responden 30	2
total	148
fixation	630
Percentage	23,49%

(Sumber: *Interest Area Reports* diolah dengan *Microsoft Excel*)

4.3.3. Stimulus 2C

Stimulus 2C terdiri dari suatu gambar lingkungan area kedatangan pada terminal 1A Bandara Soekarno Hatta. Tujuan dari pembuatan stimulus ini adalah untuk mendapatkan hasil fiksasi pada titik-titik yang telah ditentukan. Adapun, area yang menjadi pokok atensi adalah area papan petunjuk lokasi. Area di luar papan petunjuk lokasi juga merupakan pokok atensi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui dengan pasti kecenderungan atensi dari responden, selain pada titik yang telah ditentukan. Stimulus terdiri dari foto lingkungan, dengan memasukkan gambar sebuah papan petunjuk lokasi pada jarak kurang lebih 7 meter dari pengguna. Sebelumnya, telah ada papan petunjuk pada daerah tersebut, namun desain diubah sesuai desain terbaru dengan pengolahan stimulus 1. Tampilan Stimulus 2C sesuai **gambar 4.16** berikut ini.



Gambar 4.16 Stimulus 2C

Pada stimulus 2C, dapat diketahui lebih dekat bagaimanakah reaksi responden ketika dihadapkan pada situasi nyata akan adanya papan petunjuk yang telah diubah desainnya dengan masih menempatkan papan petunjuk tersebut di tempat yang telah disediakan sebelumnya. Setelah mempertimbangkan langsung lingkungan dimana papan petunjuk lokasi telah diposisikan, maka disimpulkan bahwa papan petunjuk lokasi tersebut telah tepat adanya berada di depan pintu kedatangan pada terminal 1A dan tepat berada di tengah area sepanjang terminal 1A. Posisi ini diyakini sebagai titik tengah untuk mengantisipasi kedatangan dari dalam dan luar terminal.

Dengan skala lebih kecil berdasarkan jarak yang semakin dekat antara papan petunjuk dengan responden, akan dibuktikan seberapa besar atensi responden terhadap papan petunjuk lokasi dan memberikan 1 pertanyaan terakhir setelah responden selesai melakukan pengujian.

“Dimanakah letak kamar kecil/toilet?”

Pertanyaan tersebut akan menilai secara objektif, seberapa tanggapkah responden akan papan petunjuk yang telah diposisikan di depannya. Sesuai dengan hasil wawancara, sebagian besar responden yang menjawab dengan tepat dimana posisi toilet.

Berikut adalah step-step dalam mengolah data pada pengujian stimulus 2C.

- a. Buka aplikasi *Data Viewer*
- b. Buka *file* → *Import data* → *EyeLink File(s)*
- c. Temukan *file* hasil pengujian yang dimaksud pada *folder* yang telah ditentukan sebelumnya. *File* berupa EDF, lalu LOAD seluruh data hasil pengujian
- d. Lakukan GROUPING pada pengujian/percobaan terhadap stimulus 2C. Caranya adalah dengan meng-klik *Analysis* pada *toolbar*, buka *Trial Variable Manager*. *Rename* nama grup sesuai keinginan.
- e. DELETING beberapa *files* pada detik pertama pengujian. Diyakini bahwa detik merupakan saat dimana responden kemungkinan besar melihat ke bagian tengah stimulus. Penghapusan dilakukan dengan cara klik kanan pada *mouse*, *delete*.

- f. Dalam pengolahan ini, gunakan metode COUNT pada penghitungan fiksasi sehingga pada *tab Preferences* → *initial Data View*, ganti angka yang tertera menjadi 2, sebagai kode untuk *fixation counting*.
- g. Buat 1 *interest area* pada stimulus 2C, yakni khusus pada gambar papan petunjuk lokasi. *Interest Area* diberlakukan untuk semua percobaan pada stimulus 2C, dengan cara *save Interest Area* lalu diaplikasikan untuk seluruh percobaan pada stimulus 2C.
- h. Pembuatan *Fixation Map* dilakukan dengan cara mengklik kanan pada *Group*, *Create Fixation Map*. Maka tampilah gambar berikut.



Gambar 4.17 Fixation Map Stimulus 2C

(Sumber : Diolah Dengan *EyeLink Data Viewer*)

Demikian adalah tabel yang menjelaskan secara kuantitatif atensi pada region papan Petunjuk lokasi.

Tabel 4.11 Atensi Per Region Stimulus 2C

Name	IA_FIXATION_COUNT
responden 1	5
responden 2	5
responden 3	2
responden 4	7
responden 5	3
responden 6	9
responden 7	3
responden 8	6
responden 9	1
responden 10	9
responden 11	14
responden 12	8
responden 13	16
responden 14	10
responden 15	7
responden 16	7
responden 17	14
responden 18	1
responden 19	11
responden 20	3
responden 21	17
responden 22	9
responden 23	8
responden 24	10
responden 25	11
responden 26	0
responden 27	2
responden 28	2
responden 29	1

Universitas Indonesia

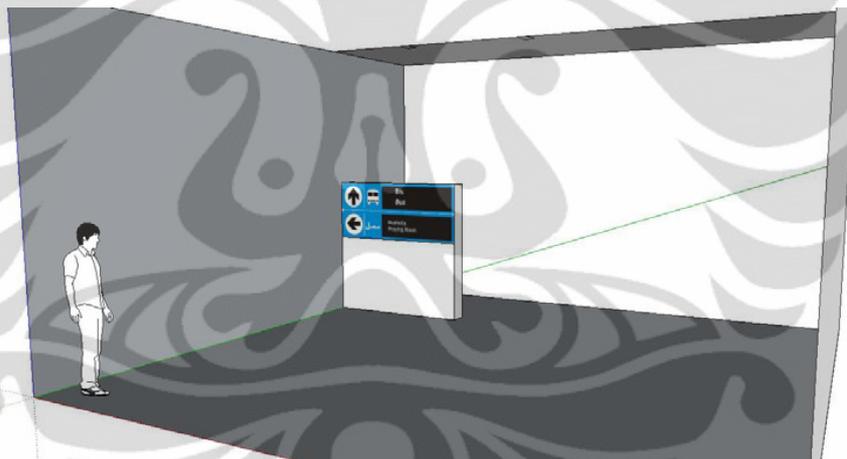
responden 30	1
total	202
Fiksasi	701
Percentage	28,82%

(Sumber: *Interest Area Reports* diolah dengan *Microsoft Excel*)

Sesuai dengan atribut yang telah dibahas sebelumnya di bab 3, peneliti melakukan pengujian terhadap stimulus 2 untuk mengetahui bagaimana peletakkan papan petunjuk lokasi sesuai dengan karakter visual manusia. Atribut dan level yang terkait peletakkan papan petunjuk lokasi pada bandar udara Soekarno Hatta adalah sebagai berikut:

1. Bentuk :

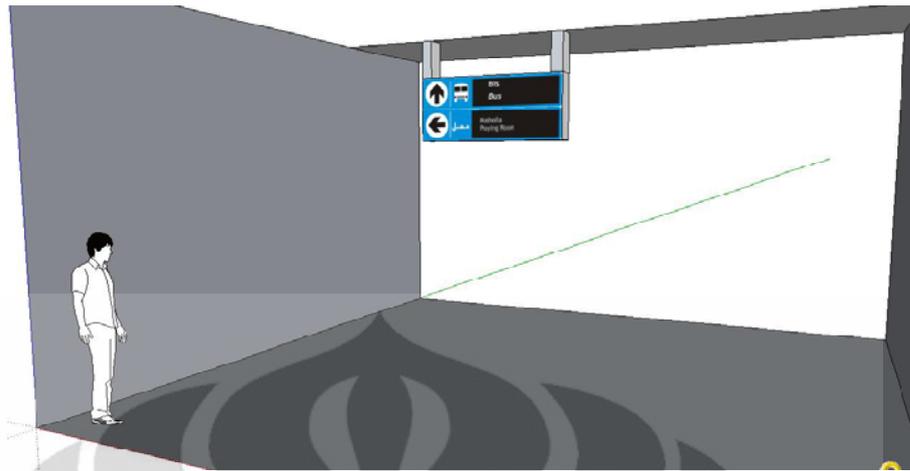
- *Standing*



Gambar 4. 18 Papan Petunjuk Lokasi *Standing*

(Sumber: Sanny Halim, 2010)

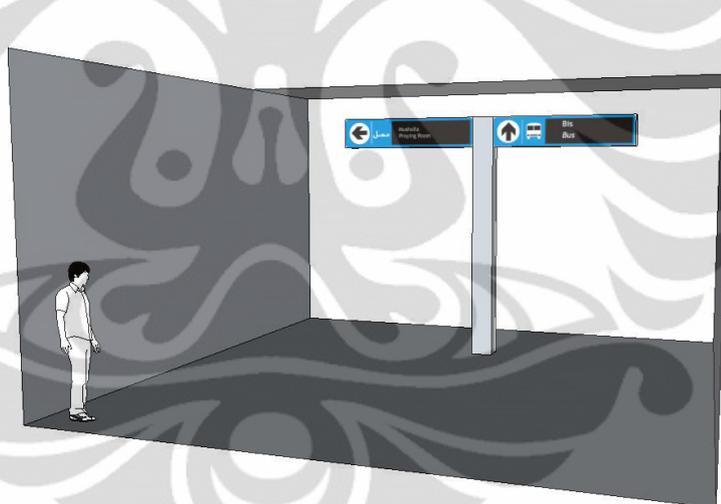
- *Hanging*



Gambar 4.19 Papan Petunjuk Lokasi *Hanging*

(Sumber: Sanny Halim, 2010)

- *Standing terbagi 2*



Gambar 4. 20 Papan Petunjuk Lokasi Standing Dibagi 2

(Sumber: Sanny Halim, 2010)

2. Letak

- Kiri
- Tengah
- Kanan

Sesuai dengan pengujian yang dilakukan terhadap responden dalam melihat area kedatangan di terminal 1A, maka dapat dipastikan fokus responden jatuh pada titik tengah. Hal ini dikarenakan pada perjalanannya, responden atau penumpang cenderung melihat ke arah lurus. Pada tempat/poin yang menjadi fokus atensi utama responden, dengan penyesuaiannya terhadap bentuk dan letak sebuah papan petunjuk lokasi dan disempurnakan kembali dengan keterkaitan papan petunjuk lokasi dengan lingkungan yang mendukungnya, maka disimpulkan bahwa peletakkan berda di tengah dan menggunakan papan dengan posisi hanging.

Masukan-masukan bagi papan petunjuk lokasi bandar udara adalah:

- a. Desain papan petunjuk lokasi fasilitas umum merupakan aspek penting dalam menyelaraskan ketersediaan informasi bagi pengguna bandar udara Soekano Hatta. Dilihat berdasarkan skala persentasi sesuai dengan penghitungan data kuantitatif melalui *EyeLink Data Viewer*, Papan petunjuk lokasi dengan *background* biru dan tulisan putih bukanlah merupakan pilihan utama responden. *Background* berwarna terang dengan tulisan berwarna gelap merupakan prioritas utama responden. Namun demikian, sesuai seperti yang telah dibahas pada Bab 3, hasil dari penelitian ini tidak terpaku hanya pada papan petunjuk lokasi fasilitas umum. Apabila dilakukan penelitian lebih lanjut, tentunya akan ada variabel-variabel penting lainnya yang semakin menyempurnakan sebuah desain papan petunjuk lokasi.
- b. Kontrasitas warna adalah hal yang signifikan untuk menarik atensi responden. Terlihat pada pengolahan data melalui *Eyelink Data Viewer*, presentasi terhadap kombinasi warna kuning hitam menempati peringkat jauh di atas. Data kuantitatif ini dapat dijadikan *based consideration* terhadap desain lebih lanjut papan petunjuk lokasi, sekaligus koreksi.
- c. Atribut simbol panah dengan menggunakan tangga ternyata sudah melekat pada ingatan dan pengetahuan responden sebagai suatu simbol untuk naik arau turun ke bawah. Dengan demikiian, atribut panah tidak dapat sembarangan disatukan dengan simbol lainnya yang mampu menimbulkan kerancuan.

Universitas Indonesia

- d. Penempatan papan petunjuk lokasi sangat mementingkan situasi dan kondisi lingkungan sekitar. Hal ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi titik-titik acuan yang merupakan atensi responden pada saat melihat suatu lingkungan. Penempatan papan petunjuk lokasi memang sebaiknya diletakkan pada posisi menonjol, terlihat pada jarak tertentu, yang memungkinkan bagi penumpang untuk menyadari keberadaan papan petunjuk lokasi tersebut tanpa kesulitan mencarinya.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Studi kasus terhadap papan petunjuk lokasi di bandara udara, spesifik di area kedatangan pada terminal 1A, khusus untuk papan petunjuk yang memberikan informasi terhadap lokasi toilet di mana papan petunjuk lokasi tersebut berada di balik tangga, menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain papan petunjuk lokasi yang mendapatkan persentasi fokus atensi terbesar dengan menggunakan pengolahan *fixation count* oleh *Data Viewer* adalah papan petunjuk dengan kombinasi warna dengan *background* kuning tulisan hitam tanpa menggunakan simbol tangga.
2. Peletakkan papan petunjuk lokasi tersebut disesuaikan dengan lingkungan yang mendukung, serta mempertimbangkan juga posisi terhadap lokasi yang dituju. Bentuk dan letak yang teridentifikasi adalah posisi Hanging dengan letak di tengah area kedatangan pada terminal 1A , Bandar udara Soekarno Hatta.

5.2 Saran

Dari segi perancangan papan petunjuk bandar udara berbasis *eye-tracking system* dan prosedur terkait penelitian, saran yang diajukan oleh penulis untuk sebuah desain papan petunjuk lokasi disertai peletakannya adalah:

- a. Dengan membandingkan desain papan petunjuk lokasi yang sudah ada sebelumnya di bandar udara Soekarno Hatta dengan papan petunjuk lokasi baru sebagai hasil dari penelitian, maka desain papan petunjuk lokasi harus dibuat lebih kontras dibanding aspek-aspek lain yang ada di lingkungan tersebut.
- b. Penulisan simbol menjadi hal yang penting dalam perancangan papan petunjuk lokasi. Sesuai dengan standar pada AIGA dan *U.S. Department of Transportation (DOT)*, mereka telah menerjemahkan opini publik terhadap simbol melalui para desainernya, dimana simbol tersebut dapa

menyuarakan kebutuhan komunikasi universal. Standar penggunaan simbol tidak dapat dibuat secara sembarangan, karena pengetahuan manusia dalam melihat suatu simbol juga dipengaruhi oleh ingatan mereka sebelumnya.

- c. Untuk meningkatkan daya penarikan sebuah papan petunjuk lokasi, posisi dan bentuk adalah hal yang sangat penting dikaitkan dengan fleksibilitasnya terhadap suatu area.
- d. Peletakkan papan petunjuk lokasi sebaiknya tidak jauh dari lokasi dan tidak terhalangi oleh atribut-atribut lain yang ada di bandara udara sehingga pengguna dapat melihat secara jelas dengan jarak pandang terjauh sekalipun.

Saran yang diajukan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya adalah:

- a. Peningkatan tingkat akurasi *software eye-tracker* dalam menangkap pergerakan pupil sehingga proses kalibrasi tidak memakan waktu lama.
- b. Pendeteksian pupil dilakukan secara langsung dengan aturan untuk tidak menggerakkan kepala dapat dihilangkan sehingga responden dapat melakukan pergerakan mata secara lebih alami ketika mencari suatu varian.
- c. Pada penelitian mendatang, variabel atensi dan proses kognitif dapat dieksplorasi lebih jauh hingga pada keputusan untuk mengambil keputusan sesuai arah dan informasi yang tertera.
- d. Pengolahan data pada enam jenis reports juga menarik untuk dilakukan secara statistik.
- e. Diperlukan penilitan lebih lanjut melalui **simulasi** atau **modelling**. Ketersediaan papan petunjuk lokasi seharusnya diimbangi dengan peningkatan laju pergerakan pengguna bandar udara secara efisien.

DAFTAR REFERENSI

- E.N. Corlett and T.S. Clark. (1995). *The ergonomics of workspaces and machines, A design manual*, 2nd edition
- P. Cobb. (2001). *Supporting the Improvement of Learning and Teaching in Social and Institutional Context*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Preece, Rogers, Sharp. (1996). *Human-Computer Interaction*, Addison-Wesley. (pp.99-122).
- Barsalou. (1992). *Cognitive Psychology: An Overview for Cognitive Scientist* (pp.92-147).
- Bruce D. Keillor. (2007). "Marketing in the 21st century: Integrated Marketing Communication (4th ed)", (pp. 232-233). UK: Greenwood Publishing Group.
- Sternberg. R.J. (2006) *Cognitive Psychology* Belmont, CA: Thomson Wadsworth.
- Wilder, Joseph & Hung, George K. Eye Tracking in Virtual Environments.
- Tremaine, Marilyn Mantei & Kaur, Manpreet. wilder@caip.rutgers.edu, shoane@rci.rutgers.edu, tremaine@acm.org, manpreet.kaur@t1.com
- Syafei, Yani. (2007). Seminar Nasional – *Ergonomics in Product Development. Aplikasi Konsep Ergonomi Dalam Pengembangan Design Produk Akan Memberikan Nilai Jual Produk Yang Tinggi & Keunggulan Bersaing*.
- Kuipers, B., (1978). Modeling Spatial Knowledge. *Cognitive Science*, vol. 2, (pp. 129-154).
- Cohn, A., (1995). The Challenge of Qualitative Spatial Reasoning. *ACM Computing Surveys*, vol. 27, (pp. 323-325).
- Piaget, J. and Inhelder, B., (1967). *The Child's Conception of Space*. New York: Norton.
- Lynch, K., (1960). *The Image of the City*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Gluck, M., (1991). *Making Sense of Human Wayfinding: Review of Cognitive and Linguistic Knowledge for Personal Navigation with a New Research Direction*. (pp. 117-135). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Siegel, A. and White, S., (1975). The development of spatial representations of large-scale environments. In *Advances in child development and behavior*, vol. 10, (pp. 9-55.) Reese, H., Ed. New York: Academic Press.

Kuipers, B., (1982) .The 'Map in the Head' Metaphor. *Environment and Behaviour*, vol. 14, (pp. 202-220)

Raubal ,Martin & Worboys, Michael. *A Formal Model of the Process of Wayfinding in Built Environments*.

Tam, Mei Ling.(2011). *Journal of Air Transport Management* (pp.74-79). *An optimization model for wayfinding problems in terminal building*.

Beneicke ,Alice & Biesek ,Jack. (2003). *Wayfinding and Signage in Library Design*.

J, Erhart. (2001). *Guidelines for Airport Signing and Graphics: Terminals and Landside*. Washington D.:Air Transport Association of America.

Roberts, D. (2006). *Group Manager, Environmental Graphics Design, Inc*. Atlanta, GA. : Cater & Burgess

Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan. Departemen Perhubungan. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.

ABU-GHAZZEH,TAWFIQ M . (1997) *Signs, Advertising and the Imageability of Buildings: A Perceptual Selection in the View from the Street in Amman, Jordan* . Saudi Arabia: King Saud University.

Riyadh, Sohlberg, McKay Moore & Mateer ,Catherine A. (2001). *Cognitive Rehabilitation: An Integrative Neuropsychological Approach (2nd ed)*, (pp. 128). Guilford Press.

Hill, Dan. (2008). *Emotionomics: Leveraging Emotions for Business Success (Revised Edition)*, (pp. 18-20). Britain and US: Kogan Page Limited.

A.J. Dix, J.E. Finlay, G.D. Abowd & R. Beale. (2003). *Human-Computer Interaction (3rd Ed)*. USA: Prentice Hall.

Indrojarwo, Baroto Tavip.Design Study Of Standardization Of Street Name Signage For City Of Indonesia.