



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERANCANGAN STANDAR PAPAN PETUNJUK INFORMASI
DI UNIVERSITAS INDONESIA
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *EYE TRACKING***

SKRIPSI

HILDA RIZKIANI

0706274735

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

DEPOK

JUNI 2011



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERANCANGAN STANDAR PAPAN PETUNJUK INFORMASI
DI UNIVERSITAS INDONESIA
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *EYE TRACKING***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

HILDA RIZKIANI

0706274735

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

DEPOK

JUNI 2011

HALAMAN PENYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Hilda Rizkiani

NPM : 0706274735

Tanda Tangan :

Tanggal : 20 Juni 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Hilda Rizkiani

NPM : 0706274735

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Perancangan Standar Papan Petunjuk Informasi di Universitas Indonesia dengan Menggunakan Metode *Eye Tracking*

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

Pembimbing : Ir. Fauzia Dianawati, M.Si ()

Penguji : Ir. Boy Nurtjahyo, M.SIE ()

Penguji : Hj. Ir. Erlinda Muslim, MEE ()

Penguji : Dr. -Ing. Amalia Suzianti ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 20 Juni 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu dan sesuai dengan harapan. Laporan skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menjadi Sarjana Teknik di Teknik Industri Universitas Indonesia.

Dalam proses pengerjaan laporan skripsi ini, penulis tak mungkin dapat melakukannya tanpa bantuan dari pihak lain. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Fauzia Dianawati, M.Si selaku pembimbing yang baik dan senantiasa memberikan pengarahan, bimbingan, nasehat maupun informasi-informasi lainnya yang sangat berguna
2. Para dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang membantu dalam mengembangkan skripsi ini
3. Dosen-dosen Teknik Industri UI yang telah memberikan ilmu serta keahliannya kepada penulis selama 4 tahun ini
4. Bapak Agung Prehadi yang senantiasa membantu dan memberikan masukan mengenai permasalahan *eye tracker*
5. TI 2007 atas kisah dan kenangan selama 4 tahun bersama ini. Terima kasih atas bantuan, saran, kerja sama, cerita-cerita, masukan, hiburan, dan pengalaman-pengalaman yang tidak terbatas yang sangat membantu, menghibur, dan memberikan kenangan tersendiri selama 4 tahun berada di TI
6. Tomi, Andre, Landra, Mela, Aldy, Paul, Wiwid, Rendra, Citra, Daril, Gina, dan Gersi yang selalu berada di kampus dan bersama-sama melewati TC terakhir dengan selalu menonton bersama-sama
7. *Eye tracker team*; Regina, Handoyo, Sherly, Satria, Babsq, Ocha, dan Ferdi. Terima kasih atas bantuan serta kerja sama selama proses pengerjaan skripsi ini dan juga teman-teman Ergocen; Heny, Bayu, Komjay, Yunita dan lainnya yang membantu dalam pengerjaan skripsi ini

8. Eva, Dyah, Triana, Valen, Melissa, Lucy, dan Tika yang telah berbagi suka dan duka selama berada di kosan dan mengerjakan tugas-tugas yang menakjubkan serta melelahkan
9. Nauli, Rina, Cacua, Andina, Kenny, Edel, Sudin, dan Ajung atas bantuannya selama proses pengerjaan skripsi ini
10. Santo, Alvin, Ferry, dan Ida yang sudah membantu proses penyebaran kuesioner
11. Teman-teman TI 2009, 2010, 2008 dan responden lainnya yang rela datang ke Ergocen untuk menjadi responden bagi tim *eye tracker*.
12. Velina, yang senantiasa memberikan semangat, bantuan serta kesabaran yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
13. Karyawan-karyawan TIUI terutama Mas Latif, Babe, Mas Iwan yang lembur dan menemani anak-anak ergocen sampai tengah malam dan juga Mas Taufan yang selalu membantu perteknis-an *eye tracker*
14. Dan untuk seluruh pihak yang tak mungkin disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini. Terima kasih atas bantuan kalian semua.

Penulis mengetahui bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Depok, Juni 2011

Hilda Rizkiani

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Hilda Rizkiani
NPM : 0706274735
Program Studi : Teknik Industri
Departemen : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :
Perancangan Standar Papan Petunjuk Informasi di Universitas Indonesia dengan Menggunakan Metode *Eye Tracking*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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

(Hilda Rizkiani)

ABSTRAK

Nama : Hilda Rizkiani
 Program Studi : Teknik Industri
 Judul : Perancangan Standar Papan Petunjuk Informasi di Universitas Indonesia dengan Menggunakan Metode *Eye Tracking*

Papan petunjuk informasi merupakan suatu perlengkapan jalan yang mutlak dibutuhkan oleh pengguna jalan terutama pengendara kendaraan. Papan petunjuk informasi terdiri dari atribut-atribut seperti kombinasi warna papan dengan tulisan, bentuk papan, dimensi papan, legenda, dan lokasi papan. Atribut-atribut tersebut harus didesain dan ditampilkan dengan baik sehingga pesan yang disampaikan mudah dilihat, dibaca dan dimengerti oleh pengguna jalan. Skripsi ini bertujuan untuk mendapatkan rancangan standar papan petunjuk informasi di Universitas Indonesia, Depok dengan menggunakan metode *conjoint analysis* dan metode *eye tracking*. Dengan menggunakan kedua metode tersebut akan didapatkan hasil berupa atribut-atribut papan petunjuk informasi berdasarkan preferensi pengguna jalan.

Kata kunci : papan petunjuk informasi, atribut papan petunjuk, *conjoint analysis*, *eye tracking*,

ABSTRACT

Name : Hilda Rizkiani
 Study Program : Industrial Engineering
 Title : Designing a Standard Guidelines for Informative Sign at University of Indonesia by Using Eye Tracking Method

Informative sign is one of road tools that needed by road users especially drivers. Informative sign consists of many elements such as colour combination between board and letters, shape, legend, board dimension, and location where the sign placed. Those elements must be designed and presented well so road users can easily see, read and understand the information that the sign gave. This paper aims to get the standard design for informative sign at University of Indonesia, Depok by using *conjoint analysis* and *eye tracking* method. The standard design is made based on the elements which chosed by road users' preference.

Key words : informative sign, sign's element, *conjoint analysis*, *eye tracking*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK/ <i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah	5
1.3 Perumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.6 Metodologi Penelitian	7
1.6.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	7
1.6.2 Penjelasan Diagram Alir Metodologi Penelitian	9
1.7 Sistematika Penulisan	10
2. DASAR TEORI	11
2.1 Papan Petunjuk	11
2.1.1 Definisi Papan Petunjuk	11
2.1.2 Pemilihan Variabel	12
2.1.2.1 Legenda	12
2.1.2.2 Bentuk	13
2.1.2.3 Dimensi Papan	13
2.1.2.4 Lokasi Penempatan	13
2.1.2.5 Warna	14
2.2 Visual Manusia	15
2.2.1 Proses Penerimaan Informasi	15
2.2.2 Mata	17
2.3 <i>Eye Tracking</i>	21
2.3.1 Teknik-Teknik <i>Eye Tracking</i>	21
2.3.2 EyeLink® II	23
2.4 <i>Conjoint Analysis</i>	24
2.4.1 Fungsi <i>Conjoint Analysis</i>	26
2.4.2 Tahapan dalam <i>Conjoint Analysis</i>	26
3. METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Membuat Pernyataan Misi Produk	30

3.2	Menentukan Atribut Penelitian	31
3.3	Menentukan Kombinasi dari Atribut Penelitian	32
3.3.1	Langkah-Langkah dalam Menentukan Kombinasi	32
3.4	Melakukan Pengumpulan Data Kuesioner	35
3.4.1	Langkah-Langkah untuk Tes <i>Reliability Analysis</i>	36
3.5	Membuat Visualisasi Papan Petunjuk	37
3.6	Melakukan Pengumpulan Data Fiksasi Mata	39
3.6.1	Langkah-Langkah dalam Membentuk Eksperimen	39
3.7	Menentukan Metode Pengolahan Data	44
3.7.1	Langkah-Langkah dalam Membuat <i>Heat Maps</i>	44
3.7.2	Langkah-Langkah dalam Membuat <i>Area of Interest</i>	46
3.8	Menentukan Cara Mengintrepretasikan Data	48
4.	PEMBAHASAN	50
4.1	Membuat Pernyataan Misi Produk	50
4.2	Menentukan Atribut Penelitian.....	53
4.3	Menentukan Kombinasi dari Atribut Penelitian dan Melakukan Pengumpulan Data Kuesioner.....	58
4.4	Pengumpulan dan Pengolahan Data Fiksasi Mata.....	64
4.5	Rancangan Akhir Desain Papan Petunjuk Informasi.....	71
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran	74
	DAFTAR PUSTAKA	76
	LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis Atensi	16
Tabel 2.2	Contoh Atribut dan Level dalam <i>Conjoint Analysis</i>	25
Tabel 2.3	Tiga Jenis Metode <i>Conjoint Analysis</i>	28
Tabel 3.1	Atribut Penelitian yang Diujikan	31
Tabel 3.2	Atribut dan Level	32
Tabel 4.1	Pernyataan Misi Papan Petunjuk Informasi	52
Tabel 4.2	Pernyataan Misi Papan Petunjuk Informasi (Sambungan)	53
Tabel 4.3	Atribut dan Level yang Digunakan dalam Penelitian	58
Tabel 4.4	Hasil Kombinasi pada <i>Plancards</i>	59
Tabel 4.5	Reliability Statistics	61
Tabel 4.6	Hasil <i>Conjoint Analysis</i>	62
Tabel 4.7	Stimuli yang akan Diujikan dalam <i>Eye Tracker</i>	64
Tabel 4.8	Hasil Uji Normal Data	69
Tabel 4.9	Hasil <i>Fixation Count</i>	70

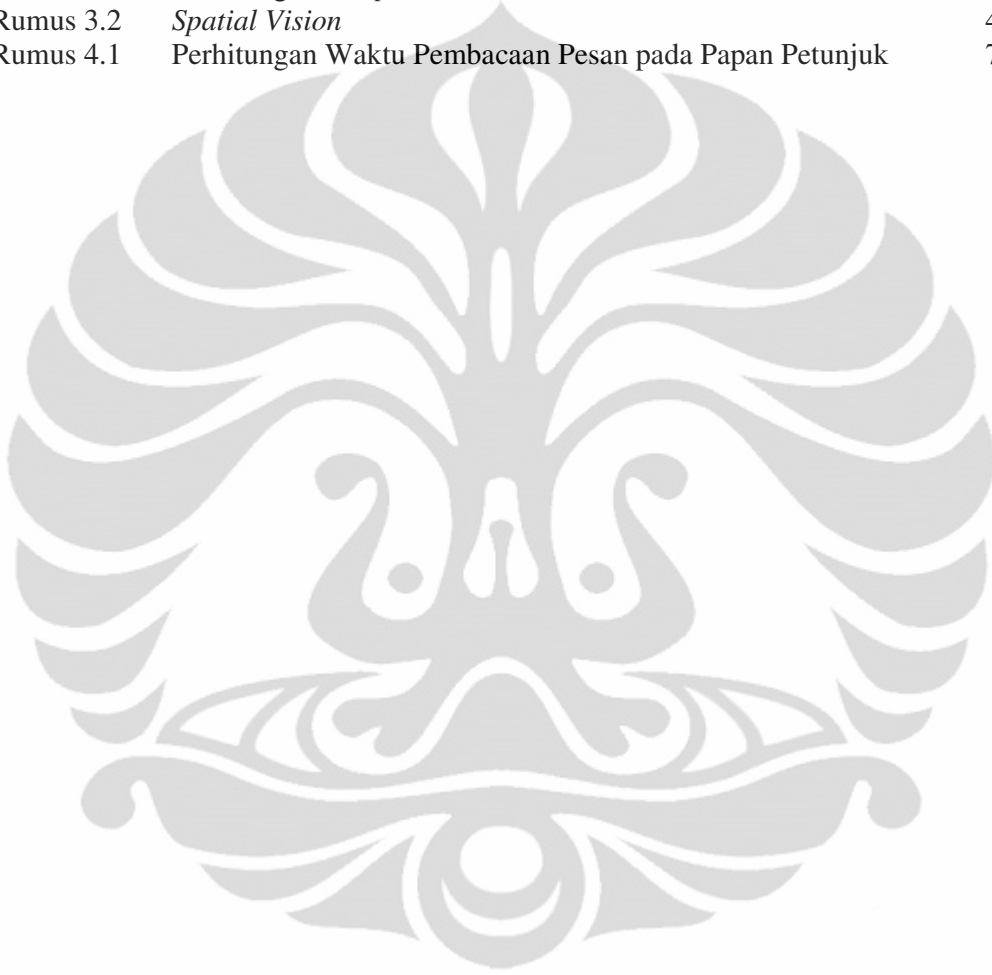
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Keterkaitan Masalah	5
Gambar 1.2	Diagram Alir Metodologi Penelitian	7
Gambar 1.3	Diagram Alir Metodologi Penelitian (Sambungan)	8
Gambar 2.1	Dimensi Papan Petunjuk	13
Gambar 2.2	Jarak Posisi Papan Petunjuk	14
Gambar 2.3	Proses Kognitif Manusia	15
Gambar 2.4	Mata Manusia	18
Gambar 2.5	Contoh <i>Heat Maps</i> Fiksasi	20
Gambar 2.6	Contoh <i>Heat Maps</i> Fiksasi dan <i>Saccades</i>	20
Gambar 2.7	<i>Electro-OculoGraphy</i> (EOG)	22
Gambar 2.8	EyeLink® II Scene Camera	23
Gambar 2.9	EyeLink® II Systems Configuration	24
Gambar 2.10	Tahapan dalam <i>Conjoint Analysis</i>	26
Gambar 2. 11	Tahapan dalam <i>Conjoint Analysis</i> (Sambungan)	27
Gambar 3.1	Metode Penelitian	30
Gambar 3.2	Pembuatan <i>Orthogonal Design</i>	33
Gambar 3.3	<i>Input</i> dan <i>Output</i> pada <i>Orthogonal Design</i>	33
Gambar 3.4	<i>Input Level</i> pada <i>Orthogonal Design</i>	34
Gambar 3.5	Minimum Stimuli yang akan Dibuat	34
Gambar 3.6	<i>Display Design</i>	35
Gambar 3.7	<i>Input Nama</i> pada <i>Variable View</i>	36
Gambar 3.8	Reliability Analysis	37
Gambar 3.9	Ukuran Papan yang Digunakan (dalam mm)	38
Gambar 3.10	Visualisasi Papan Petunjuk di Universitas Indonesia	38
Gambar 3.11	Script Experiment	40
Gambar 3.12	<i>Display Screen</i> yang akan Ditampilkan	40
Gambar 3.13	<i>Flowchart</i> Pengujian dalam <i>Eye Tracker</i>	41
Gambar 3.14	Hasil Kalibrasi dalam <i>Eye Tracker</i> yang Sesuai	42
Gambar 3.15	Jarak Mata terhadap Monitor	44
Gambar 3.16	<i>Import Data</i>	44
Gambar 3.17	Pembuatan Label	45
Gambar 3.18	Trial Variable Manager	45
Gambar 3.19	Edit Trial Grouping	45
Gambar 3.20	Select Trial Background Image	46
Gambar 3.21	Create Fixation Map	46
Gambar 3.22	Menyimpan <i>Area of Interest</i>	47
Gambar 3.23	Menerapkan <i>Area of Interest</i> di Seluruh <i>Trial</i>	47
Gambar 3.24	Mengubah <i>Default Interest Area</i>	47
Gambar 3.25	Area of Interest (AOI)	48
Gambar 3.26	Membuat <i>Report</i>	49
Gambar 4.1	Diagram Preferensi Pengguna Jalan di UI terhadap Papan Petunjuk di UI	50
Gambar 4.2	<i>Pie Chart</i> Persentase Pengguna Jalan di UI	51
Gambar 4.3	<i>Pie Chart</i> Persentase Kemudahan Pengguna Jalan dalam	

	Membaca Papan Petunjuk	52
Gambar 4.4	Diagram Perbandingan Hasil Atribut Berdasarkan Skala Kepentingan	54
Gambar 4.5	<i>Pareto Chart</i> Atribut Penelitian	55
Gambar 4.6	Level pada Atribut Warna Papan, (a) dan (b) Papan Petunjuk di University of Michigan, (c) Papan Petunjuk di University of Sydney, (d) dan (e) Papan Petunjuk di Universitas Indonesia Depok	56
Gambar 4.7	Level pada Atribut Bentuk Papan (a) <i>Standing 1</i> Bagian dan (b) <i>Standing 2</i> Bagian	57
Gambar 4.8	<i>Pie Chart</i> Persentase Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	60
Gambar 4.9	<i>Pie Chart</i> Persentase Responden Berdasarkan Lama Mengendarai Kendaraan	60
Gambar 4.10	<i>Pie Chart</i> Persentase Responden Berdasarkan Angkatan	61
Gambar 4.11	<i>Pie Chart</i> Persentase Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	65
Gambar 4.12	<i>Pie Chart</i> Persentase Responden Berdasarkan Usia	65
Gambar 4.13	<i>Pie Chart</i> Persentase Responden Berdasarkan Lama Mengendarai Kendaraan	65
Gambar 4.14	<i>Pie Chart</i> Persentase Responden Berdasarkan Angkatan	66
Gambar 4.15	Fiksasi Mata (Berupa Bulatan Biru) dan AOI	66
Gambar 4.16	<i>Heat Maps</i> Stimuli ID 01	67
Gambar 4.17	<i>Heat Maps</i> Stimuli ID 05	68
Gambar 4.18	Desain Standar Papan Petunjuk Informasi di UI Depok	73

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Model Dasar <i>Conjoint Analysis</i>	25
Rumus 3.1	Perhitungan <i>Sample Size</i>	35
Rumus 3.2	<i>Spatial Vision</i>	43
Rumus 4.1	Perhitungan Waktu Pembacaan Pesan pada Papan Petunjuk	71



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Perhitungan Atribut Penelitian
- Lampiran 2 Hasil 64 Stimuli
- Lampiran 3 Kuesioner Pereduksian Kedua
- Lampiran 4 Data Hasil Perhitungan Kuesioner Pereduksian Stimuli
- Lampiran 5 Data Fiksasi Mata



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Manusia membutuhkan informasi dalam melakukan perjalanannya. Ketika manusia pertama kali berjalan mengelilingi bumi, perjalanannya diarahkan dengan bantuan dari alam dan binatang. Dewasa ini, perubahan alam yang begitu cepat dan berbeda membuat manusia tak mungkin lagi mengikuti alam dan binatang sebagai petunjuk arah bagi dirinya. Manusia membutuhkan petunjuk lain yang lebih efektif untuk membimbingnya dalam melakukan perjalanan sehingga ia tidak akan kehilangan arah. Arthur & Passini (1992) menyatakan bahwa proses menemukan perjalanan (*wayfinding*) merupakan suatu tindakan dalam mengolah informasi yang diterima, pembuatan dan pelaksanaan keputusan dari informasi tersebut sehingga tujuan perjalanan yang diharapkan dapat dicapai, baik dalam lingkungan yang telah dikenal maupun belum dikenal. (Pramanik, 2006, p. 3). Kegagalan dalam proses *wayfinding* ini dapat membuang waktu dan dapat menyebabkan perasaan tidak senang.

Oleh karena itu, dibuatlah sebuah media baru yang mampu mengatasi masalah tersebut. Papan petunjuk merupakan salah satu solusi permasalahan yang dapat membantu dan membimbing manusia dalam menentukan arah perjalanannya. Secara umum papan petunjuk dapat didefinisikan sebagai segala bentuk grafik visual yang diciptakan untuk menampilkan atau menyampaikan pesan ke audiens tertentu sehingga dapat dimengerti dan dilaksanakan dengan baik oleh audiens tersebut.

Selain itu, papan petunjuk tersebut harus dapat memberikan gambaran terkini mengenai keadaan lingkungan dimana papan tersebut diletakkan baik berupa bahaya, kondisi jalan maupun rintangan-rintangan yang terjadi pada daerah tersebut dan juga memberikan peringatan serta memberikan navigasi kepada pengendara dan pengguna jalan dengan cara menyediakan informasi yang tepat dan jelas sehingga membuat pengendara berkendara dengan aman dan nyaman (Fleyeh, 2004). Papan petunjuk juga dapat digunakan untuk membentuk

perilaku tertentu kepada pengendara kendaraan bermotor dan pengguna jalan dengan memberikan aturan-aturan tertentu dalam papan petunjuk tersebut.

Seperti yang dijelaskan pada *United Nations Economic Commission for Europe* pada tahun 2003 (Castro & Horberry, 2004, p. 2) dan Mathew & Rao (2007), secara umum papan petunjuk dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

- a. Papan petunjuk bahaya (*danger warning signs*), digunakan untuk memperingatkan pengguna jalan akan bahaya dan rintangan yang terdapat pada jalan tersebut
- b. Papan petunjuk peraturan (*regulatory signs*), digunakan untuk mengatur sikap pengguna jalan. Papan petunjuk ini berisikan peraturan yang bersifat perintah dan larangan yang wajib untuk dilaksanakan oleh pengguna jalan. Karena bersifat perintah dan/atau larangan maka penyampaian pesan dalam papan petunjuk tipe ini tidak boleh menimbulkan interpretasi makna lain.
- c. Papan petunjuk informasi (*informative signs*), digunakan untuk mengarahkan pengguna jalan ketika mereka bepergian. Pesan yang terkandung dalam papan petunjuk jenis ini berupa arah, jarak, keberadaan fasilitas, dan lokasi.

Papan petunjuk sebuah lingkungan memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai identitas, informasi, navigasi, dan pendidikan. Selain itu, papan petunjuk yang baik harus memenuhi beberapa syarat seperti papan petunjuk harus dapat memenuhi kebutuhan pengguna jalan, papan petunjuk harus dapat menarik atensi pengguna jalan, pesan yang disampaikan jelas dan mudah dimengerti, papan petunjuk harus dapat dipatuhi dengan baik oleh pengguna jalan, dan pesan pada papan petunjuk harus terbaca pada waktu yang cukup sehingga pengguna jalan dapat bertindak pada waktu yang tepat. Waktu pembacaan yang cukup dan pemberian informasi yang tepat dapat mencegah terjadinya kecelakaan, meningkatkan performa dalam mengendara, serta mengurangi polusi yang diakibatkan oleh kendaraan (Fleyeh, 2004).

Papan petunjuk merupakan salah satu fasilitas perlengkapan jalan yang mutlak diperlukan sehingga keselamatan, kedisiplinan, dan ketertiban jalan dapat dicapai. Menurut *Traffic Engineering Manual* (2008), papan petunjuk harus

tersedia pada tempat-tempat seperti jalan kota, terminal, stasiun, bandara udara, taman nasional, dan institusi pendidikan. Universitas Indonesia (UI), Depok merupakan salah satu institusi pendidikan di Indonesia. Sebagai *World Class University*, UI harus menciptakan lingkungan yang tertib, aman, dan disiplin. Dengan jumlah mahasiswa yang cukup besar (berdasarkan profil Universitas Indonesia pada tahun 2009, mahasiswa UI berjumlah 33.500 dari program sarjana, magister, dan doctor) serta lahan yang luas (UI Depok menempati lahan seluas 320 Ha) membuat UI Depok harus menciptakan papan petunjuk yang sesuai dengan preferensi pengguna jalan.

Sayangnya, kesesuaian papan tersebut belum dapat terwujud dengan baik. 70% pengguna jalan di UI Depok menyatakan bahwa mereka menemukan kesulitan dalam membaca papan petunjuk yang ada dan 66% pengguna jalan menyatakan bahwa papan petunjuk tersebut tidak sesuai dengan preferensi mereka (Penelitian terhadap pengguna jalan di Universitas Indonesia Depok, 2011). Papan petunjuk sebagai sarana informasi bagi pengguna jalan harus memenuhi prinsip-prinsip dasar ergonomi yang berkaitan dengan rambu-rambu lalu lintas (Ben-Bassat & Shinar, 2006) sehingga papan tersebut dapat dibaca dan dimengerti dengan mudah oleh pengguna jalan. Prinsip-prinsip ergonomi tersebut adalah sebagai berikut:

a. *Spatial compatibility*

Karakteristik yang berkaitan dengan ruang atau posisi yaitu peletakkan tempat papan petunjuk sehingga pesan yang diberikan dapat tersampaikan.

b. *Conceptual compatibility*

Karakteristik yang berkaitan dengan kode dan simbol yang terdapat pada papan petunjuk sehingga sesuai dengan persepsi pengguna jalan.

c. *Physical representation*

Karakteristik yang berkaitan dengan kemiripan antara kode dan pesan yang digunakan pada papan petunjuk dengan kenyataan yang terjadi pada lingkungan tersebut.

d. *Familiarity*

Karakteristik dari atribut-atribut papan petunjuk jalan yang sudah dikenal atau familiar oleh pengguna jalan sebelumnya.

e. *Standardization*

Prinsip yang berhubungan dengan atribut pada papan petunjuk jalan yang konsisten di seluruh papan petunjuk yang ada.

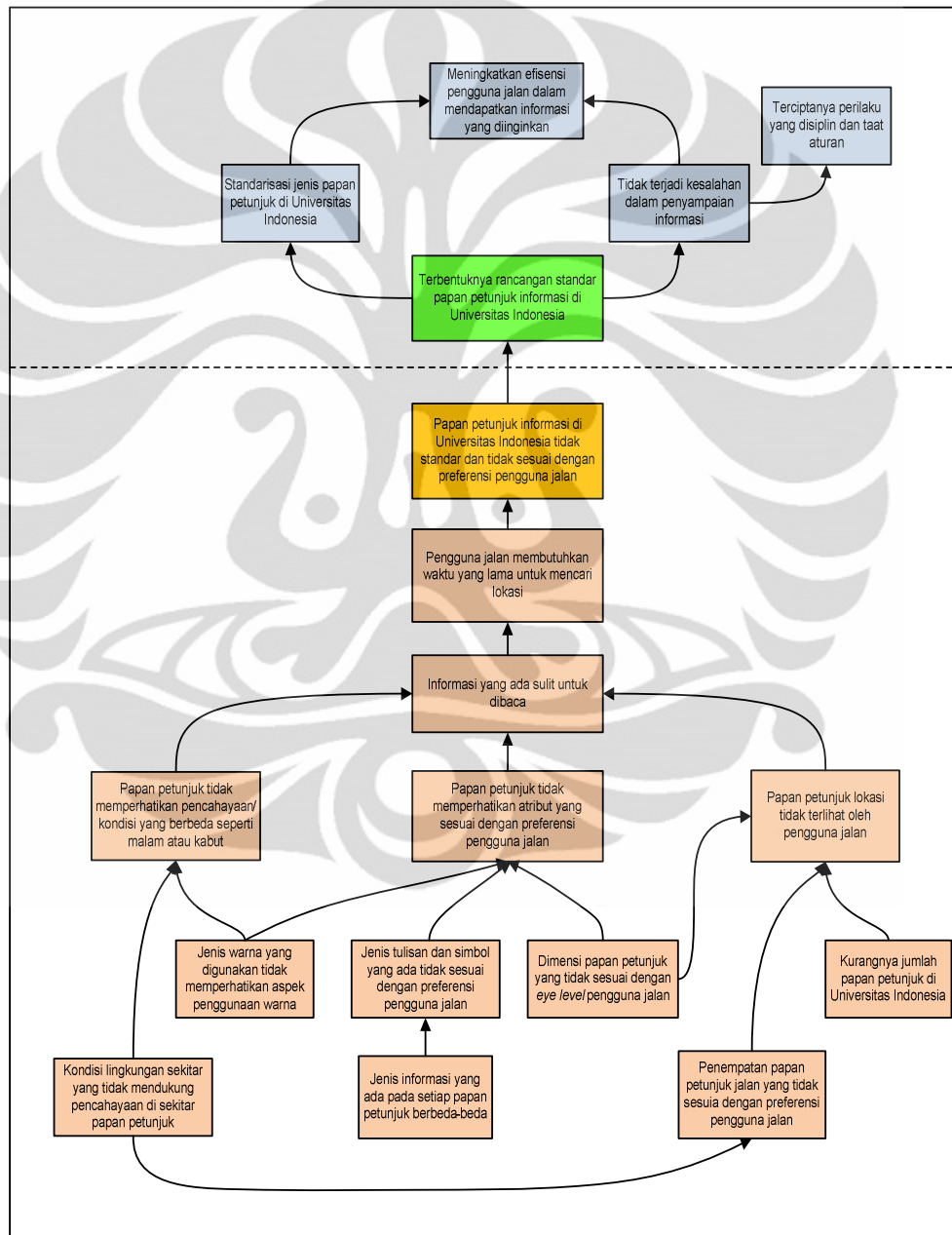
Berdasarkan penelitian yang dilakukan, papan petunjuk di UI Depok dapat dikatakan belum memenuhi prinsip-prinsip ergonomi yang berkaitan dengan rambu lalu lintas tersebut, terutama prinsip *spatial compatibility* dan *standardization*. Peletakkan papan petunjuk di UI Depok tidak sesuai dengan preferensi pengguna jalan. Papan tersebut diletakkan di lokasi yang terhalangi oleh pepohonan atau benda lainnya sehingga papan tersebut sulit untuk dilihat dan pesan yang ada sulit untuk dibaca. Hal tersebut tidak sejalan dengan prinsip *spatial compatibility* yang mengatakan bahwa peletakkan lokasi papan petunjuk haruslah sesuai sehingga papan (dan juga pesan yang terkandung didalamnya) dapat terbaca dan tersampaikan dengan baik.

Selain itu, variabel atau atribut yang terdapat pada setiap papan petunjuk berbeda-beda (tidak konsisten) dalam satu lingkungan UI Depok, baik berupa kombinasi warna papan yang digunakan, bentuk papan, simbol maupun ukuran tulisan yang digunakan. Hal tersebut mengakibatkan masih banyaknya pengguna jalan di UI Depok yang tersesat atau mencari orang lain untuk bertanya ketika mereka mencari suatu lokasi di UI Depok dan juga bertentangan dengan prinsip dasar ergonomi mengenai papan petunjuk yaitu *standardization* yang mengharuskan keseragaman atribut pada papan petunjuk dalam suatu lingkungan.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut, maka akan dilakukan kaji ulang penelitian terhadap papan petunjuk di UI Depok. Penelitian ini akan dikembangkan dengan metode penyebaran kuesioner atau wawancara yang berdasarkan metode *conjoint analysis* dan metode *eye tracking* disertai dengan teori-teori faktor manusia yang berkaitan dengan visual manusia. Penelitian ini diharapkan akan menghasilkan rancangan standar papan petunjuk di lingkungan UI Depok sehingga standarisasi papan petunjuk pun dapat tercapai. Dengan menggunakan kedua metode tersebut, maka akan didapatkan atribut-atribut papan petunjuk seperti dimensi papan, legenda (warna, tulisan, teks, dan simbol), dan lokasi penempatan papan, yang digunakan berdasarkan preferensi pengguna jalan di UI Depok.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, dapat dibuat suatu diagram keterkaitan masalah seperti pada gambar 1.1. Diagram keterkaitan masalah ini akan memberikan gambaran secara keseluruhan mengenai hubungan dan interaksi antara sub-sub masalah yang melandasi penelitian ini secara detail.



Gambar 1. 1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat adalah papan petunjuk (terutama papan petunjuk informasi) yang tidak standar dan tidak sesuai dengan preferensi pengguna jalan di UI Depok. Tidak terciptanya standar pada papan petunjuk erat kaitannya dengan atribut-atribut yang digunakan seperti kombinasi warna papan dengan tulisan, jenis dan ukuran tulisan, bentuk papan, lokasi penempatan papan, simbol atau kode, dan ukuran papan. Atribut-atribut inilah yang kemudian akan diteliti dengan menggunakan metode *conjoint analysis* dan *eye tracking*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mendapatkan rancangan standar papan petunjuk informasi berdasarkan preferensi pengguna jalan di Universitas Indonesia, Depok sehingga pengguna jalan dapat menerima pesan yang cepat, tepat dan mampu membimbingnya dalam membuat keputusan dalam perjalanannya.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

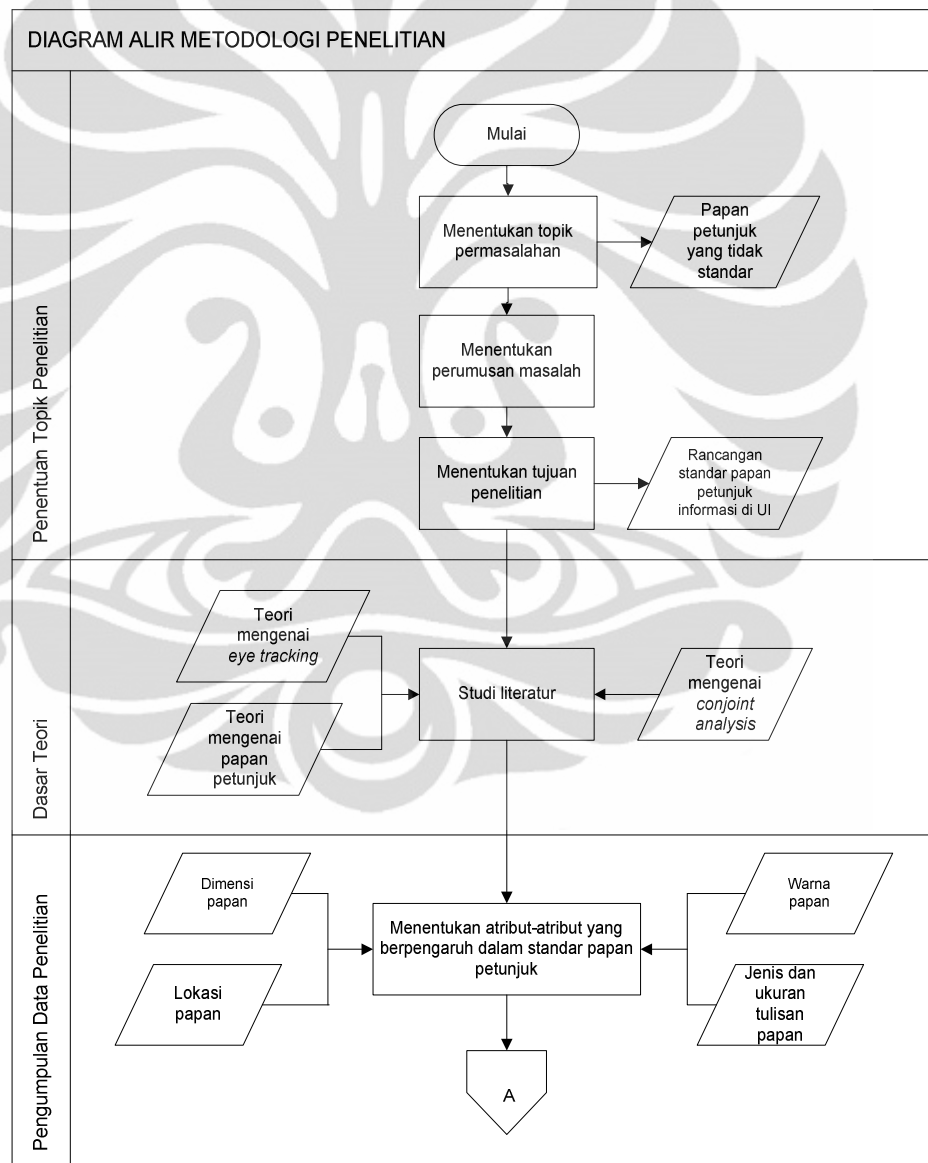
Agar hasil akhir penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian yang diharapkan, maka penulis membuat ruang lingkup sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan kepada pengendara kendaraan yang berasal dari Fakultas Teknik UI
2. Papan petunjuk yang diteliti hanya papan petunjuk informasi (*informative signs*). Hal ini dikarenakan papan petunjuk peraturan dan papan petunjuk bahaya sudah mempunyai standar tersendiri yang sulit untuk diubah.
3. Atribut-atribut yang diteliti meliputi kombinasi warna antara papan dengan warna tulisan, jenis tulisan yang digunakan, lokasi penempatan papan, dan bentuk papan.
4. Kecepatan kendaraan dan jarak pembacaan papan oleh responden diasumsikan statis sehingga tidak terdapat perbedaan kecepatan dan jarak.
5. Jarak pandang yang digunakan merupakan jarak *view clear* sehingga responden melihat stimuli yang diberikan tanpa terhalang oleh suatu benda atau penghalang lainnya.

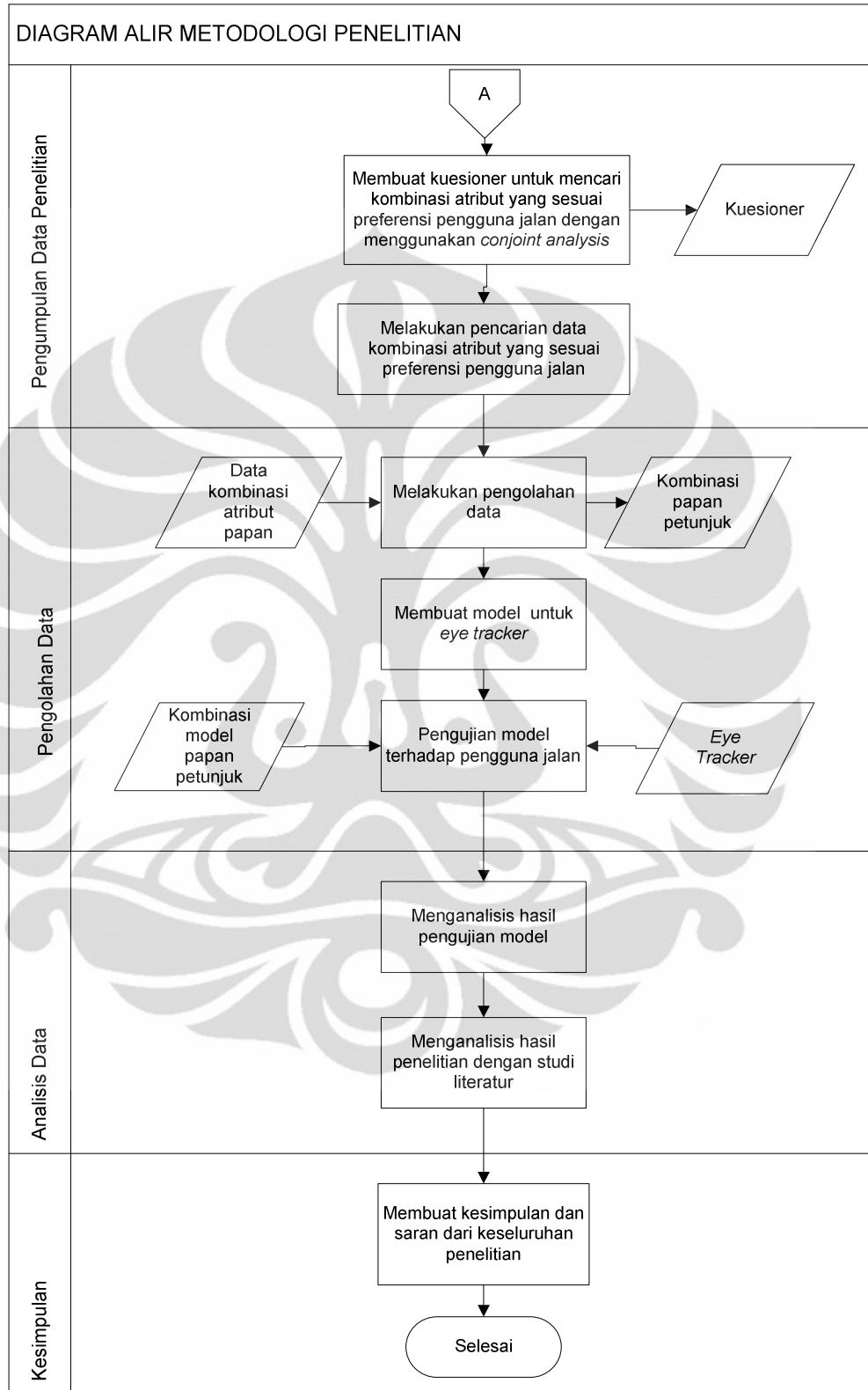
6. Metode yang digunakan adalah wawancara atau penyebaran kuesioner dengan menggunakan metode *conjoint analysis* yang kemudian diolah dengan menggunakan *eye tracking*.
7. Hasil akhir hanya berupa usulan rancangan standar papan petunjuk informasi, tidak sampai tahap mengimplementasikan usulan tersebut.

1.6 Metodologi Penelitian

1.6.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian



Gambar 1. 2 Diagram Alir Metodologi Penelitian



Gambar 1. 3 Diagram Alir Metodologi Penelitian (Sambungan)

1.6.2 Penjelasan Diagram Alir Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara sistematis melalui tahapan-tahapan dan metode sebagai berikut:

1. Tahapan penentuan topik penelitian

Pada tahapan ini dilakukan penentuan topik penelitian, perumusan masalah, ruang lingkup atau batasan permasalahan yang diteliti, serta tujuan penelitian. Selain itu, ditentukan juga metode-metode yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Tahapan pemahaman dasar teori

Setelah menentukan topik permasalahan, dilakukan studi literatur (tinjauan pustaka) terhadap teori-teori yang berhubungan dengan topik permasalahan seperti *eye tracking*, teori tentang visual manusia, teori mengenai papan petunjuk (*traffic signs*), dan teori mengenai *conjoint analysis*

3. Tahapan pengumpulan data dan pengolahan data penelitian

Pada tahapan ini dilakukan penentuan atribut-atribut yang akan dibahas pada penelitian. Setelah atribut tersebut diperoleh dibuat kombinasi stimuli dengan metode *conjoint analysis* yang ditanyakan kepada pengguna jalan melalui media kuesioner atau wawancara. Selanjutnya data yang telah diperoleh dari kuesioner tersebut akan diolah dengan menggunakan metode *eye tracking* sehingga menghasilkan suatu kombinasi rancangan standar papan petunjuk informasi yang sesuai dengan preferensi pengguna jalan.

4. Tahapan analisis data

Pada tahapan ini dilakukan analisis data penelitian yang telah diperoleh dan membandingkannya dengan teori-teori yang telah dipelajari pada tahapan sebelumnya.

5. Tahapan penarikan kesimpulan

Pada tahapan ini dilakukan penarikan kesimpulan dan saran terhadap keseluruhan penelitian yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum, pembahasan penelitian ini terdiri dari beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

- Bab 1 merupakan bab pendahuluan yang menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, diagram keterkaitan masalah, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.
- Bab 2 berisi landasan teori dan studi literatur yang berhubungan dengan penelitian. Landasan teori yang digunakan berkaitan dengan papan petunjuk, metode *eye tracking*, metode *conjoint analysis*, dan teori-teori yang berhubungan faktor-faktor manusia terhadap papan petunjuk (*traffic signs*).
- Bab 3 berisi mengenai pembahasan metode penelitian. Pembahasan dimulai dari proses penentuan produk, pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner atau wawancara yang berdasarkan metode *conjoint analysis* dan dilanjutkan dengan penentuan stimuli melalui perangkat *eye tracker*.
- Bab 4 berisi mengenai pembahasan dari pengumpulan dan pengolahan data penelitian. Pembahasan ini juga terkait dengan teori dari studi literatur yang telah diperoleh.
- Bab 5 merupakan kesimpulan dan saran dari keseluruhan penelitian. Kesimpulan dan saran yang diambil merupakan garis besar dari keseluruhan hasil penelitian yang diperoleh.

BAB 2 DASAR TEORI

2.1 Papan Petunjuk

2.1.1 Definisi papan petunjuk

Papan petunjuk (rambu) adalah salah satu fasilitas perlengkapan jalan yang bertujuan untuk meningkatkan keselamatan jalan dan menyediakan pergerakan yang teratur terhadap pengguna jalan. Menurut *Commission on Illumination* (1998) papan petunjuk merupakan suatu media yang menyediakan pesan visual berdasarkan situasi, bentuk, warna, pola atau terkadang berupa simbol dan karakter dengan tujuan pengguna jalan mendapatkan informasi dan mengerti pesan yang disampaikan (Castro & Horberry, 2004, p. 2). Seperti yang dijelaskan pada *United Nations Economic Commission for Europe* pada tahun 2003 (Castro & Horberry, 2004, p. 2) dan Mathew & Rao (2007), secara umum papan petunjuk dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

- a. Papan petunjuk peringatan (*danger warning sign*)
Digunakan untuk memberikan peringatan kemungkinan akan bahaya yang terjadi di sekitar lingkungan tersebut.
- b. Papan petunjuk peraturan (*regulatory sign*)
Digunakan untuk memberikan peraturan seperti perintah dan larangan kepada pengguna jalan. Papan petunjuk ini juga digunakan untuk mengatur sikap pengguna jalan.
- c. Papan petunjuk informasi (*informative sign*)
Digunakan untuk mengarahkan pengguna jalan ketika berpergian. Pesan yang terdapat dalam papan petunjuk informasi biasanya berupa arah, jarak, fasilitas umum, dan lokasi.

Papan petunjuk harus mendapatkan atensi pengguna jalan dan memberikan pesan yang dibutuhkan pengguna jalan akan kondisi lingkungan sekitar. Pesan yang terkandung harus dapat tersampaikan dengan baik tanpa mengganggu pengguna jalan terutama pengendara kendaraan bermotor dari tugas utamanya yaitu menyetir. Pesan yang terdapat pada papan petunjuk juga harus mudah dibaca dan mudah dimengerti oleh pengguna jalan pada waktu yang tepat dan cepat

sehingga pengguna jalan tidak membutuhkan usaha yang keras untuk membacanya. Kemudahan pembacaan dan pemahaman pesan dari papan petunjuk dipengaruhi oleh atribut-atribut yang ada pada papan tersebut seperti simbol, tulisan, dan kombinasi warna papan dengan warna tulisan, kondisi pengguna jalan itu sendiri (kemampuan mata pengguna jalan tersebut), dan kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang bervariasi seperti kabut, siang/malam hari, pepohonan, ataupun hujan membuat papan petunjuk akan terlihat berbeda.

Untuk memudahkan dalam melihat dan membaca atribut tersebut, maka diperlukan standarisasi atribut dalam papan petunjuk. Selain itu, standarisasi juga dibutuhkan untuk membantu pengguna jalan yang mengalami kebingungan mengurangi lama waktu yang dibutuhkannya dalam membuat keputusan pada lingkungan yang tidak dikenal dan juga untuk keamanan lingkungan. Atribut-atribut yang perlu distandarisasi antara lain bentuk papan, kombinasi warna papan dengan warna tulisan, dimensi, legenda (tulisan dan simbol), garis tepi, dan iluminasi cahaya. Standarisasi variabel papan petunjuk juga bergantung kepada tipe jalan dan lingkungan tempat papan petunjuk tersebut diletakkan yaitu *freeway*, *expressway*, *conventional road*, dan *special purpose road* (Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways 2003 Edition, 2003)

2.1.2 Pemilihan Variabel

2.1.2.1 Legenda

Dalam papan petunjuk, yang dimaksud dengan variabel legenda adalah tulisan dan simbol atau kode. Simbol yang digunakan haruslah mempunyai kemiripan dengan arti sebenarnya di kenyataan (sesuai dengan prinsip ergonomi yang berkaitan dengan rambu lalu lintas yaitu *physical representation*). Tulisan menjadi variabel terpenting karena ia yang membawa pesan dalam papan petunjuk. Menurut peraturan ADA (Departement of Justice Federal, 1999) dan Raphael (2006), jenis tulisan yang umum digunakan adalah sans serif (gill sans dan clearview), helvetica, frutiger, dan futura.

2.1.2.2 Bentuk

Bentuk papan yang umum digunakan untuk papan peringatan adalah bujur sangkar, persegi panjang, lingkaran, segi delapan sama sisi, dan segitiga. Khusus untuk papan petunjuk akan adanya perlintasan rel kereta api, maka papan petunjuk tersebut berbentuk silang dengan ujung-ujung yang diruncingkan.

2.1.2.3 Dimensi papan

Dimensi papan adalah ukuran papan, meliputi panjang, lebar, dan tinggi papan. Menurut standar dari Departemen Perhubungan, tinggi papan petunjuk minimum adalah 1.75 m dan maksimum 2.65 m diukur dari permukaan jalan sampai dengan sisi bagian bawah papan petunjuk. Apabila rambu tersebut diletakkan di daerah manfaat jalan maka tinggi minimum rambu tersebut adalah 5 m dari permukaan jalan sampai dengan sisi bagian bawah papan petunjuk. Selain itu, ukuran papan petunjuk pun sudah mempunyai ukuran tersendiri menurut standar dari Departemen Perhubungan (lihat gambar 2.1).



Gambar 2. 1 Dimensi Papan Petunjuk

(Sumber: Departemen Perhubungan)

2.1.2.4 Lokasi penempatan

Penempatan posisi papan petunjuk menjadi hal yang sangat penting. Apabila papan petunjuk diletakkan di tempat yang tidak sesuai dapat menyebabkan kesulitan bagi pengguna jalan dalam membaca dan memahami pesan yang ada serta dapat mengakibatkan kecelakaan. Papan petunjuk harus diletakkan di tempat yang tidak terhalangi oleh bangunan, pepohonan, atau benda-benda lainnya yang mampu membuat pesan dalam papan petunjuk tersebut tidak tersampaikan. Papan petunjuk dapat diletakkan di sebelah kiri jalan menurut arah lalu lintas, di luar jarak tertentu, dan di tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas kendaraan dengan jarak minimal 0.6 m (lihat gambar 2.2.) dan tidak

merintang lalu lintas kendaraan atau pejalan kaki (Departemen Perhubungan). Dalam kondisi tertentu, papan petunjuk dapat diletakkan di sebelah kanan jalan menurut arah lalu lintas.

Jarak penempatan sebuah papan petunjuk bergantung kepada tipe jalan dimana papan tersebut diletakkan terutama papan petunjuk peringatan dan papan petunjuk peraturan untuk papan petunjuk informasi, ia harus diletakkan sedekat mungkin dengan lokasi yang dimaksud dengan jarak maksimum 50 m.



Gambar 2. 2 Jarak Posisi Papan Petunjuk

(Sumber: Departemen Perhubungan)

2.1.2.5 Warna

Warna adalah persepsi yang dirasakan oleh sistem visual manusia terhadap panjang gelombang cahaya yang dipantulkan setiap objek. Setiap jenis papan petunjuk mempunyai warna yang berbeda. Papan petunjuk peringatan berwarna dasar kuning dengan lambang atau tulisan berwarna hitam. Papan petunjuk peraturan mempunyai jenis warna yang berbeda.

Papan petunjuk larangan mempunyai warna dasar putih dengan lambang atau tulisan berwarna hitam atau merah sedangkan papan petunjuk peraturan berwarna dasar biru dengan lambang atau tulisan berwarna putih dengan garis merah serong sebagai batas akhir perintah.

Papan petunjuk informasi yang menyatakan fasilitas umum atau tempat-tempat khusus berwarna dasar biru sedangkan papan petunjuk yang menyatakan lokasi, arah, maupun jarak berwarna dasar hijau dengan tulisan atau lambang berwarna putih

2.2 Visual Manusia

2.2.1 Proses Penerimaan Informasi

Sistem saraf dalam tubuh manusia mempunyai banyak fungsi, dan pada dasarnya sistem tersebut terdiri dari empat fungsi dasar yaitu menerima informasi, menyimpan informasi yang diterima, mengolahnya, dan kemudian melakukan tindakan berdasarkan informasi yang telah didapatnya. Dalam proses IPO (*Information-Process-Output*) tersebut terdapat berbagai macam jenis proses penerimaan informasi yang disebut dengan proses kognitif.

Proses kognitif dapat didefinisikan sebagai proses memperoleh pengetahuan dan memanipulasi pengetahuan atau informasi melalui aktivitas mengingat, menganalisis, memahami, menilai, menalar, membayangkan, dan berbahasa (Elice, 2009). Proses kognitif ini berpengaruh terhadap tindakan atau perilaku orang yang menerima informasi tersebut. Proses kognitif manusia dapat dilihat dari gambar 2.3 dibawah. Proses kognitif tersebut terdiri dari sensasi, persepsi, perhatian, berpikir, mengambil keputusan, memori, dan motivasi.



Gambar 2. 3 Proses Kognitif Manusia

(Sumber: Diyan, 2010)

a. Sensasi

Merupakan tahapan awal dari proses penerimaan informasi. Sensasi merupakan suatu proses pendeteksian hadirnya stimuli sederhana/perasaan/kesan yang timbul sebagai akibat dari perangsangan suatu reseptor atau stimuli (Adil). Proses sensasi berhubungan dengan alat indera yang mengubah informasi menjadi impuls syaraf yang dipahami oleh otak.

b. Persepsi

Merupakan rangkaian proses mengetahui, mengenali, mengatur, dan memahami keberadaan informasi, sinyal atau objek yang tersedia. Persepsi

dapat ditentukan oleh beberapa faktor seperti faktor personal, faktor situasional, dan faktor perhatian.

c. Perhatian (atensi)

Perhatian (atensi) adalah pemrosesan secara sadar sejumlah kecil informasi dari sejumlah besar informasi, sinyal, atau objek yang tersedia. Atensi dapat terjadi jika manusia memfokuskan diri pada salah satu stimuli dan stimuli lainnya dikesampingkan. Terdapat empat jenis atensi yaitu atensi selektif (*selective attention*), atensi terfokus (*focused attention*), atensi terbagi (*divided attention*), dan atensi berkesinambungan (*sustained attention*). (lihat tabel 2.1)

Tabel 2. 1 Jenis Atensi

Jenis Atensi	Keterangan
Atensi selektif	Memonitor atau merespon beberapa informasi tertentu untuk mengetahui kejadian yang terjadi
Atensi terfokus	Respon terhadap satu informasi saja dan menolak informasi lain
Atensi terbagi	Respon untuk dua atau lebih jenis informasi dan melakukannya secara bersamaan
Atensi berkesinambungan	Respon terhadap informasi yang berlangsung secara terus menerus

(Sumber: Sanders & McCormick, 1993)

d. Berpikir

Ruch (1967) mendefinisikan berpikir sebagai manipulasi atau organisasi unsur-unsur lingkungan dengan menggunakan lambing-lambang sehingga tidak perlu langsung melakukan kegiatan yang tampak (Diyan, 2010). Berpikir dilakukan untuk mengambil keputusan, menghasilkan suatu hal baru, dan memecahkan persoalan.

e. Pembuatan Keputusan

Sanders & McCormick (1993) mengatakan bahwa pembuatan keputusan merupakan inti dari proses penerimaan informasi. Pembuatan keputusan merupakan suatu proses yang diakibatkan oleh proses penerimaan dan pengolahan informasi yang diterima seseorang dan proses ini yang mengatur perilaku seseorang dalam melaksanakan keputusan tersebut. Informasi yang telah didapat dapat disimpan dalam memori jangka pendek atau memori jangka panjang.

f. Memori

Memori adalah sistem terstruktur yang menyebabkan manusia sanggup merekam fakta atau informasi tentang lingkungan sekitarnya dan menggunakannya untuk menentukan perilakunya. Proses penyimpanan memori melewati tiga tahap yaitu perekaman, penyimpanan (berupa *working memory (short-term memory)* dan *long term memory*), serta pemanggilan kembali memori yang telah disimpan.

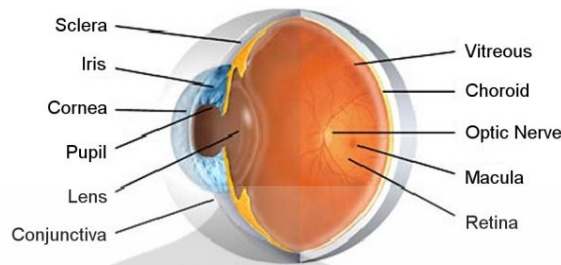
g. Motivasi

Motivasi dapat diartikan sebagai tingkah laku dari manusia yang mengarah kepada ujuan. Tingkah laku ini didasari oleh tujuan dari kebutuhan manusia tersebut maupun tujuan dari lingkungan ia berada.

Proses penerimaan informasi juga berkaitan dengan harapan dalam diri seseorang. Bila informasi yang diterima sesuai dengan harapan orang tersebut maka tidak akan terjadi konflik. Sebaliknya bila informasi yang didapatkan berbeda, maka akan timbul ketidakpastian sehingga dapat menyebabkan tidak terjadinya tindakan atau motivasi seseorang.

2.2.2 Mata

Mata merupakan panca indera yang berfungsi dalam visual manusia untuk menangkap sinyal atau objek yang ada di lingkungan sekitarnya. Mata terdiri dari organ luar (bulu mata, alis mata, dan kelopak mata), otot-otot penggerak bola mata (otot rektus, otot obliq atas, otot obliq bawah), dan organ dalam. Organ-organ dalam bekerja sama menerima dan mengantarkan cahaya dari sumbernya menuju ke otak untuk dapat dicerna oleh sistem saraf manusia. Organ-organ tersebut adalah:



Gambar 2. 4 Mata Manusia

(Sumber: Erickson, 2003)

- a. Kornea
Merupakan bagian terluar dari bola mata yang menerima cahaya dari sumber cahaya. Kornea berfungsi untuk melindungi iris dan pupil.
- b. Pupil dan iris
Dari kornea, cahaya akan diteruskan ke pupil. Pupil menentukan kuantitas cahaya yang masuk ke bagian mata yang lebih dalam. Pupil akan membesar jika cahaya yang ditangkap sedikit dan sebaliknya jika cahaya dianggap terlalu terang maka pupil akan mengecil. Lebar pupil dipengaruhi oleh iris di sekelilingnya yang berfungsi sebagai diafragma. Iris juga berfungsi untuk memberikan warna kepada mata manusia.
- c. Lensa mata
Berfungsi untuk menerima cahaya dari pupil dan meneruskannya kepada retina. Selain itu, lensa mata juga berfungsi untuk mengatur fokus cahaya sehingga cahaya jatuh tepat pada bintik kuning retina.
- d. Retina
Merupakan bagian mata yang paling peka terhadap cahaya khususnya bintik kuning. Retina terdiri dari jenis *photoreceptor* yaitu *rod* (sel batang) dan *cone* (sel kerucut). *Rod* adalah bagian yang sangat sensitif terhadap cahaya sedangkan *cone* tidak sensitif terhadap cahaya. Cahaya yang diterima kemudian diteruskan ke saraf optik.
- e. Saraf optik

Saraf yang memasuki sel batang dan sel kerucut dalam retina untuk menuju otak menghantarkan cahaya yang diterima sehingga dapat diproses menjadi informasi.

Pergerakan mata pertama kali didefinisikan oleh Dodge (1900) yakni pergerakan 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*. Kelima tipe pergerakan mata tersebut adalah sebagai berikut:

a. *Saccades*

Merupakan 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. Jumlah *saccade* yang dibuat oleh mata manusia berkisar antara 100-70.000 *saccades* per hari.

b. *Smooth pursuits*

Pursuit movements terjadi ketika mata manusia menelusuri target yang bergerak. Berdasarkan jarak dari pergerakan target, mata manusia mampu untuk menangkap kecepatan yang dihasilkan oleh target yang bergerak tersebut.

c. *Vergence*

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

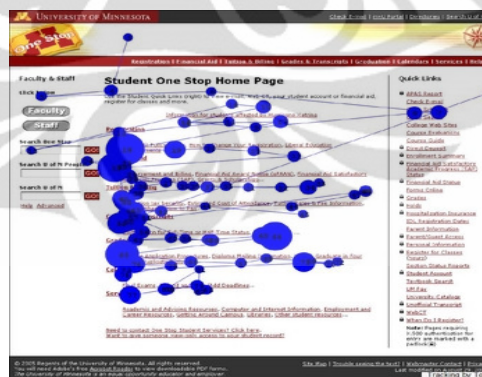
e. Fiksasi (*fixation*)

Merupakan kontrol mata agar tetap fokus pada objek yang diam. Sebenarnya mata manusia tidak pernah benar-benar diam ketika fiksasi berlangsung. Pergerakan kecil seperti *microsaccade*, getaran, dan simpangan masih terjadi sekitar 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 durasi fiksasi berkisar antara 150 milidetik hingga 600 milidetik dan 90% dari lama waktu seseorang mengamati suatu objek dicurahkan untuk fiksasi. Persepsi manusia terbentuk ketika fiksasi terjadi. Contoh *heat maps* fiksasi dan *saccades* dapat dilihat pada gambar 2.5 dan 2.6.



Gambar 2. 5 Contoh *Heat Maps* Fiksasi
(Sumber: Breeze, 2009)



Gambar 2. 6 Contoh *Heat Maps* Fiksasi dan *Saccades*
(Sumber: Al-Khalifa & George, 2010)

2.3 Eye Tracking

Eye tracking adalah sebuah pendekatan yang menggunakan pemetaan pergerakan dan posisi mata manusia untuk melakukan penelitian sistem visual,

psikologi, linguistik kognitif, dan desain produk. Alat yang digunakan dalam pendekatan tersebut dinamakan *eye tracker*. Green (2002) menyatakan bahwa ketika seseorang memutar matanya untuk melihat suatu objek, individu tersebut dapat menggerakkan matanya secara cepat dalam 275° per detik. Kecepatan pergerakan mata inilah yang dapat ditangkap oleh perangkat *eye tracking* dengan catatan objek yang dilihat berada tepat lurus di depan individu tersebut dan individu tersebut tidak menggerakkan kepalanya. (Willan, 2005). Secara umum, *eye tracking* dapat digunakan untuk mengetahui pola atensi seseorang dan durasi orang tersebut memberikan atensi terhadap objek yang dilihatnya.

Pendekatan dengan *eye tracking* dapat digunakan dalam berbagai hal. *Eye tracking* dapat membantu seorang *designer* sebuah website untuk mengetahui utilitas dari tampilan gambar website yang didesainnya atau membantu seorang pemasar dalam mengetahui produk dan promosi seperti apa yang menarik perhatian konsumen. Selain itu, *eye tracking* juga dapat digunakan bagi rumah sakit dimana rumah sakit tersebut menyediakan sebuah komunikasi berbasis penglihatan bagi pasien yang mengalami gangguan dalam menggerakkan anggota tubuhnya dan berbicara.

2.3.1 Teknik-Teknik *Eye Tracking*

Secara garis besar, terdapat dua jenis teknik pengukuran pergerakan mata; pengukuran mata terhadap kepala dan pengukuran orientasi mata terhadap suatu objek. Metodologi pengukuran gerakan mata terbagi menjadi 4 kategori besar yaitu EOG, *scleral contact lens*, POG atau VOG serta refleksi gabungan pupil dan kornea berbasis video.

a. *Scleral contact lens/search coil*

Scleral contact lens terdiri dari lensa kontak yang ditempelkan pada alat optik yang terdiri dari fosfor, diagram garis, dan gulungan kawat. Lensa kontak akan langsung dikenakan pada mata manusia sehingga sangat mengganggu pergerakan mata secara alamiah. Walaupun keakuratan teknik ini mencapai 5-10 arc-detik dengan sensitivitas sebesar 5° penggunaan lensa tersebut tidaklah nyaman bagi *user*.

b. *Electro-OculoGraphy* (EOG)

Merupakan pengukuran terhadap perbedaan tegangan listrik yang terdapat pada kulit manusia. Peralatannya terdiri dari elektroda-elektroda yang ditempatkan di sekitar mata (lihat gambar 2.7).



Gambar 2.7 *Electro-OculoGraphy* (EOG)

(Sumber: *Eye Tracking Methodology*, ed. 2, hal. 52)

c. *Photo-Oculography* (POG) atau *Video-OculoGraphy* (VOG)

Teknik POG dan VOG mengukur gerakan mata dari perubahan bentuk pupil, posisi limbus (batas antara iris dan sclera), dan refleksi kornea akan sumber cahaya yang terletak di dekat mata.

d. Refleksi gabungan pupil dan kornea berbasis video

Pada teknik ini, sistem yang digunakan akan didukung oleh *software* yang akan menginterpretasikan data yang diterima, yaitu, ITU GazeTracker. Sistem akan mengiluminasi mata dengan cahaya infra-merah dan kemudian “menangkap” pantulan cahaya yang dihasilkan untuk kemudian ditampilkan pada layar monitor. Retina mata manusia akan memantulkan cahaya yang masuk melalui kornea dan lensa mata yang akan terlihat dalam bentuk titik terang besar seperti bulan purnama. Permukaan kornea juga akan memantulkan sebagian kecil cahaya, pantulan cahaya sekunder tergantung dari besarnya sudut pantulan terhadap sumber cahaya.

2.3.2 EyeLink® II

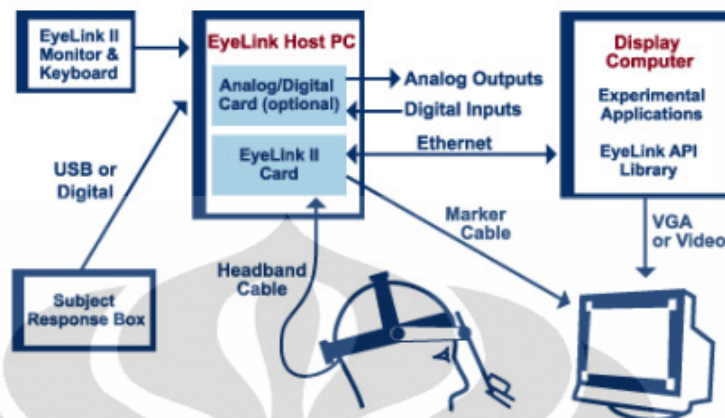
EyeLink® II adalah salah satu perangkat yang digunakan dalam metode *eye tracking* dimana ia menggunakan sistem pergerakan mata berbasis video sehingga membuat sistem ini ideal digunakan untuk menganalisa *saccades* dan pergerakan mata yang terjadi. Sistem dalam EyeLink® II terdiri dari tiga kamera yang terintegrasi ke dalam suatu penyangga yang berbentuk seperti ikat kepala, yaitu kamera kanan, kiri, dan tengah (*head camera*) (lihat gambar 2.8). Dengan adanya kamera-kamera tersebut yang terdapat dalam ikat kepala membuat penangkapan pergerakan mata responden menjadi lebih mudah. Dalam sistem ini tidak digunakan kaca sehingga memudahkan dalam melakukan pengaturan.



Gambar 2. 8 *EyeLink II Scene Camera*

(Sumber: SR Research Ltd, 2005)

Selain mempunyai kamera pada ikat kepala, EyeLink® II juga terdiri dari beberapa perangkat yang membantu dalam menangkap dan menganalisa pergerakan mata yang terjadi (lihat gambar 2.9). *Host computer* berfungsi untuk menjalankan *software* yang tersambung dengan perangkat kamera (*head mounted scene camera*). Dalam *host computer* ini diatur fokus kamera sehingga sesuai dengan mata responden, kalibrasi dan validasi mata responden serta aplikasi lain yang berjalan dalam pengujian stimuli. Sedangkan *display* komputer adalah komputer yang akan menampilkan stimuli atau gambar yang diujikan. Kedua komputer ini dihubungkan dengan sambungan Ethernet. Selain itu juga digunakan EyeLink® II PCI Card yang digunakan untuk menghubungkan *head mounted* kamera, kabel Ethernet, dan marker pada *display* komputer terhadap *host* komputer.



Gambar 2. 9 EyeLink® II System Configuration

(Sumber: SR Research Ltd, 2005)

Di dalam proses melakukan pengujian stimuli, langkah terpenting yang dilakukan adalah melakukan pengaturan kamera, kalibrasi, dan validasi. Data fiksasi mata yang telah diperoleh akan disimpan dalam bentuk EDF. Data EDF ini terdiri dari posisi mata dan kejadian yang dihasilkan (seperti *saccades*, *fixations*).

2.4 Conjoint Analysis

Conjoint analysis adalah salah satu metode dalam multivariat yang diperkenalkan oleh Luce dan Tukey pada awal tahun 60-an. *Conjoint analysis* merupakan suatu metode dalam multivariat yang digunakan untuk mengetahui preferensi responden terhadap setiap objek baik berupa produk, jasa, atau ide (Hair, et.al, 2006). Sedangkan Surjandari (2009) mendefinisikan *conjoint analysis* sebagai metode untuk menganalisis pendapat pelanggan mengenai suatu produk dan syarat-syarat sifat yang menyusun atribut produk tersebut.

Dengan menggunakan *conjoint analysis* diperoleh nilai kegunaan (*utility*) dari faktor-faktor (atribut yang spesifik dari objek) dimana pada faktor tersebut terdiri dari berbagai level. itu, diperoleh stimuli faktor yang paling disukai oleh pelanggan. Aplikasi *conjoint analysis* populer di dunia *marketing* karena membantu pelaku pasar/bisnis dalam menentukan jenis produk apa yang akan mereka produksi berdasarkan preferensi konsumen.

Tabel 2. 2 Contoh Atribut dan Level dalam *Conjoint Analysis*

	Attribute			
	Company Size	Location	Price	Gestalt
Level 1	Small: <\$2M/year revenues	Mudtown Manhattan <i>Concrete & Cabs</i>	10% more than you'd expect to pay	Businesslike, scientific,creative
Level 2	Medium: \$7- 12M/year revenues	Southern California, <i>Traffic & Smog</i>	About what you'd expect to pay	Businesslike, scientific,but not creative
Level 3	Large: >\$25M/year revenues	Suburban Chicago <i>Hazy, Hot & Humid</i>	10% less than you'd expect to pay	Businesslike, creative, but not scientific
Level 4		Rural Idaho <i>Mountains & Elk</i>		Businesslike, but neither scientific nor creative
Level 5				Scientific but neither creative nor businesslike
Level 6				Creative but neither businesslike nor scientific

(Sumber: www.populus.com, diunduh pada tanggal 06 April 2011)

Secara umum model dasar yang digunakan dalam *conjoint analysis* adalah sebagai berikut: (Surjandari, 2009)

$$U(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{k_i} \beta_{ij} x_{ij} \quad (2.1)$$

dimana,

$U(X)$ = utilitas total

β_{ij} = nilai kegunaan dari atribut ke- i taraf ke- j

k_i = taraf ke- j dari atribut ke- i

m = jumlah atribut

x_{ij} = *dummy* variabel atribut ke- i taraf ke- j (bernilai 1 bila taraf yang berkaitan muncul dan 0 bila tidak)

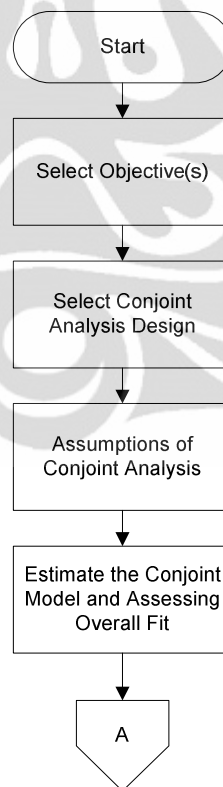
2.4.1 Fungsi *Conjoint Analysis*

Beberapa contoh kegunaan *conjoint analysis* adalah sebagai berikut:

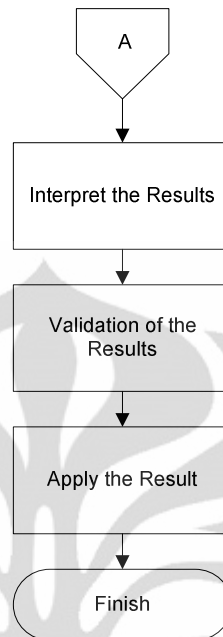
- a. Mendefinisikan konsep atau objek dengan kombinasi optimal
- b. Menunjukkan kontribusi relatif dari setiap atribut dan level terhadap keseluruhan objek
- c. Menggunakan estimasi dari penilaian pelanggan untuk memprediksi preferensi di antara objek yang memiliki kumpulan fitur berbeda
- d. Mengidentifikasi kesempatan pemasaran dengan cara mengeksplorasi potensi pasar untuk kombinasi fitur yang belum ada

2.4.2 Tahapan Dalam *Conjoint Analysis*

Sebagai sebuah metode penelitian, metode *conjoint analysis* mempunyai tahapan-tahapan yang membantu peneliti dalam mencapai tujuannya. Tahapan-tahapan dalam *conjoint analysis* sebagai berikut:



Gambar 2. 10 Tahapan dalam *Conjoint Analysis*



Gambar 2. 11 Tahapan dalam *Conjoint Analysis* (Sambungan)

a. *Select objective(s)*

Pada tahap ini ditentukan tujuan dari penelitian serta kontribusi dari setiap atribut dan level dalam proses penentuan preferensi pelanggan sehingga nilai kegunaan dari objek tersebut juga dapat ditentukan.

b. *Select conjoint analysis design*

Terdapat tiga metode dalam *conjoint analysis* yaitu *traditional conjoint analysis*, *adaptive/hybrid conjoint*, dan *choice based conjoint* (lihat tabel 2.3). Faktor dan level yang ditentukan harus dapat dikomunikasikan dengan mudah dan dapat dilaksanakan serta didefinisikan dengan jelas sehingga tidak menimbulkan pengertian yang berbeda. Jumlah level yang ditentukan antar faktor harus seimbang dan jumlah minimum stimuli yang dievaluasi sama dengan jumlah total pada semua faktor dikurangi jumlah faktor dikurangi satu. Selanjutnya, ditentukan metode presentasi stimuli. Terdapat tiga jenis metode presentasi dalam *conjoint analysis* yaitu *trade off*, *full profile*, dan *pairwise comparison*. Dalam mengukur preferensi pelanggan, umumnya digunakan metode *ranking* (mengurutkan stimuli

dari yang paling disukai hingga paling yang tidak disukai) dan *rating* (memberikan penilaian dari suatu skala).

Tabel 2. 3 Tiga Jenis Metode *Conjoint Analysis*

Characteristics	Conjoint Methodology		
	Traditional	Adaptive/Hybrid	Choice-Based
Upper limit on number of attributes	9	30	6
Level of analysis	Individual	Individual	Aggregate or individual
Model form	Additive	Additive	Additive + interaction
Choice task	Evaluating full profile stimuli one at a time	Rating stimuli containing subsets of attributes	Choice between sets of stimuli
Data collection format	Any format	Generally computer based	Any format

(Sumber: Hair, et.al, 2006)

c. *Assumption of conjoint analysis*

Meskipun memiliki sedikit asumsi statistik, asumsi konseptual dalam *conjoint analysis* lebih baik dari metode multivariat lainnya. Dapat dikatakan bahwa *conjoint analysis* meskipun memiliki sedikit asumsi statistik, tetapi dikendalikan oleh teori dalam desain, estimasi, dan interpretasi.

d. *Estimate the conjoint model and assessing overall fit*

Dalam mengestimasi hasil, metode MONANOVA menjadi metode yang dapat digunakan bila data yang diperoleh adalah data non metrik. Jika data tersebut adalah data metrik maka *multiple regression* dapat menjadi pilihan.

e. *Interpret the results*

Cara yang paling umum digunakan dalam menginterpretasikan hasil adalah melakukan pengamatan terhadap estimasi utilisasi dari tiap faktor.

Semakin tinggi nilai utilitas (baik positif maupun negatif) semakin besar dampaknya terhadap utilitas secara keseluruhan.

f. *Validation of the results*

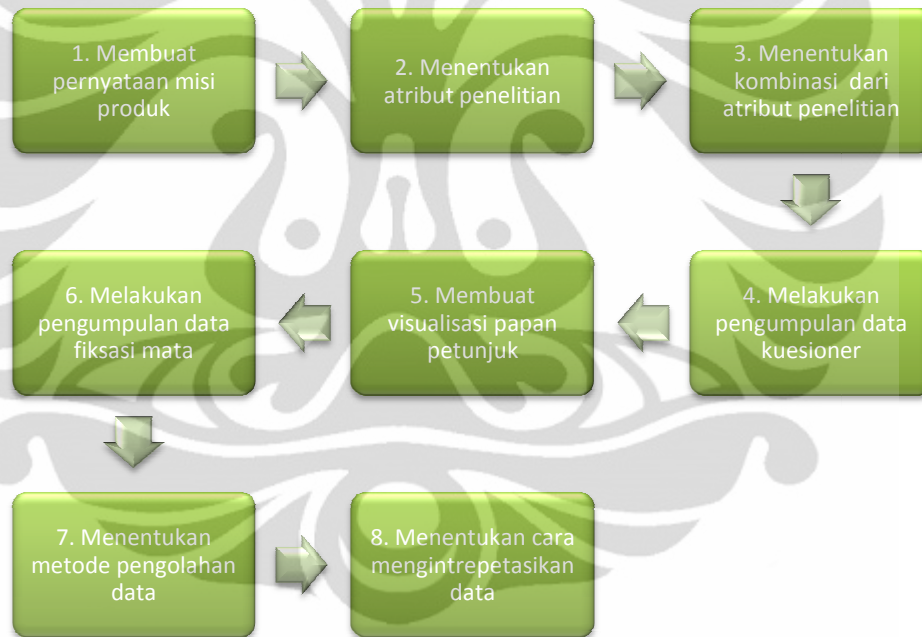
Validasi dapat dilakukan secara internal maupun eksternal. Validasi internal dilakukan dengan cara mengkonfirmasi apakah kombinasi yang dipilih sesuai sedangkan validasi eksternal dilakukan dengan cara memprediksi pilihan tersebut dengan jumlah sampel yang digunakan

g. *Apply the results*

Dengan metode *conjoint analysis* diketahui struktur preferensi dari tiap individu atau keseluruhan grup terhadap suatu objek sehingga beberapa aplikasi *conjoint analysis* sering digunakan untuk mengetahui segmentasi pasar, analisis profitabilitas, dan *conjoint simulator* (dari hasil *conjoint* dapat digunakan lebih lanjut untuk melakukan *what-if analysis* untuk memprediksi *share of preference* yang dapat diterima oleh suatu stimuli)

BAB 3 METODE PENELITIAN

Dalam bab ini, penulis akan menguraikan langkah penelitian secara sistematis yang dapat digunakan sebagai prosedur penelitian dan pengolahan data yang dilakukan. Metode penelitian ini tidak terbatas oleh produk papan petunjuk saja, tetapi juga dapat digunakan untuk desain produk lain yang diteliti dengan menggunakan metode *conjoint analysis* dan *eye tracking*. Adapun urutan langkah perancangan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Metode Penelitian

3.1 Membuat Pernyataan Misi Produk

Langkah pertama dalam membuat suatu desain produk adalah membuat pernyataan misi produk tersebut sehingga pembuatan produk ini tepat guna dan tepat sasaran. Langkah-langkah yang dilakukan dalam membuat pernyataan misi produk adalah:

1. Mengetahui karakteristik dari produk
2. Mengetahui karakteristik dari konsumen
3. Mengetahui tujuan dari produk tersebut.

3.2 Menentukan Atribut Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu ditentukan kebutuhan konsumen. Kebutuhan konsumen pada penelitian ini adalah elemen atau atribut pada papan petunjuk yang dapat terlihat dengan jelas, dapat terbaca dengan mudah, serta sesuai dengan preferensi konsumen. Atribut-atribut tersebut diperoleh berdasarkan studi literatur yang selanjutnya akan ditanyakan tingkat kepentingannya kepada responden yang merupakan pengguna jalan di Universitas Indonesia, Depok. Penyebaran kuesioner tersebut berisikan pertanyaan “*Bagaimana menurut Anda tingkat kepentingan variabel-variabel yang terdapat pada papan petunjuk yang terdapat di lingkungan Universitas Indonesia? (Berikan rating 1-5 dengan 1 = sangat tidak penting, 5 = sangat penting)*”.

Dari penyebaran kuesioner yang dilakukan kepada konsumen (responden) di lingkungan Universitas Indonesia, Depok, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *Pareto chart* dimana didapatkan bahwa 80% atribut yang penting bagi mereka dan berpengaruh terhadap kenyamanan mereka adalah lokasi penempatan papan, ukuran tulisan, kombinasi warna papan dengan tulisan, jenis tulisan, ukuran papan dan bentuk papan (lihat tabel 3.1).

Tabel 3. 1 Atribut Penelitian yang Diujikan

Atribut-Atribut Penelitian
Ukuran tulisan
Jenis tulisan
Bentuk papan
Tinggi papan
Ukuran papan
Kombinasi warna papan dengan tulisan
Lokasi penempatan papan

Pada tahap selanjutnya, atribut-atribut yang telah diperoleh tersebut akan ditentukan level-level yang dapat mewakili atribut-atribut tersebut sehingga

dapat dibentuk stimuli atau kombinasi dari seluruh atribut. Hasil lengkap atribut dan level penelitian yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.2. Tabel tersebut menunjukkan atribut dan level penelitian yang dibuat berdasarkan studi literatur dan pengamatan kepada lingkungan Universitas Indonesia Depok.

Tabel 3. 2 Atribut dan Level

Atribut	Level
Warna	Cokelat Putih Hitam Putih Hijau Putih Biru Putih
Bentuk	Standing 1 bagian Standing 2 bagian
Jenis Tulisan	Futura Frutiger Helvetica Sans Serif
Lokasi	Kiri jalan Kanan jalan

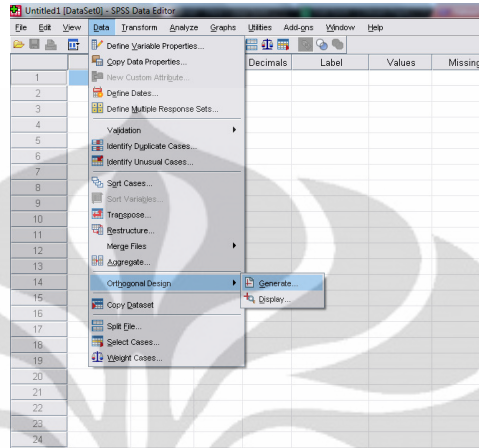
3.3 Menentukan Kombinasi dari Atribut Penelitian

Setelah menentukan atribut-atribut penelitian yang ditentukan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pembentukan stimuli atau kombinasi dari atribut-atribut tersebut dengan menggunakan metode *conjoint analysis*. Dari keempat atribut tersebut (dengan total jumlah 12 level), didapatkan 64 kombinasi stimuli (setiap level dikalikan sehingga $4 \times 2 \times 4 \times 2 = 64$). Jumlah 64 stimuli merupakan jumlah yang sangat besar untuk ditanyakan kepada responden sehingga dilakukan pengurangan stimuli dari 64 stimuli menjadi 20 stimuli dengan menggunakan metode *fractional factorial design* pada *software* SPSS 16.0.

3.3.1 Langkah-langkah dalam menentukan kombinasi

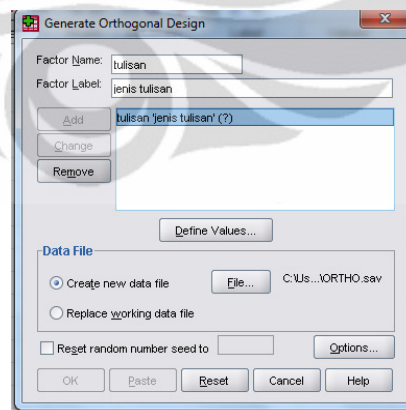
1. Atribut dan level yang telah didapatkan pada tahapan sebelumnya, diolah dengan menggunakan *software* SPSS 16.0
2. Klik *Start Menu* dan pilih program SPSS 16.0

3. Setelah muncul tampilan SPSS 16.0 pilih *cancel*
4. Pilih *Data - Orthogonal Design – Generate*



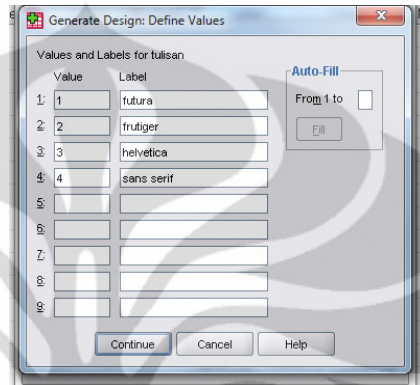
Gambar 3. 2 Pembuatan *Orthogonal Design*

5. Masukkan nama faktor pada *factor name* dan nama label pada *factor label* kemudian pilih *add*. Dalam membuat nama pada *factor name* dan *factor label*, harus terdapat unsur kesamaan pada kedua nama dalam faktor tersebut.



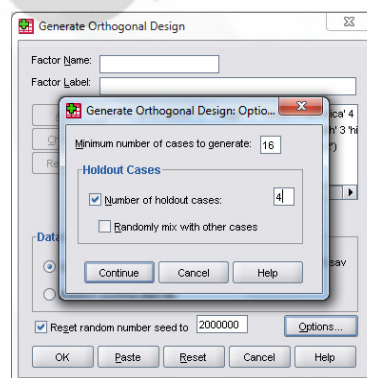
Gambar 3. 3 Input dan Output pada *Orthogonal Design*

6. Klik “tulisan ‘jenis tulisan’ (?)” kemudian klik *define values*. Akan muncul box yang bertuliskan *generate design: define values*. Pada setiap kotak *values*, dituliskan nilai 1 dan seterusnya. Pada kotak label, masukkan nilai level yang diinginkan dan seterusnya. Pilih *continue*.



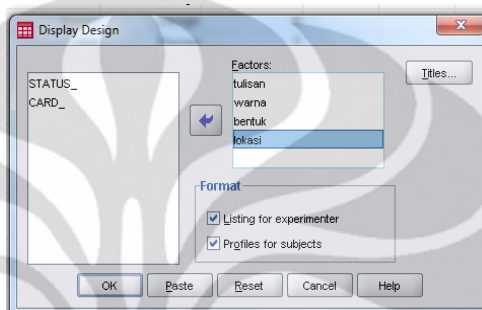
Gambar 3. 4 Input Level pada *Orthogonal Design*

7. Ulangi langkah 5 dan 6 hingga seluruh atribut dan level yang dikehendaki ter-*input* dengan baik di dalam SPSS 16.0.
8. Setelah semua atribut lengkap, pilih *Create New Data File* dan klik *File*. Masukkan nama *file* yang diinginkan klik *save*.
9. Klik *Reset Random Number Seed To* lalu ketik 2000000
10. Klik *Options* kemudian isi *Minimum Number Cases To Generate*, klik *Holdout Cases*, isi dengan angka dan klik *Continue*



Gambar 3. 5 Minimum Stimuli yang akan Dibuat

11. Klik OK
12. Klik *Data – Orthogonal – Display*. Akan muncul *dialog box* seperti gambar 3.6. Pilih label yang akan ditampilkan dan pindahkan ke kolom faktor. Klik *Listing for Experimenter* dan *Profiles for Subject* dan klik OK.



Gambar 3. 6 *Display Design*

13. Setelah itu hasil *plan cards* pun dapat diperoleh

Hasil stimuli dari metode *fractional factorial design* ini akan dijadikan acuan dalam melakukan wawancara dan/atau penyebaran kuesioner kepada sejumlah responden.

3.4 Melakukan Pengumpulan Data Kuesioner

Kedua puluh jenis stimuli yang telah didapatkan pada tahapan 3.2 sebelumnya akan ditanyakan kepada sejumlah responden. Jumlah responden tersebut diambil dari formula perhitungan *sample size* (Israel, 1992), yakni

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2} \quad (3.1)$$

dimana,

n = jumlah *sample size* minimum yang diinginkan

Z = tingkat kepercayaan (*level of confidence*)

p = estimasi proporsi yang dapat mewakili populasi

$q = 1-p$

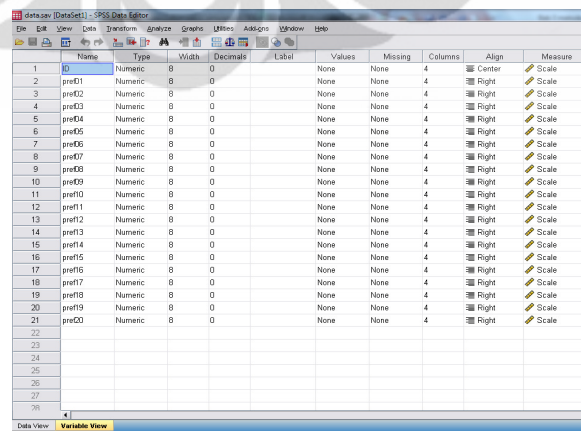
$e =$ tingkat presisi (*level of precision*)

Pengguna jalan yang dijadikan responden adalah pengguna jalan yang menggunakan kendaraan bermotor di lingkungan Universitas Indonesia Depok sehingga mereka dapat memberikan penilaian dengan baik terhadap stimuli yang diberikan (stimuli sudah dalam bentuk gambar). Stimuli-stimuli tersebut diberikan penilaian oleh responden dengan menggunakan skala Likert dengan *range* 1-4, dimana angka 1 adalah nilai stimuli yang paling tidak sesuai dengan preferensi responden sedangkan angka 4 adalah nilai stimuli yang paling sesuai dengan preferensi responden.

Hasil dari penyebaran kuesioner dan wawancara tersebut kemudian diolah dengan menggunakan *software* SPSS 16.0 dengan menggunakan metode *conjoint analysis*. Sebelumnya, dilakukan tes *reliability analysis* untuk membuktikan bahwa data yang didapatkan valid dan dapat dipercaya.

3.4.1 Langkah-langkah untuk tes *reliability analysis*

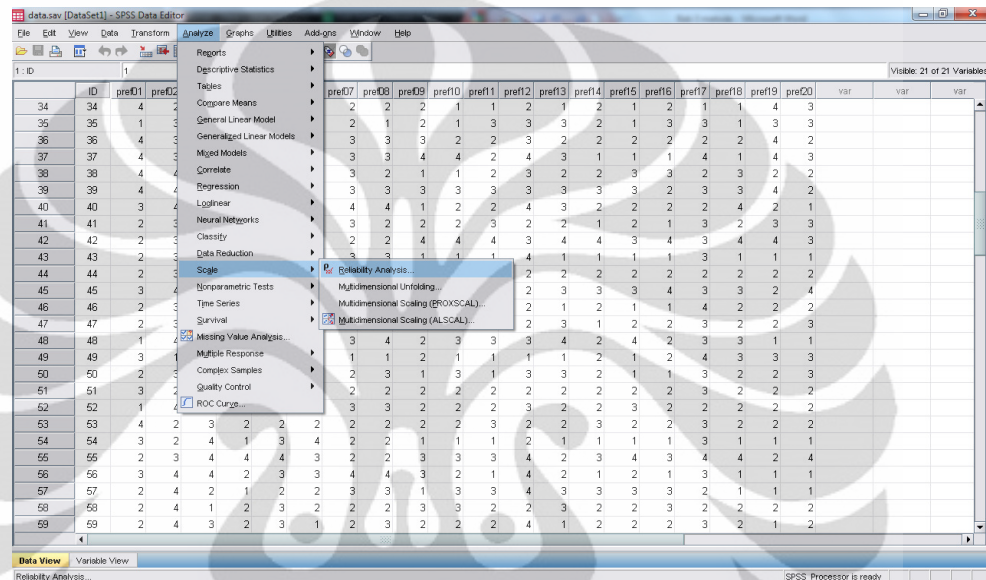
1. Klik *Start Menu* dan pilih program SPSS 16.0
2. Setelah muncul tampilan SPSS 16.0 pilih *type in data* kemudian pilih OK
3. Pada tab *variable view*, masukkan kata ID di kolom *name* dan juga masukkan kata “pref01” hingga “pref20” di kolom yang sama.



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	ID	Numeric	8	0		None	None	4	Center	Scale
2	pref01	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
3	pref02	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
4	pref03	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
5	pref04	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
6	pref05	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
7	pref06	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
8	pref07	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
9	pref08	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
10	pref09	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
11	pref10	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
12	pref11	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
13	pref12	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
14	pref13	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
15	pref14	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
16	pref15	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
17	pref16	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
18	pref17	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
19	pref18	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
20	pref19	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
21	pref20	Numeric	8	0		None	None	4	Right	Scale
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										

Gambar 3. 7 *Input Nama pada Variable View*

4. Masukkan data yang telah diperoleh pada tab *data view*
5. Pilih *Analyze – Scale - Reliability Analysis*.
6. Masukkan pref01 sampai pref20 ke dalam kolom *items* dan klik OK. Bila hasil nilai *cronbach's alpha* yang didapat > 0.7 maka data tersebut dapat dipercaya dan digunakan.



Gambar 3.8 Reliability Analysis

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner dan/atau wawancara kepada responden, langkah selanjutnya adalah menentukan stimuli yang akan diujikan dalam perangkat *eye tracker*. Dari hasil penilaian *rating*/skala Likert didapatkan 6 hasil stimuli yang kemudian akan diujikan ke dalam perangkat *eye tracker*.

3.5 Membuat Visualisasi Papan Petunjuk

Stimuli-stimuli yang akan diujikan ke dalam *eye tracker* terlebih dahulu dibuat model untuk tampilan visualnya. Model stimuli ini dibuat sehingga dapat memberikan gambaran nyata dari lingkungan Universitas Indonesia, Depok. Visual papan petunjuk dibuat sesuai dengan studi literatur yang telah didapatkan. Ukuran papan petunjuk dan juga ukuran tulisan yang digunakan dapat dilihat pada

gambar 3.9 dimana ukuran tersebut didapatkan dari standar Departemen Perhubungan.

Tinggi papan yang digunakan adalah tinggi tiang papan minimum 1.75 meter (hingga bagian terbawah rambu). Hal ini berhubungan dengan kecepatan maksimum yang ditetapkan di lingkungan UI Depok yaitu 40 km/jam. Peletakkan papan petunjuk dibuat membentuk sudut 3° searah posisi jarum jam dan tegak lurus sumbu jalan. Posisi papan juga berjarak 0.6 meter dari ujung terluar trotoar. (Departemen Perhubungan)



Gambar 3. 9 Ukuran Papan yang Digunakan (dalam mm)



Gambar 3. 10 Visualisasi Papan Petunjuk di UI Depok

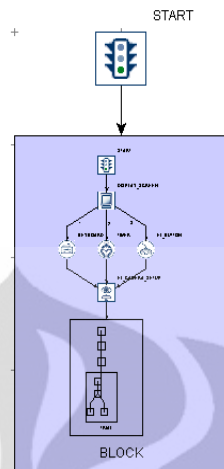
3.6 Melakukan Pengumpulan Data Fiksasi Mata

Sebelum melakukan pengujian model dengan *eye tracker*, terlebih dahulu ditentukan perangkat *eye tracker* yang akan digunakan yakni *head mounted*. *Head mounted* merupakan metode atau perangkat *eye tracker* yang terdiri dari kamera yang diletakkan pada suatu *display* yang berbentuk seperti “helm” dan diletakkan di kepala. Kamera tersebut yang akan digunakan untuk menangkap pergerakan pupil melalui cahaya infra merah yang dikeluarkan oleh kamera. Dalam teknik ini, dibutuhkan pula *display* computer untuk menampilkan gambar visual dari papan petunjuk. Selain monitor, dibutuhkan juga *host* komputer yang berfungsi untuk menjalankan *software eye tracker*. Monitor yang digunakan adalah monitor dengan ukuran 47,5 cm x 30 cm. Untuk memperkuat visualisasi gambar, ditambahkan penyangga dengan ketinggian ± 20 cm sehingga *eye level* mata sesuai dengan yang diharapkan.

Setelah ditentukan perangkat *eye tracker* yang digunakan, maka dilakukan penentuan metode untuk pengambilan data fiksasi mata. Pengambilan data fiksasi mata dilakukan dengan *software experiment builder* pada EyeLink® II. Stimuli atau dalam *software experiment builder* disebut dengan eksperimen dibuat dengan cara menarik dan menempatkan komponen-komponen dari eksperimen dalam sebuah lembar kerja sehingga menghasilkan suatu *script* atau perintah yang berbentuk seperti *flowchart* terhadap eksperimen tersebut.

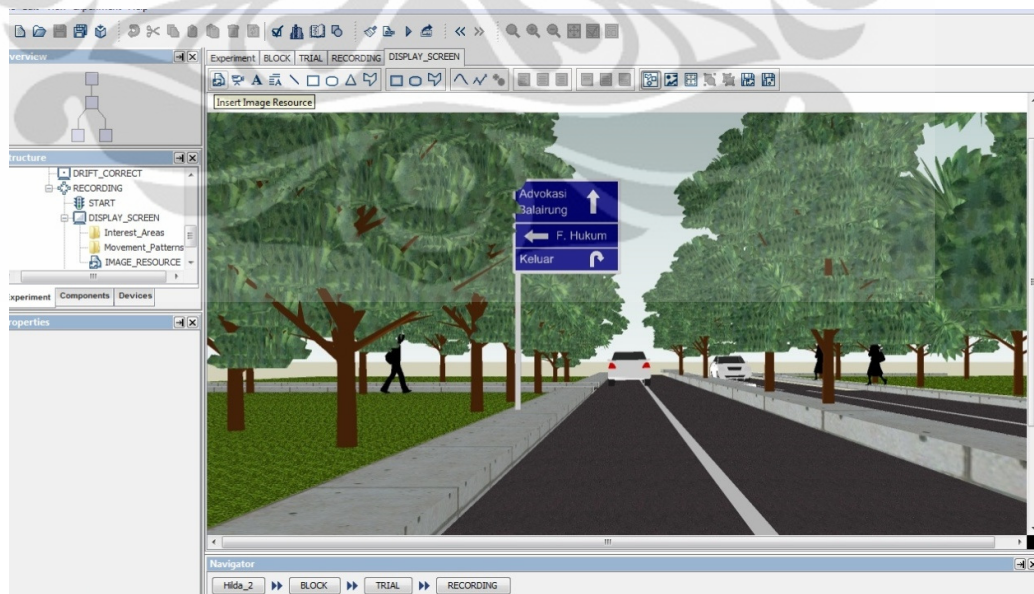
3.6.1 Langkah-langkah dalam membentuk eksperimen:

1. Buka *start – all programs – SR Research – Experiment Builder – Experiment Builder*
2. Pilih tab – *file – new*. Akan muncul *dialog box* “New Project”. Isi *project name* sesuai dengan kebutuhan. Klik OK
3. Muncul *dialog box* yang meminta Anda untuk membuat perintah (*script*).
4. Pada *script* tersebut, terdapat *button display screen* yang akan menampilkan gambar yang diuji. Pilih *insert image source* - masukkan gambar – atur *alignment* gambar – *save*.



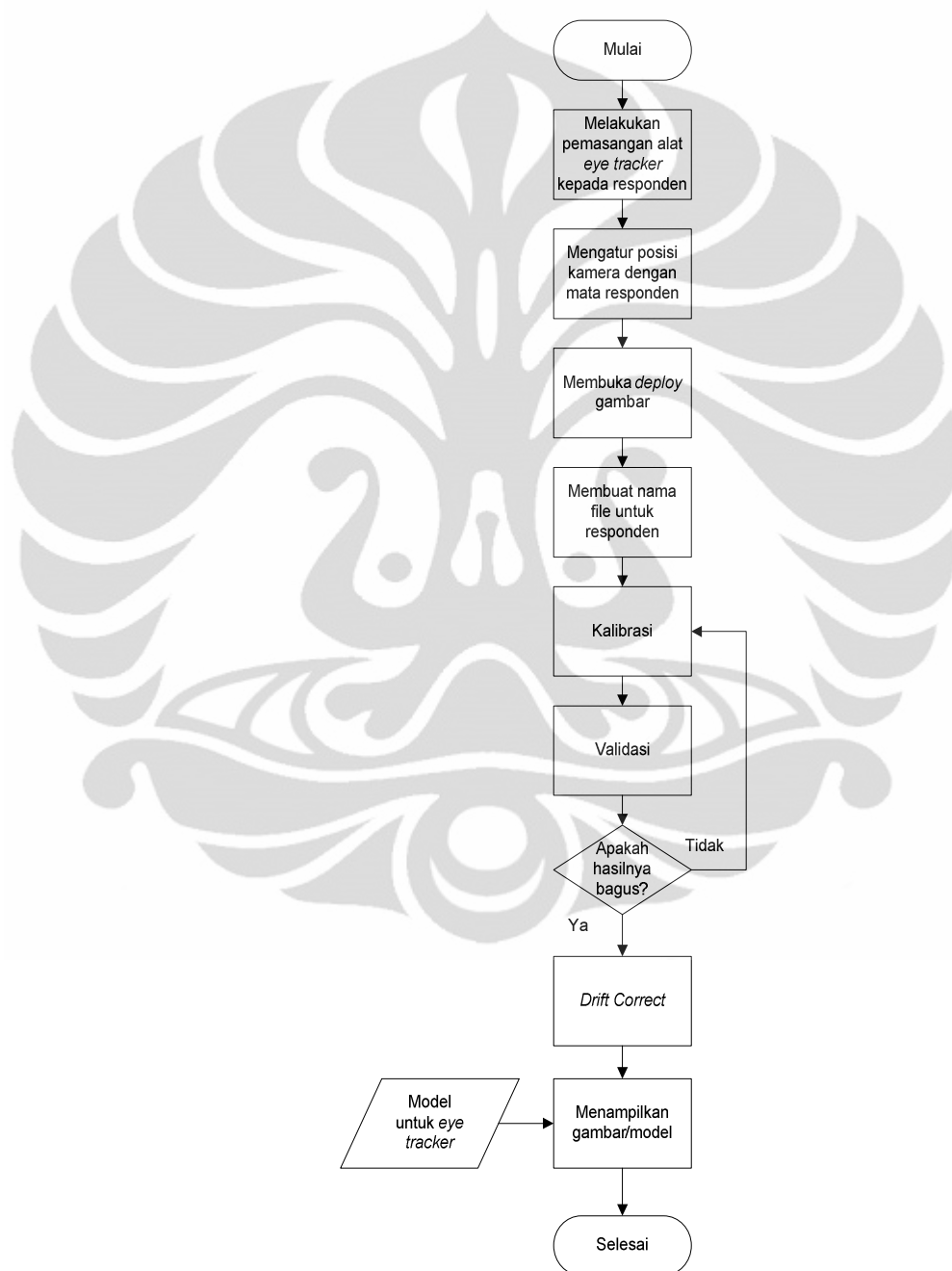
Gambar 3. 11 *Script Experiment*

5. Ulangi langkah 1-4 diatas sehingga ekperimen untuk keenam stimuli tersebut terbentuk.
6. Klik *test run* untuk melakukan pengujian
7. Tampilan stimuli yang diujikan akan muncul dalam *display* komputer dan *host* komputer.



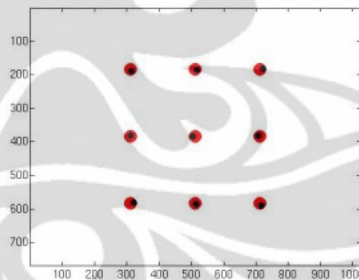
Gambar 3. 12 *Display Screen* yang akan Ditampilkan

Eksperimen tersebut disajikan secara acak terhadap 60 responden sehingga setiap responden tidak mendapatkan urutan yang sama terhadap eksperimen yang diberikan. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan pengujian eksperimen terhadap responden:



Gambar 3. 13 Flowchart Pengujian Stimuli dengan Eye Tracker

1. Memasangkan alat *eye tracker* kepada responden dan mengatur posisi kamera dengan mata responden sehingga kamera tidak mengganggu penglihatan responden terhadap gambar dan kamera tetap dapat menangkap pergerakan mata responden. Hasil pengaturan posisi kamera dilakukan di *host* komputer dan akan muncul gambar yang menunjukkan posisi kamera dan pupil mata responden.
2. Membuka *file* gambar yang akan diujikan serta memberikan nama terhadap file tersebut untuk masing-masing responden.
3. Melakukan kalibrasi mata responden pada *eye tracker*. Kalibrasi merupakan suatu proses verifikasi bahwa akurasi pengukuran *eye tracker* sesuai dengan rancangannya. Pada proses ini, responden diminta untuk mengikuti pergerakan titik-titik hitam dengan lingkaran putih. Jika kalibrasi ini tepat, maka akan menghasilkan susunan titik-titik dengan ukuran 3x3 yang sesuai. Proses kalibrasi dilakukan setelah mengatur posisi kamera dan sebelum melakukan validasi.



Gambar 3. 14 Hasil Kalibrasi dalam *Eye Tracker* yang Sesuai

(sumber: <http://live.ece.utexas.edu>, diunduh pada tanggal 31 Mei 2011)

4. Kemudian, proses validasi dilakukan untuk menguatkan akurasi mata terhadap rancangan. Validasi digunakan untuk mengukur perbedaan jarak fiksasi mata yang didapat dan fiksasi mata selama proses kalibrasi. Bila hasil dari proses kalibrasi dan validasi ini baik, maka proses pengambilan data mata responden dapat dilakukan. Proses validasi hanya bias dilakukan bila sudah melakukan proses kalibrasi.

5. Setelah didapatkan hasil kalibrasi dan validasi yang baik, maka langkah selanjutnya adalah melakukan *drift correct*. Proses ini mirip dengan proses validasi, yang membedakannya adalah jumlah target yang diukur. *Drift correct* hanya menampilkan dan mengukur jarak fiksasi target tunggal, sedangkan validasi mengukur perbedaan fiksasi dari sejumlah target.
6. Menampilkan gambar stimuli yang akan diujikan. Dalam proses pengambilan data ini, responden diminta untuk membayangkan bahwa mereka sedang berada dalam lingkungan UI Depok dengan menggunakan kendaraan dan menuju suatu lokasi di UI Depok

Dalam proses pengambilan data ini, jarak dan posisi duduk responden juga harus diperhatikan. *Viewing angle* yang digunakan adalah 30° dan tinggi monitor adalah 47.5 cm. Data-data tersebut dimasukkan ke dalam rumus *spatial vision* (Duchowski, 2007) untuk mendapatkan jarak yang diinginkan.

$$A = 2 \arctan \left(\frac{S}{2D} \right) \quad (3.2)$$

$$D = \frac{S}{\tan A}$$

$$D = \frac{47.5}{\tan 33^\circ}$$

$$D = 73.1435 \text{ cm}$$

dimana,

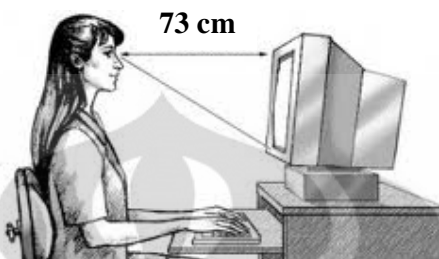
A = *viewing angle*

S = tinggi monitor

D = jarak mata responden ke monitor

Dari perhitungan tersebut didapatkan jarak antara mata responden dengan monitor adalah 73.1435 cm ~ 73 cm. Selain itu, responden diharuskan duduk tegak dan rileks. Tinggi bangku yang digunakan disesuaikan dengan tinggi badan dari responden sehingga tidak terdapat ukuran standar mengenai tinggi bangku

yang digunakan. Dalam proses pengambilan data ini, responden dilarang untuk menggerakkan kepala dan badan sehingga posisi mata tidak akan berubah.



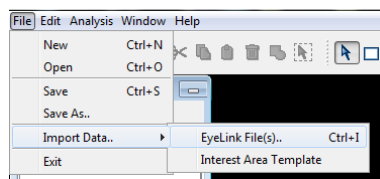
Gambar 3. 15 Jarak Mata terhadap Monitor

3.7 Menentukan Metode Pengolahan Data

Pada tahapan pengolahan data, penulis menggunakan *software Data Viewer*, yaitu sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengolah data pergerakan mata yang telah diambil oleh *eye tracker*. Pada pengolahan data ini dilakukan pengukuran *areas of interest* (AOI) dan *heat maps* dari setiap stimuli yang ditampilkan. *Heat maps* adalah suatu peta gambaran yang menunjukkan hasil dari penglihatan responden dengan menggunakan tingkatan warna. Sedangkan AOI adalah sekumpulan area yang diatur sehingga menampilkan suatu ketertarikan sendiri. AOI digambarkan dengan persentase.

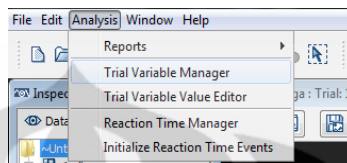
3.7.1 Langkah-langkah dalam membuat *heat maps*:

1. Klik Start Menu – Data Viewer
2. Pilih *File – New*. Akan muncul *folder untitled*
3. Klik *folder untitled - File – import data – eyelink file (s)*



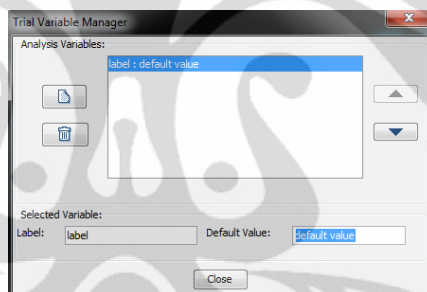
Gambar 3. 16 *Import Data*

4. *Load file-file* dengan tipe edf yang akan diolah
5. Pilih *Analysis - Trial Variable Manager* untuk membuat label *group* yang akan disatukan.



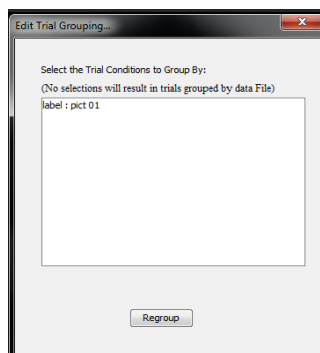
Gambar 3.17 Pembuatan Label

6. Akan muncul *dialog box* seperti gambar 3.17 dibawah. Klik *default value* – isi kolom *default value* dengan nama yang diinginkan – *enter* – *close*



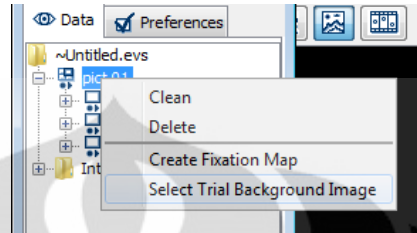
Gambar 3.18 Trial Variable Manager

7. Klik *folder untitled* – klik kanan – *trial grouping*.
8. Klik label yang telah diberi nama sebelumnya – *regroup*



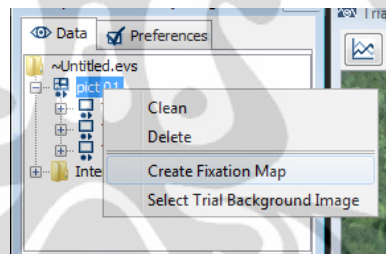
Gambar 3.19 Edit Trial Grouping

9. Untuk memunculkan gambar pada *display* klik kanan pada label yang telah disatukan kemudian pilih *select trial background image*.



Gambar 3. 20 *Select Trial Background*

10. Untuk membuat *fixation map (heat maps)* dari *group* tersebut langkah yang dilakukan : klik kanan *group* – *create fixation map* – tulis nama *file* – *save fixation map*

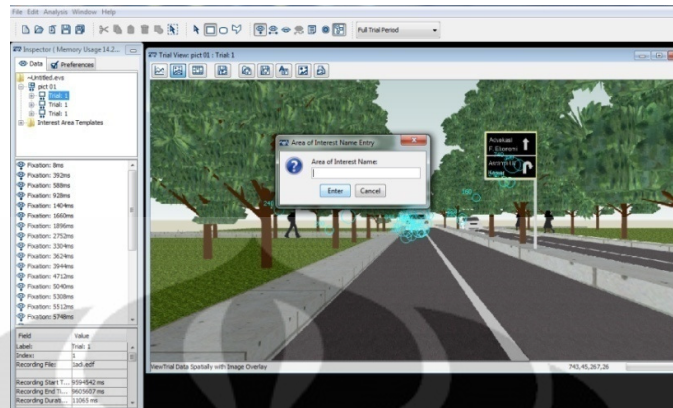


Gambar 3. 21 *Create Fixation Map*

Setelah mendapatkan *heat maps* untuk seluruh gambar, maka langkah selanjutnya adalah menentukan *maximum value* dari *heat maps* seluruh gambar. Selain itu, dilakukan juga pengolahan data dengan menggunakan *area of interest* sehingga didapatkan data yang bersifat kuantitatif.

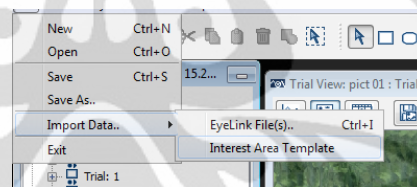
3.7.2 Langkah-langkah dalam membuat *Area of Interest* (AOI):

1. Buka tampilan data yang telah diolah sebelumnya pada *Data Viewer*
2. Buat *area of interest* dengan menarik bentuk yang terdapat pada *toolbar* pada daerah yang dikehendaki
3. Beri nama *area of interest* tersebut – *save*



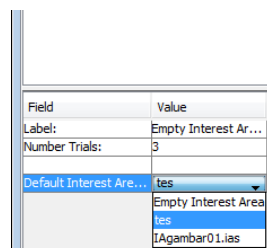
Gambar 3. 22 Menyimpan *Area Of Interest*

4. Simpan *interest area to disk* – simpan di *folder* yang ditentukan dan beri nama sesuai dengan yang diinginkan
5. Untuk menerapkan *area of interest* yang telah dibuat tersebut ke seluruh *group trial* maka pilih *file – import data – interest area template*



Gambar 3. 23 Menerapkan *Area Of Interest* di Seluruh *Trial*

6. Pada kolom *field* di bagian bawah, ubah *default interest area* menjadi *area of interest* yang telah disimpan



Gambar 3. 24 Mengubah *Default Interest Area*

7. Check kolom *display IA* pada *tab preference* untuk menampilkan nilai *area of interest* pada gambar. Tampilan *area of interest* berupa angka persentase

Area of interest
(kotak dengan garis kuning)

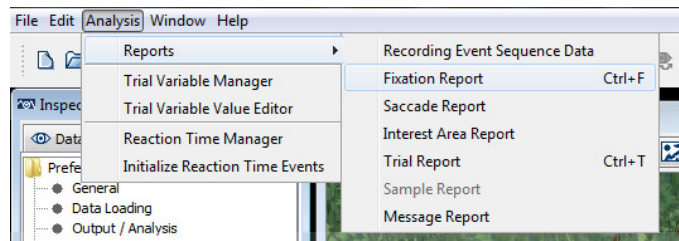


Gambar 3. 25 *Area Of Interest (AOI)*

3.8 Menentukan Cara Mengintrestasikan Data

Tahap selanjutnya adalah membuat laporan dari eksperimen yang dilakukan untuk menentukan desain terbaik berdasarkan pergerakan mata responden. Dalam penelitian ini digunakan laporan *interest area*. Laporan tersebut berisikan data-data pergerakan mata yang terjadi pada setiap *interest area* pada setiap *trial*. Laporan ini disimpan dalam format Ms.Excel. Setiap data dalam laporan tersebut menjelaskan *interest area* yang telah dibuat sebelumnya. Untuk melihat hasil data fiksasi mata pada laporan *interest area* tersebut, dilakukan tahapan berikut ini: *Analysis – report – interest area report*.

Data-data yang telah diperoleh pada masing-masing laporan *interest area* dari seluruh gambar tersebut akan diakumulasikan sehingga data-data tersebut dapat dibandingkan sebagai data gambar bukan lagi sebagai data per *trial*.



Gambar 3. 26 Membuat *Report*



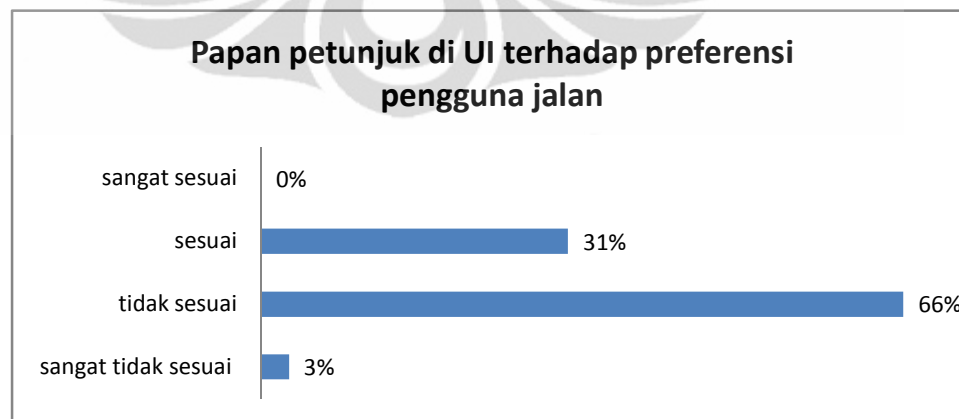
BAB 4

PEMBAHASAN

4.1 Membuat Pernyataan Misi Produk

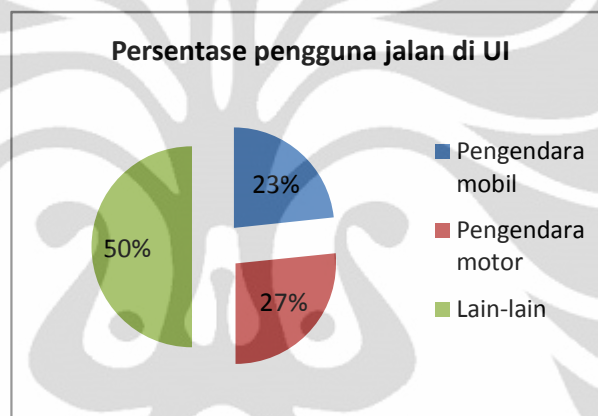
Produk yang akan dibuat adalah produk dengan tipe *incremental improvement to exciting product*, yaitu pengembangan produk yang hanya merupakan penambahan maupun modifikasi dari produk yang sudah ada dengan tujuan menjaga lini maupun *management* perusahaan (Muslim, 2010). Produk yang akan dibuat merupakan papan petunjuk informasi di lingkungan Universitas Indonesia, Depok. Papan petunjuk tersebut sudah ada di lingkungan Universitas Indonesia (UI) tapi tidak sesuai dengan preferensi pengguna jalan di UI Depok.

Hal tersebut dapat dilihat dari penelitian yang dilakukan kepada pengguna jalan di UI Depok bahwa 66% dari responden tersebut menyatakan bahwa papan petunjuk di UI Depok tidak sesuai dengan preferensi mereka dan 3% pengguna menyatakan bahwa papan petunjuk tersebut sangatlah tidak sesuai dengan preferensi mereka selaku pengguna jalan (lihat gambar 4.1). Papan petunjuk tersebut terdiri dari berbagai macam jenis dan karakter (atribut) yang berbeda-beda sehingga dibutuhkan suatu rancangan baru untuk membuat keseragaman atribut pada papan petunjuk tersebut.



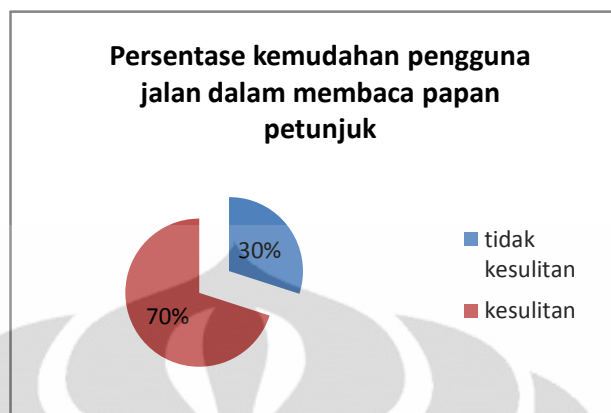
Gambar 4. 1 Diagram Preferensi Pengguna Jalan di UI terhadap Papan Petunjuk di UI

Dari gambar 4.2 dibawah, dapat dilihat bahwa persentase jumlah pengendara mobil dan motor di UI Depok cukup tinggi (23% pengendara mobil dan 27% pengendara motor) sehingga pembuatan produk papan petunjuk informasi tepat sasaran dan dapat berguna dengan baik bagi pengendara kendaraan bermotor tersebut. Karakteristik konsumen utama yang dituju adalah pengguna jalan di Universitas Indonesia, Depok terutama bagi pengendara kendaraan bermotor yang membutuhkan pesan baik berupa informasi maupun lokasi dengan cepat dan tepat. Sedangkan konsumen kedua adalah pengguna jalan di lingkungan non Universitas Indonesia Depok.



Gambar 4. 2 Pie Chart Persentase Pengguna Jalan di UI

Tujuan yang ingin dicapai adalah membuat produk papan petunjuk yang jelas dan mudah dibaca serta pesan yang disampaikan mudah dimengerti. Tujuan tersebut disusun berdasarkan penelitian kepada pengguna jalan di UI Depok yang merasa kesulitan dalam membaca papan petunjuk tersebut (dari gambar 4.3 didapatkan bahwa 70% dari pengguna jalan mengaku kesulitan dalam membaca dan melihat papan petunjuk yang ada) sehingga dibuatlah suatu papan petunjuk yang sesuai dengan preferensi pengguna jalan tersebut.



Gambar 4.3 Pie Chart Pesentase Kemudahan Pengguna Jalan dalam Membaca Papan Petunjuk

Berikut ini adalah pernyataan misi produk papan petunjuk informasi di lingkungan Universitas Indonesia, Depok:

Tabel 4.1 Pernyataan Misi Papan Petunjuk Informasi

Mission Statement : Papan Petunjuk Informasi	
Deskripsi produk	Papan petunjuk informasi yang mudah dimengerti serta pesan yang terdapat didalamnya mudah dan jelas dibaca dengan berdasarkan preferensi pengguna jalan di Universitas Indonesia, Depok
Tujuan utama bisnis	Papan petunjuk informasi yang memberikan arah mengenai lokasi di Universitas Indonesia, Depok
Pasar utama	Pengguna jalan di Universitas Indonesia, Depok terutama pengguna kendaraan bermotor

Tabel 4. 2 Pernyataan Misi Papan Petunjuk Informasi (Sambungan)

<i>Mission Statement : Papan Petunjuk Informasi</i>	
Pasar kedua	Pejalan kaki di lingkungan Universitas Indonesia, Depok dan pengguna jalan di luar lingkungan Universitas Indonesia, Depok
Asumsi produk	Bahan-bahan masih menggunakan material yang sama, yang akan diteliti adalah atribut-atribut yang mempengaruhi visual
<i>Stakeholder</i>	Pihak Universitas Indonesia, pihak pembuat papan petunjuk informasi

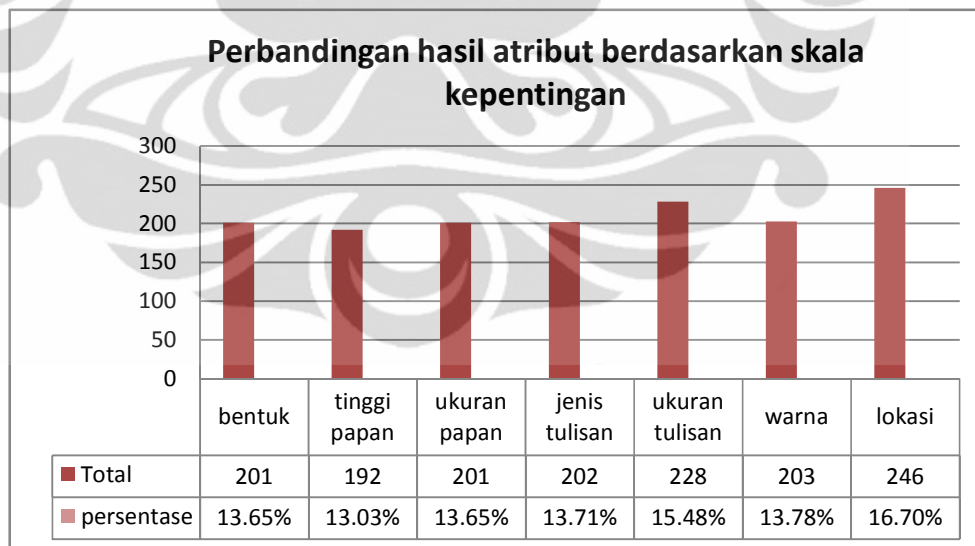
4.2 Menentukan Atribut Penelitian

Tahap selanjutnya adalah menentukan atribut yang menyusun papan petunjuk informasi tersebut. Penentuan atribut-atribut penelitian dilakukan dengan cara melakukan studi literatur yang kemudian diujikan kembali melalui kuesioner kepada responden yang merupakan pengguna jalan di UI Depok. Menurut Mathew & Rao (2007) dan *Manual on Uniform Traffic Standard* (Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways 2003 Edition, 2003), desain produk papan petunjuk terdiri dari beberapa atribut penting seperti bentuk papan, warna, dimensi papan, legenda (jenis dan ukuran tulisan atau simbol), iluminansi cahaya, dan garis tepi. Selain itu, lokasi penempatan papan petunjuk juga menjadi salah satu faktor penentuan kejelasan dan kemudahan pembacaan pesan pada papan petunjuk oleh pengguna jalan.

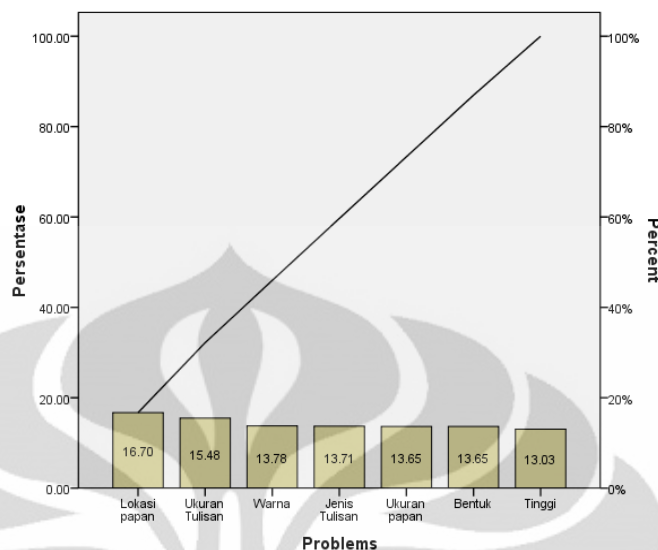
Dari atribut yang telah didapatkan diatas, responden kemudian diminta untuk memberikan preferensinya berdasarkan skala kepentingan dengan *range* 1-5, dimana 1 merupakan nilai yang sangat tidak penting dan 5 merupakan nilai yang sangat penting, terhadap atribut-atribut tersebut.

Dari hasil penyebaran kuesioner tersebut didapatkan bahwa ketujuh atribut tersebut mempunyai tingkat kepentingan yang berbeda-beda sehingga bila mengikuti aturan 80-20, maka didapatkan enam atribut yang menjadi atribut permasalahan dalam penelitian ini, yaitu lokasi penempatan papan (16.7%), ukuran tulisan (15.48%), kombinasi warna papan dengan tulisan (13.78%), jenis tulisan (13.71%), ukuran papan (13.65%), dan bentuk papan (13.65%). Keenam atribut tersebut telah memenuhi batas aturan 80% permasalahan sehingga keenam atribut tersebut dapat dipilih menjadi atribut penelitian ini.

Dari atribut-atribut tersebut, terdapat dua atribut yang bersifat *dependent* yaitu atribut ukuran tulisan dan ukuran papan. Atribut ukuran papan berkaitan dengan jumlah informasi (jumlah kata yang digunakan) yang disampaikan oleh papan petunjuk tersebut sedangkan atribut ukuran tulisan berhubungan dengan jarak pembacaan papan petunjuk dan kecepatan kendaraan yang digunakan dimana kedua hal tersebut merupakan batasan masalah dalam penelitian ini. Oleh karena itu, kedua atribut tersebut tidak akan diujikan dan digunakan dalam tahap penelitian selanjutnya.



Gambar 4. 4 Diagram Perbandingan Hasil Atribut Berdasarkan Skala Kepentingan



Gambar 4.5 Pareto Chart Atribut Penelitian

Selain itu, atribut-atribut tersebut dapat mewakili kelima prinsip ergonomi yang berhubungan dengan papan petunjuk yaitu *spatial compatibility*, *conceptual compatibility*, *physical representation*, *familiarity*, dan *standardization* (Ben-Bassat & Shinar, 2006). Kelima prinsip tersebut sangat penting untuk dipenuhi karena merupakan prinsip dasar dalam membuat desain papan petunjuk yang ergonomis. Lokasi papan mewakili *spatial compatibility* yang berkaitan dengan posisi penempatan papan petunjuk, jenis tulisan dan kombinasi warna papan dengan warna tulisan mewakili prinsip *conceptual compatibility* yang berkaitan dengan kode atau simbol yang digunakan, dimana jika kode atau simbol yang digunakan sesuai dengan preferensi maka tujuan dari keberadaan papan petunjuk tersebut pun dapat dicapai.

Seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, setelah mendapatkan atribut penelitian, maka dilakukan penentuan level untuk setiap atribut. Dari hasil pengamatan dan studi literatur didapatkan empat level warna papan yang umum digunakan pada lingkungan universitas pada khususnya dan jalan raya pada umumnya. Warna hijau putih dan biru putih merupakan warna papan petunjuk yang digunakan pada lingkungan Universitas Indonesia, warna biru putih dan cokelat putih merupakan warna papan petunjuk di University of Michigan,

Amerika Serikat, dan warna hitam putih merupakan warna papan petunjuk di University of Sydney, Australia. Selain itu warna hijau putih dan warna biru putih juga merupakan warna papan petunjuk informasi standar yang digunakan oleh Kementerian Perhubungan RI, U.S. Department of Transportation, dan berbagai peraturan mengenai transportasi di negara-negara lainnya.



Gambar 4. 6 Level Pada Atribut Warna Papan (a) dan (b) Papan Petunjuk di University of Michigan, (c) Papan Petunjuk di University of Sydney, (d) dan (e) Papan Petunjuk di Univeristas Indonesia Depok

Level untuk atribut jenis tulisan yang digunakan adalah jenis huruf helvetica, futura, frutiger, dan sans serif. Level-level tersebut ditentukan berdasarkan studi literatur terhadap papan petunjuk. Jenis huruf helvetica adalah

jenis huruf yang digunakan oleh University of Michigan, Amerika Serikat dan ADA untuk menunjukkan pesan pada papan petunjuknya. Jenis huruf futura digunakan juga oleh ADA dan America Transport System, huruf sans serif digunakan oleh America Transport System, sedangkan jenis huruf frutiger digunakan oleh University of South Australia, Australia.

Level untuk atribut bentuk papan ditentukan berdasarkan pengamatan di lingkungan UI Depok dan studi literatur, yakni bentuk papan dengan satu bagian dan bentuk papan dengan dua bagian. Sedangkan jenis level pada lokasi papan ditentukan berdasarkan pengamatan peneliti pada lingkungan Universitas Indonesia itu sendiri, yakni di sebelah kiri dan kanan jalan. Dua lokasi tersebut merupakan lokasi yang memungkinkan ditematkannya papan petunjuk informasi.



Gambar 4.7 Level pada Atribut Bentuk Papan (a) *Standing* 1 Bagian dan (b) *Standing* 2 Bagian

Level-level tersebut kemudian akan disusun dan diolah hingga menjadi berbagai jenis kombinasi (stimuli). Selain untuk mendapatkan berbagai jenis kombinasi dari level-level diatas, penentuan level ini juga dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk menstandarisasikan atribut-atribut pada papan petunjuk sehingga salah satu prinsip dasar ergonomi, yaitu *standardization* pun dapat terpenuhi. Berikut ini adalah rangkuman dari atribut dan level yang digunakan dalam penelitian ini (lihat tabel 4.3)

Tabel 4. 3 Atribut dan Level yang Digunakan dalam Penelitian

Atribut	Level
Warna	Cokelat Putih Hitam Putih Hijau Putih Biru Putih
Bentuk	Standing 1 bagian Standing 2 bagian
Jenis Tulisan	Futura Frutiger Helvetica Sans Serif
Lokasi	Kiri jalan Kanan jalan

4.3 Menentukan Kombinasi dari Atribut Penelitian dan Melakukan Pengumpulan Data Kuesioner

Kombinasi dari level-level yang telah diperoleh tersebut kemudian diolah dengan menggunakan metode *conjoint analysis* dengan bantuan *software* SPSS 16.0. Melalui pengolahan manual didapatkan kombinasi total sebanyak 64 stimuli (kombinasi). Jumlah tersebut sangatlah besar untuk diujikan kepada responden sehingga dilakukan reduksi. Menurut penelitian yang dilakukan G.A. Miller pada tahun 1956 mengenai eksperimen psikologi angka didapatkan kesimpulan bahwa manusia mempunyai kemampuan untuk mengingat atau menilai tidak lebih dari tujuh hingga sembilan atribut/faktor pada saat yang bersamaan. Hal ini berkaitan dengan fungsi otak yang memiliki keterbatasan dalam hal *short term memory* (Surjandari, 2009). Dengan alasan tersebut dilakukan pengurangan jumlah stimuli menjadi 20 stimuli.

Jumlah 20 stimuli tersebut bersifat sementara karena stimuli tersebut akan direduksi kembali. Pereduksian ini kembali dilakukan karena keterbatasan perangkat *eye tracker* yang digunakan dan juga keterbatasan kemampuan responden. Bila dilakukan pengujian terhadap 20 stimuli, maka data yang dihasilkan menjadi tidak valid. Oleh karena itu, dilakukan kembali reduksi stimuli. Pereduksian pertama dilakukan dengan *fractional factorial design* pada *software* SPSS 16.0 dan dari hasil tersebut didapatkan 20 stimuli

Tabel 4. 4 Hasil Kombinasi pada *Plancards*

Card List					
	Card ID	jenis tulisan	kombinasi warna	bentuk papan	lokasi papan
1	1	sans serif	hitam putih	standing 1	kanan
2	2	helvetica	biru putih	standing 1	kiri
3	3	helvetica	hijau putih	standing 1	kanan
4	4	frutiger	cokelat putih	standing 2	kanan
5	5	futura	hitam putih	standing 1	kanan
6	6	frutiger	hijau putih	standing 1	kanan
7	7	sans serif	cokelat putih	standing 1	kiri
8	8	futura	cokelat putih	standing 1	kiri
9	9	futura	biru putih	standing 2	kanan
10	10	frutiger	hitam putih	standing 2	kiri
11	11	sans serif	hijau putih	standing 2	kiri
12	12	frutiger	biru putih	standing 1	kiri
13	13	futura	hijau putih	standing 2	kiri
14	14	helvetica	cokelat putih	standing 2	kanan
15	15	helvetica	hitam putih	standing 2	kiri
16	16	sans serif	biru putih	standing 2	kanan
17 ^a	17	frutiger	biru putih	standing 2	kiri
18 ^a	18	sans serif	hitam putih	standing 2	kiri
19 ^a	19	helvetica	biru putih	standing 1	kanan
20 ^a	20	frutiger	biru putih	standing 2	kanan

a. Holdout

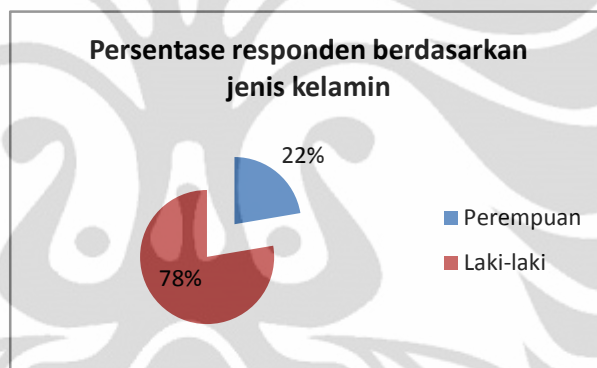
Pereduksian kedua ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada sejumlah responden yang juga merupakan pengguna jalan di Universitas Indonesia, Depok. Seperti yang sudah disebutkan pada bab sebelumnya, perhitungan jumlah responden (*sampel size*) dalam suatu populasi yang dibutuhkan dalam suatu penelitian dapat mengikuti rumus 3.1 dibawah ini: (Israel, 1992)

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

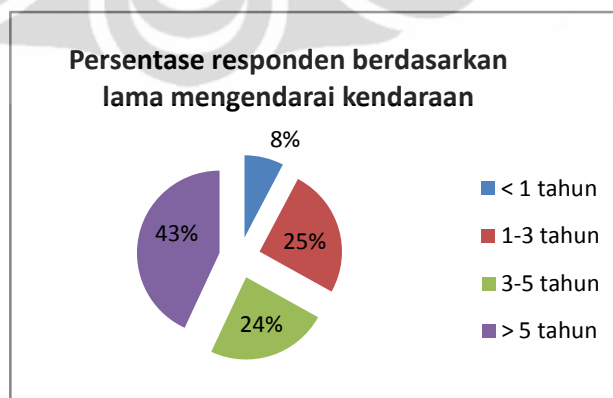
$$n = \frac{(1.96)^2 0.7 \times 0.3}{0.08^2}$$

$$n = 126$$

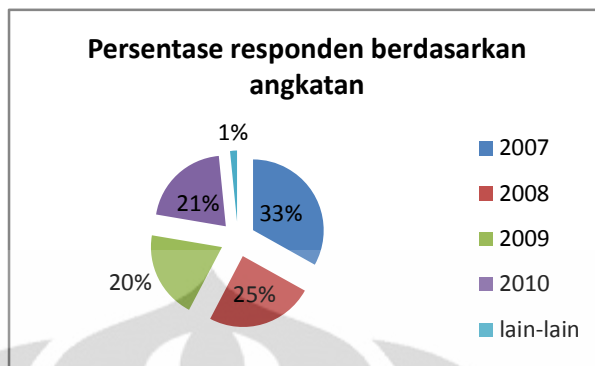
Dari perhitungan tersebut, nilai *level of confidence* yang digunakan adalah 95% (nilai *z* yang didapat adalah 1.96). Nilai estimasi proporsi yang digunakan adalah 0.7. Nilai ini didapatkan dari penelitian kepada sejumlah responden yang menyebutkan bahwa 70% pengguna jalan di UI, Depok menemukan kesulitan dalam membaca dan melihat papan petunjuk yang terdapat pada lingkungan UI Depok. Kemudian tingkat presisi yang digunakan adalah 8%. Nilai 8% dianggap sudah dapat mewakili populasi responden yang cukup homogen. Dari perhitungan tersebut didapat jumlah *sample* responden yang harus diuji yaitu 126 responden. Untuk mengantisipasi terjadinya *data error*, maka kuesioner ini disebarluaskan kepada 130 responden.



Gambar 4. 8 Pie Chart Persentase Responden berdasarkan Jenis Kelamin



Gambar 4. 9 Pie Chart Persentase Responden berdasarkan Lama Mengendarai Kendaraan



Gambar 4. 10 *Pie Chart* Persentase Responden berdasarkan Angkatan

Pereduksian kedua ini dilakukan dengan meminta responden untuk memberikan penilaian terhadap stimuli-stimuli yang diberikan dalam bentuk gambar. Metode yang digunakan dalam pereduksian ini adalah responden diminta untuk memberikan nilai terhadap stimuli-stimuli tersebut dengan skala 1-4 berdasarkan preferensi mereka, dimana angka 1 adalah nilai stimuli yang paling tidak sesuai dengan preferensi responden sedangkan angka 4 adalah nilai stimuli yang paling sesuai dengan preferensi responden. Hasil yang akan didapat adalah stimuli dengan nilai tertinggi akan diambil menjadi stimuli yang diujikan dalam *eye tracker*.

Setelah data didapat, maka dilakukan uji reliabilitas terlebih dahulu sehingga data tersebut dapat digunakan. Berdasarkan hasil *reliability analysis*, didapatkan nilai *cronbach's alpha* sebesar 0.733 dimana nilai tersebut > 0.7 sehingga data yang diperoleh valid, dapat dipercaya, dan dapat digunakan. Penentuan stimuli dilakukan dengan mengambil stimuli yang memiliki nilai rata-rata lebih dari 2.55. Nilai 2.55 dijadikan acuan karena nilai ini dianggap sudah dapat mewakili nilai *rating* dari skala 4 (60% dari nilai total).

Tabel 4. 5 *Reliability Statistics*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.733	20

Hasil pengolahan data menggunakan *conjoint analysis* secara agregat ini dapat digunakan dan layak untuk dianalisa lebih lanjut karena data-data tersebut memiliki nilai korelasi *p-value* <0.05 . Hasil *conjoint analysis* secara agregat mengindikasikan bahwa kombinasi warna papan dengan warna tulisan merupakan faktor yang paling penting. Hal ini dapat terlihat dari nilai kepentingan (*importance values*) yang diperoleh yaitu warna (34.28%), jenis tulisan (23.86%), bentuk papan (23.13%), dan lokasi penempatan papan (18.73%).

Tabel 4. 6 Hasil Conjoint Analysis

Hasil Conjoint Analysis				
Atribut	Level	Utility Estimate	Std. Error	Importance Values
tulisan	frutiger	-0.107	0.038	23.861
	futura	-0.059	0.038	
	helvetica	0.087	0.038	
	sans serif	0.079	0.038	
warna	biru putih	0.229	0.038	34.279
	cokelat putih	-0.076	0.038	
	hijau putih	0.056	0.038	
	hitam putih	-0.209	0.038	
bentuk	standing 1	0.31	0.022	23.13
	standing 2	-0.31	0.022	
lokasi	kiri	0.018	0.022	18.73
	kanan	-0.018	0.022	

Sementara itu, nilai utilitas pada level menunjukkan preferensi responden terhadap masing-masing level. Semakin disukai level tersebut, maka nilai utilitasnya semakin positif. Kombinasi warna yang menjadi faktor paling penting memiliki nilai utilitas paling positif pada level biru putih yaitu sebesar 0.229. Hal ini mengindikasikan bahwa responden lebih menyukai papan petunjuk dengan warna biru dibandingkan warna lainnya. Warna menjadi faktor terpenting karena warna merupakan salah satu factor yang mudah menarik atensi manusia. Papan petunjuk didesain dengan bentuk dan warna yang berbeda dengan lingkungan sekitarnya sehingga mereka akan lebih mudah dilihat oleh pengguna jalan

(Fleyeh, 2004). Oleh karena itu, warna biru lebih dipilih oleh responden dibandingkan warna hijau yang samar dengan warna pepohonan di sekitarnya. Faktor pencahayaan pada lingkungan juga menjadi pertimbangan responden ketika memilih warna yang sesuai. Papan berwarna hitam akan menyulitkan responden untuk melihat dan membaca pesan ketika malam hari (samar dengan cahaya malam di lingkungan sekitarnya).

Atribut tulisan yang menjadi faktor terpenting berikutnya, memiliki nilai utilitas paling positif pada level Helvetica (0.087). Jenis tulisan Helvetica yang tegas dan lebih besar membuat ia lebih banyak dipilih oleh responden bila dibandingkan dengan jenis tulisan frutiger yang mempunyai ukuran huruf relatif lebih kecil dan tipis. Level frutiger sendiri hanya memiliki nilai utilitas sebesar -0.107.

Bentuk standing 1 memiliki nilai utilitas yang lebih positif dibandingkan bentuk dengan standing 2 (*standing 1* = 0.31 dan *standing 2* = -0.31). Hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh bentuk papan *standing 2* yang memanjang kesamping sehingga sedikit menyulitkan responden ketika membaca dan melihat informasi yang terdapat pada papan petunjuk tersebut. Oleh karena itu, mereka lebih cenderung menyukai bentuk papan petunjuk yang lebih sederhana.

Pada atribut lokasi, penempatan papan di sebelah kiri jalan mempunyai nilai utilitas yang lebih positif yaitu 0.018 dibandingkan dengan peletakkan di sebelah kanan jalan (-0.018). Hasil tersebut ini dapat disebabkan oleh pengaruh posisi duduk pengemudi (dalam hal ini adalah mobil) yang berada di sisi kanan, dimana ia lebih leluasa untuk melihat sisi kiri-nya dibandingkan melihat sisi kanan-nya (*viewing angle* lebih luas). Selain itu, faktor keberadaan papan petunjuk di Indonesia yang berada di sebelah kiri jalan menurut arah lalu lintas (standar dari Departemen Perhubungan diletakkan di sebelah kiri jalan) membuat responden cenderung memilih lokasi papan yang berada di kiri jalan. Terbentuknya peta kognitif pada pikiran manusia, membuat manusia secara tidak sadar merefleksikan kembali apa yang ada dalam pikirannya ketika ia dihadapkan dengan sebuah pilihan yang mirip dengan gambaran yang ada dalam peta kognitifnya tersebut.

Secara umum dapat dikatakan bahwa papan petunjuk dengan atribut jenis tulisan Helvetica, mempunyai bentuk *standing* 1, dengan kombinasi warna papan biru dan warna tulisan putih, dan diletakkan di sisi kiri jalan menjadi desain papan yang paling menarik.

4.4 Pengumpulan dan Pengolahan Data Fiksasi Mata

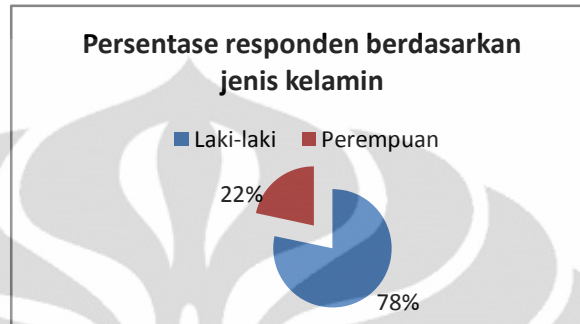
Setelah melakukan penyebaran kuesioner maka didapatkan stimuli-stimuli yang akan diujikan dalam *eye tracker*. Stimuli ini diujikan secara acak kepada 60 responden selama 6 detik. Menurut Borowsky, Shinar, & Parmet, (2008) waktu yang dibutuhkan seorang pengendara kendaraan bermotor untuk melihat “pemandangan” di sekitarnya ketika mengendarai kendaraan adalah 3 detik. Waktu 3 detik diambil sebagai *allowance* bagi responden untuk menghilangkan keterkejutannya ketika gambar stimuli dimunculkan dan dihilangkan.

Tabel 4. 7 Stimuli yang akan Diujikan dalam *Eye Tracker*

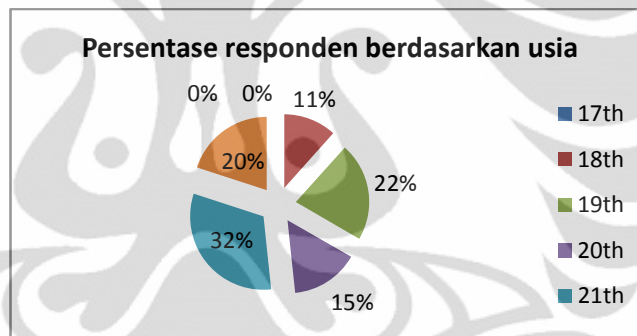
ID	Jenis tulisan	kombinasi warna	bentuk papan	lokasi
1	sans serif	hitam putih	standing 1	kanan
2	helvetica	biru putih	standing 1	kiri
3	helvetica	hijau putih	standing 1	kanan
7	sans serif	cokelat putih	standing 1	kiri
12	frutiger	biru putih	standing 1	kiri
19	helvetica	biru putih	standing 1	kanan

Jumlah 60 responden diambil berdasarkan kecukupan jumlah responden untuk melakukan pengujian dengan menggunakan metode *eye tracker* berbasis *heat map*, yaitu 39 responden (Pernice & Nielsen, 2009). Responden yang digunakan adalah responden yang berkarakteristik sebagai pengguna jalan di UI Depok dan pernah melakukan perjalanan mengendarai kendaraan bermotor di lingkungan UI, Depok sehingga mereka dapat membayangkan gambaran lingkungan UI Depok dengan tepat. Pada gambar 4.11 - 4.14 di bawah dapat dilihat persebaran karakteristik responden yang digunakan. Mayoritas responden adalah laki-laki, berusia 21 tahun, angkatan 2007, dan sudah mengendarai

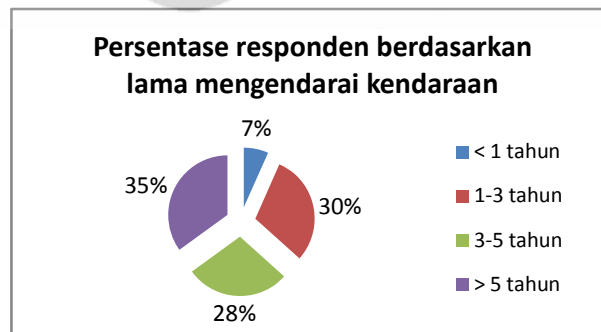
kendaraan bermotor lebih dari 5 tahun. Karakteristik tersebut dipilih berdasarkan mayoritas populasi pengendara kendaraan bermotor yang berada di lingkungan UI Depok.



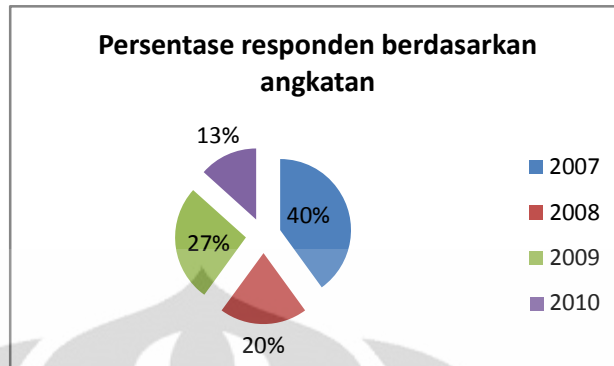
Gambar 4. 11 Pie Chart Persentase Responden berdasarkan Jenis Kelamin



Gambar 4. 12 Pie Chart Persentase Responden berdasarkan Usia



Gambar 4. 13 Pie Chart Persentase Responden berdasarkan Lama Mengendarai Kendaraan Bermotor



Gambar 4. 14 Pie Chart Persentase Responden berdasarkan Angkatan

Dari pengujian yang dilakukan terhadap responden tersebut, diperoleh data berupa data fiksasi mata. Dari gambar 4.15 di bawah, dapat dilihat bahwa data fiksasi mata digambarkan dengan bulatan biru. Semakin besar bulatan yang terjadi maka semakin lama durasi responden melihat titik tersebut. Sebaliknya, semakin kecil bulatan maka semakin kecil durasi melihat responden. Hal tersebut dapat dilihat dari angka yang berada di dekat bulatan yang terjadi.

Untuk membuat lebih detail pergerakan mata responden, maka dibuat suatu *Area of Interest* (AOI) yang digambarkan dengan garis kuning. Pada gambar 4.15 dibawah, AOI dapat dilihat pada papan petunjuk dengan garis kuning dan angka di dalamnya. Papan petunjuk tersebut telah dibuat AOI-nya sehingga pengolahan data akan terfokus kepada AOI papan petunjuk tersebut.



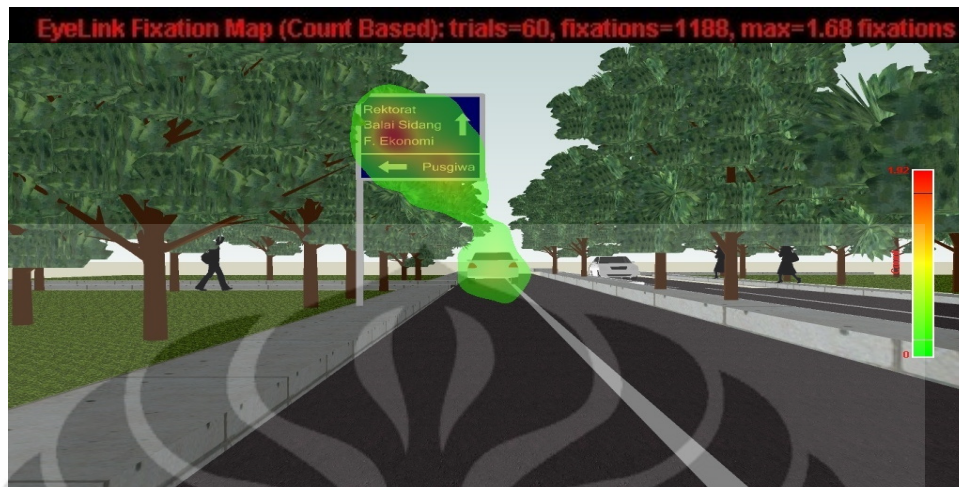
Gambar 4. 15 Fiksasi Mata (berupa Bulatan Biru) dan AOI

Data-data dari fiksasi mata yang telah diperoleh dari seluruh gambar dan *trial* akan dibuat *heat maps*-nya. *Heat maps* dari setiap gambar-gambar tersebut kemudian akan dibandingkan. Dari perbandingan *heat maps* tipe *count* (dimana pengukuran dihitung berdasarkan jumlah pergerakan mata pada gambar) pada seluruh gambar didapatkan bahwa gambar stimuli ID 01 mempunyai maksimum fiksasi yang lebih tinggi dibandingkan nilai maksimum fiksasi gambar lainnya (ID 01 mempunyai nilai maksimum fiksasi 1.92) sehingga nilai maksimum ID 01 digunakan sebagai acuan atau tolak ukur dalam perbandingan nilai fiksasi pada masing-masing *heat maps*. Penentuan *maximum value* ini penting untuk dilakukan sehingga perbandingan tingkatan warna dari setiap *heat maps* terukur dengan akurat.

Bila melihat gambar 4.16 dan gambar 4.17 di bawah, terlihat perbedaan kepekatan warna yang terjadi pada gambar. Dalam pengukuran dengan *heat maps* ini, warna merah merepresentasikan intensitas tinggi dari fiksasi mata responden sehingga bila suatu area mempunyai tingkatan warna merah yang cukup banyak atau pekat maka dapat dikatakan pada area tersebut terjadi cukup banyak fiksasi atau lebih banyak dilihat oleh responden. Sedangkan tingkatan warna hijau merepresentasikan hal sebaliknya, yaitu dimana terjadi sedikit fiksasi mata pada gambar.



Gambar 4. 16 *Heat Maps* Stimuli ID 01



Gambar 4. 17 Heat Maps Stimuli ID 05

Dari *heat maps* gambar 4.16 tersebut dapat dikatakan bahwa dari 1255 fiksasi yang terjadi pada 60 *trials* dan maksimum fiksasi yang terjadi adalah 1.92 fiksasi. Dapat dikatakan bahwa pada gambar tersebut lebih sering dilihat dibandingkan gambar 4.17 yang mempunyai jumlah maksimum 1.68 fiksasi dari total 1188 fiksasi pada 60 *trials* sehingga gambar 4.16 mempunyai tingkatan kepekatan warna merah yang lebih pekat dibandingkan dengan tingkatan kepekatan warna merah pada gambar 4.17.

Untuk membuat perbandingan yang akurat maka dilakukan perbandingan berdasarkan *Area of interest* (AOI). AOI dibuat pada area papan petunjuk sehingga perhitungan fiksasi mata yang terjadi akan terbatas pada daerah tersebut. AOI yang dibuat haruslah sama pada setiap gambar sehingga perbandingan dapat dilakukan dengan tepat,

Perbandingan AOI papan petunjuk yang dilakukan adalah dengan membandingkan jumlah fiksasi yang terjadi pada area tersebut. Data fiksasi mata diambil berdasarkan data yang terdapat *interest area report*. Data-data fiksasi mata yang telah didapatkan terlebih dahulu diuji kenormalan datanya sehingga data tersebut layak untuk digunakan dan dianalisa lebih lanjut.

Tabel 4. 8 Hasil Uji Normal Data

Variable	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
VAR00001	0.098	60	.200 [*]
VAR00002	0.108	60	0.078
VAR00003	0.096	60	.200 [*]
VAR00004	0.114	60	0.055
VAR00005	0.112	60	0.06
VAR00006	0.088	60	.200 [*]

Dari data-data diatas, didapatkan bahwa nilai p untuk semua variabel > 0.05 sehingga dapat dikatakan bahwa tes yang digunakan tidak signifikan dan data yang diperoleh adalah data yang mempunyai distribusi normal. Dari hasil uji normal tersebut, didapatkan bahwa data tersebut dapat digunakan dan layak untuk dianalisa lebih lanjut.

Kemudian dalam laporan *area of interest* tersebut, jumlah fiksasi mata dari masing-masing *trial* pada AOI papan petunjuk dijumlahkan sehingga dapat dibandingkan dengan jumlah fiksasi mata pada AOI papan petunjuk gambar lainnya. Dari perbandingan tersebut didapatkan hasil bahwa stimuli ID 02 mempunyai nilai jumlah fiksasi yang lebih besar dibanding gambar lainnya (lihat tabel 4.9).

Nilai tersebut mewakili jumlah fiksasi yang dilakukan oleh 60 *trial* (responden) dalam satu gambar yang kemudian dibatasi dalam *area of interest*. Dari seluruh gambar yang ditampilkan, gambar dengan ID 02 menjadi gambar dengan jumlah fiksasi terbesar (713) sehingga dari perhitungan dengan menggunakan AOI ini dapat disimpulkan bahwa desain stimuli ID 02, yaitu papan petunjuk papan petunjuk dengan atribut jenis tulisan Helvetica, berwarna biru putih, dengan bentuk *standing* 1 dan diletakkan di sebelah kiri jalan merupakan desain yang paling banyak dilihat dan paling menarik bagi responden.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, warna biru yang berbeda dengan warna lingkungan sekitarnya membuat warna ini lebih menarik atensi responden. Bila melihat tabel 4.9 di bawah, papan warna biru menjadi papan yang paling banyak mempunyai jumlah fiksasi (ID 12 mempunyai total fiksasi 649, ID 19 mempunyai total fiksasi 564, dan ID 02 mempunyai total fiksasi 713). Begitu pula dengan peletakkan papan. Responden yang sudah mempunyai peta kognitif akan lokasi papan petunjuk di sisi kiri jalan cenderung melakukan pergerakan matanya ke arah kiri untuk melihat papan petunjuk sehingga papan petunjuk di sisi kiri lebih banyak mendapat atensi dari responden (ID 02 dan ID 12 yang berada di sisi kiri menjadi gambar yang paling banyak terjadi fiksasi).

Begitu pula dengan jenis huruf Helvetica yang tebal dan tegas (bila dibandingkan dengan huruf Frutiger yang tipis), menjadikan papan petunjuk ID 02 lebih banyak mendapat atensi dari responden. Kemudahan dalam pembacaan huruf pada papan merupakan salah satu faktor terpenting dalam mendesain papan petunjuk sehingga tidak mengherankan papan petunjuk tersebut mendapat atensi responden lebih banyak dibandingkan papan petunjuk lainnya.

Tabel 4. 9 Hasil *Fixation Count*

ID	Keterangan	Count
1	Sans Serif-Hitam Putih-Standing1-Kanan	521
7	Sans Serif-Cokelat Putih-Standing1-Kiri	540
3	Helvetica-Hijau Putih-Standing1-Kiri	477
2	Helvetica-Biru Putih-Standing1-Kiri	713
12	Frutiger-Biru Putih-Standing1-Kiri	649
19	Helvetica-Biru Putih-Standing1-Kanan	564

Dari kedua perhitungan tersebut, didapatkan hasil yang berbeda yaitu dengan menggunakan *heat maps* diperoleh hasil desain berupa ID 01 dan dari perhitungan dengan menggunakan AOI didapat desain ID 02. Hal tersebut dikarenakan jumlah fiksasi yang berbeda. Perbandingan dengan *heat maps* mempunyai jumlah total fiksasi yang terjadi berbeda-beda antara satu gambar dengan gambar lainnya sehingga data perbandingan tidak akurat. Selain itu

perbandingan nilai maksimum yang terjadi dihitung berdasarkan fiksasi yang terjadi di seluruh gambar. Hal ini berbeda dengan perhitungan menggunakan AOI dimana data fiksasi yang dihitung adalah data fiksasi yang terjadi pada daerah AOI tersebut. Perhitungan menggunakan AOI, jumlah fiksasi sudah dibatasi dengan area yang dibuat oleh AOI sehingga perbandingan menjadi lebih akurat.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa desain papan dengan ID 02 yaitu papan dengan jenis tulisan Helvetica dengan kombinasi warna papan dan tulisan adalah biru dan putih, mempunyai bentuk *standing* 1, dan diletakkan di kiri jalan menjadi desain terbaik dari metode *eye tracking*.

Hasil yang didapatkan baik dari pengolahan dengan *conjoint analysis* maupun *eye tracking* menghasilkan desain yang sama sehingga desain papan dengan ID 02 dapat dijadikan rancangan standar papan petunjuk informasi di Universitas Depok.

4.5 Rancangan Akhir Desain Papan Petunjuk Informasi

Selain atribut-atribut yang telah diujikan sebelumnya, jumlah pesan yang terdapat dalam papan petunjuk juga menjadi faktor penting dalam merancang produk papan petunjuk yang ergonomis dan sesuai dengan preferensi pengguna jalan. Faktor jumlah pesan yang terkandung juga berkaitan dengan faktor ukuran tulisan dan ukuran papan yang dirancang. Menurut Carta (2008) waktu yang dibutuhkan seorang pengendara kendaraan bermotor dalam membaca pesan pada petunjuk berkaitan dengan jumlah pesan yang disampaikan. Semakin banyak pesan/jumlah kata yang disampaikan pada papan petunjuk, maka semakin besar waktu yang dibutuhkan pengendara untuk membaca pesan tersebut. Selain itu, waktu yang dibutuhkan berhubungan dengan kecepatan kendaraan yang digunakan serta usia dari pengguna kendaraan tersebut. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan Kim et. al (2009), waktu pembacaan pesan yang dibutuhkan tersebut dapat dihitung berdasarkan formula dibawah ini (Carta, 2008):

$$t \text{ (sec)} = 1.765 + 0.402x - 0.021y + 0.166z \quad (4.1)$$

dimana,

- t = waktu yang dibutuhkan untuk membaca pesan (detik)
 x = jumlah kata dalam pesan yang disampaikan
 y = kecepatan kendaraan (km/jam)
 z = usia pengguna kendaraan (20-30 = 0; 30-40 = 1; 40-50=2; 50-60=3)

Waktu yang dibutuhkan seorang pengendara untuk melihat dan membaca sebuah papan petunjuk adalah 3 detik (Borowsky, Shinar, & Parmet, 2008) sedangkan kecepatan kendaraan yang digunakan mengikuti aturan batas kecepatan yang ditetapkan oleh pihak Universitas Indonesia yaitu 40 km/jam. Usia pengguna yang digunakan adalah usia pengguna mayoritas pengguna jalan di UI Depok yaitu mahasiswa yang berusia antara 16-30 tahun sehingga variabel z yang digunakan adalah 0. Dari data-data tersebut didapatkan jumlah pesan (kata) yang terdapat pada papan petunjuk, yakni

$$\begin{aligned}
 t \text{ (sec)} &= 1.765 + 0.402x - 0.021y + 0.166z \\
 3 &= 1.765 + 0.402x - 0.021(40) + 0.166(0) \\
 0.402x &= 2.075 \\
 x &= 5.16
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan jumlah pesan (kata) maksimum yang terdapat dalam papan petunjuk di UI Depok adalah 5.16 ~ 5 kata.

Secara umum, didapatkan bahwa rancangan akhir desain papan petunjuk informasi di Universitas Indonesia, Depok adalah sebagai berikut:

- a. Desain yang paling sesuai dengan preferensi pengguna jalan adalah papan petunjuk dengan atribut jenis tulisan Helvetica, mempunyai bentuk *standing* 1, mempunyai kombinasi warna papan dengan warna tulisan yakni biru dan putih, dan diletakkan di sisi kiri jalan sesuai dengan arah lalu lintas.
- b. Jumlah maksimum kata yang digunakan dalam menyampaikan pesan pada papan petunjuk adalah 5 kata dengan waktu membaca 3 detik, kecepatan rata-rata kendaraan 40 km/jam, dan rata-rata usia pengguna jalan adalah \leq 30 tahun.

- c. Dimensi papan yang digunakan adalah tinggi papan 3.13 meter (tiang papan 1.75 meter dan panjang papan 1.38 meter) dan lebar papan 1.4 meter. Sedangkan ukuran huruf yang digunakan adalah 150 mm.
- d. Penggunaan huruf harus seragam artinya dalam penulisan jika satu kata menggunakan huruf kapital, maka kata lainnya dalam papan petunjuk tersebut harus menggunakan huruf kapital juga. Begitu juga dengan huruf kecil. Akan tetapi lebih diutamakan penggunaan huruf kapital pada huruf pertama yang kemudian diikuti oleh huruf kecil.
- e. Dalam menyampaikan pesan berupah arah, maka penyusunan arah sesuai denan urutan: lurus – kiri – kanan.
- f. Papan petunjuk diletakkan dengan jarak 0.6 meter dari ujung terluar trotoar dan dengan sudut kemiringan 3° searah posisi jarum jam dan tegak lurus sumbu jalan.

Gambar 4.18 adalah gambaran dari desain papan petunjuk informasi yang didapatkan dari penelitian ini yakni berwarna biru dengan warna tulisan adalah putih, mempunyai jenis tulisan Helvetica, diletakkan di sisi kiri jalan menurut arah lalu lintas, dan mempunyai bentuk dengan *standing* 1. Tinggi papan adalah 3.13 meter dengan lebar 1.4 meter.



Gambar 4. 18 Desain Standar Papan Petunjuk Informasi di UI Depok

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Secara garis besar tahapan penelitian yang dilakukan terhadap papan petunjuk informasi di Universitas Indonesia Depok, terdiri dari membuat pernyataan misi produk, menentukan atribut penelitian, menentukan kombinasi dari atribut penelitian, melakukan pengumpulan data kuesioner, membuat visualisasi papan petunjuk, melakukan pengumpulan data fiksasi mata, menentukan metode pengolahan data, dan menentukan cara menginterpretasikan data.

Atribut dan level penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi warna papan dengan warna tulisan (cokelat putih, hitam putih, hijau putih, dan biru putih), bentuk papan (*standing* 1 bagian dan *standing* 2 bagian), jenis tulisan (futura, frutiger, helvetica, dan sans serif), dan lokasi penempatan papan (di kiri dan di kanan jalan).

Penelitian ini menghasilkan suatu rancangan produk papan petunjuk informasi berdasarkan preferensi pengguna jalan di Universitas Indonesia, Depok, yaitu papan petunjuk informasi dengan atribut jenis tulisan Helvetica, mempunyai kombinasi warna papan biru dan warna tulisan putih, serta mempunyai bentuk *standing* 1 dan diletakkan di sisi kiri jalan menurut arah lalu lintas. Papan petunjuk informasi tersebut juga mempunyai maksimum jumlah kata yang disampaikan yaitu 5 kata.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, saran yang dapat diberikan dalam untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sebaiknya perhatikan jarak kendaraan dengan papan petunjuk dan kecepatan kendaraan pengguna jalan dalam melakukan pembacaan pesan pada papan petunjuk

- b. Perhatikan ketinggian badan dan *eye level* pengguna jalan yang diteliti sehingga pengukuran ketinggian papan dan jarak pembacaan dapat lebih akurat lagi

Sedangkan saran yang dapat diberikn untuk Universitas Indonesia adalah sebagai berikut:

- a. Peletakkan papan petunjuk sebaiknya pada lokasi yang bebas dari pepohonan atau benda-benda lainnya yang menghalangi keberadaan papan petunjuk tersebut dan tidak jauh dari lokasi yang ditunjukkan
- b. Sebaiknya informasi yang diletakkan pada papan petunjuk adalah informasi yang benar-benar dibutuhkan pengguna jalan (seperti lokasi gedung-gedung yang penting dan umum dicari oleh masyarakat) sehingga pengguna jalan tidak bingung dan kesulitan dalam membaca informasi tersebut
- c. Dalam tahapan selanjutnya, papan petunjuk informasi yang bersifat statis dapat dignatikan dengan *variable message signs* (VMS) atau papan petunjuk informasi yang bersifat dinamis dimana informasi dalam papan petunjuk dapat berubah-ubah

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, E. I. (n.d.). *Sensasi & Persepsi*. Diakses 01 Juni 2011. repository.ui.ac.id/.../1fc1564ee526e8570e28ae37f7f958d99f0ec41a.pdf
- Al-Khalifa, H. S., & George, R. (2010, Juni 24). *Eye Tracking and e-Learning*. Diakses 06 April 2011. eLearn Magazine: <http://www.elearnmag.org>
- Ben-Bassat, T., & Shinar, D. (2006). Ergonomic Guidelines for Traffic Sign Design Increase Sign Comprehension. *Human Factors* , 182.
- Borowsky, A., Shinar, D., & Parmet, Y. (2008). Sign location, sign recognition, and driver expectancies. *Transportation Research Part F* , 459-465.
- Breeze, J. (16 Maret 2009). *You look where they look*. Diakses 06 April 2011, .UsableWorld.com.au: <http://usableworld.com.au/>
- Carta, M. G. (2008). *Lo studio dell'affaticamento e gli effetti sulla percezione visiva di un conducente alla guida attraverso applicazioni sul campo e con l'utilizzo del simulatore*. Palermo: Universita degli Studi di Palermo.
- Castro, C., & Horberry, T. (2004). *The Human Factors of Transport Signs*. Florida: CRC Press LLC.
- Departemen Perhubungan. *Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan*.
- Department of Justice Federal. (1999). *ADA Rules & Regulations*. Accent Signage Systems Inc.
- Diyan. (04 Maret 2010). *Industrial Engineering Blog*. Diakses 01 Juni 2011. <http://diyan.staff.umm.ac.id/2010/03/04/proses-kognitif/>
- Duchowski, A. T. (2007). *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice Second Edition*. London: Springer.
- Elice. (2009). *Pengembangan Rancangan Penelitian Planogram Rak Supermarket yang Menarik Atensi Pembelanja Berbasis Eye Tracking, Studi Kasus pada Kemasan Shampo*. Depok: Teknik Industri UI.
- Fleyeh, H. (2004). Color Detection and Segmentation for Road and Traffic Signs. *Confrence on Cybernetics and Intelligent Systems* (pp. 1-6). Singapore: IEEE.
- Hair, J. F., et.al. (2006). *Multivariate Data Analysis Sixth Edition*. New Jersey: Pearson Education International.

- Israel, G. D. (1992). Determining Sample Size. *Fact Sheet PEOD-6*, 1-5.
- Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways 2003 Edition*. (2003). US. Department of Transportation.
- Mathew, T. V., & Rao, K. K. (2007). *Introduction to Transportation Engineering*.
- Muslim, E. (2010). *Diktat Perancangan Produk*. Depok: Teknik Industri UI.
- (2011, Februari). Penelitian terhadap pengguna jalan di Universitas Indonesia Depok.
- Pernice, K., & Nielsen, J. (2009). *Eye Tracking methodology; How to Conduct and Evaluate Usability Studies Using Eyetracking*. California: Nielsen Norman Group.
- Pramanik, A. (2006). *The Use of a Virtual Environment as a Method of Wayfinding Research in Architecture*. Texas: Texas Tech University.
- Profil Universitas Indonesia*. (2009). Diakse 28 Februari 2011. Universitas Indonesia: <http://www.ui.ac.id/id/profile/page/facts/staf-dan-mahasiswa>
- Raphael, D. (2006). *Wayfinding Principles & Practice*. Washington D.C: American Society of Landscape Architects.
- Salim, S. (2010). *Perancangan Standar Petunjuk Papan Petunjuk Lokasi Bandara Udara dengan Metode Conjoint Analysis yang Diaplikasikan pada QFD*. Depok: Teknik Industri UI.
- Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). *Human Factors in Engineering and Design. 7th ed*. Singapore: McGraw-Hill. Inc.
- SR Research Ltd. (2005). *EyeLink II User Manual Version 2.11*. Mississauga: SR Research Ltd.
- SR Research Ltd. (2008). *EyeLink Data Viewer User's Manual*. Mississauga: SR Research Ltd.
- Surjandari, I. (2009). *Conjoint Analysis: Konsep dan Aplikasi*. Jakarta: Penerbit Universitas Trisakti.
- Willan, N. M. (2005). *Eye Gaze Behavior and the Conspicuity of Fluorescent Colored Highway Signs: Discriminating Between Bottom-Up versus Top-Down Mechanisms of Attention in Visual Research*. Dakota: University of South Dakota.