

**ANALISIS RANCANGAN PERANGKAT *FLIGHT*
INFORMATION DISPLAY SYSTEM (FIDS)
MENGUNAKAN *EYE TRACKING* UNTUK
BANDARA DI INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Emanuele Melissa
NPM : 2016610183



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

**ANALISIS RANCANGAN PERANGKAT *FLIGHT*
INFORMATION DISPLAY SYSTEM (FIDS)
MENGUNAKAN *EYE TRACKING* UNTUK
BANDARA DI INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Emanuele Melissa
NPM : 2016610183



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Emanuele Melissa
NPM : 2016610183
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : Analisis Rancangan Perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) Menggunakan *Eye Tracking* untuk Bandara di Indonesia

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 25 Juli 2020

**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Romy Loice, S.T., M.T.)

Dosen Pembimbing

(Yansen Theopilus, S.T., M.T.)

PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Emanuele Melissa

NPM : 2016610183

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

Analisis Rancangan Perangkat *Flight Information Display System* (FIDS)
Menggunakan *Eye Tracking* untuk Bandara di Indonesia

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 12 Juni 2020



Emanuele Melissa

NPM : 2016610183

ANALISIS RANCANGAN PERANGKAT *FLIGHT INFORMATION DISPLAY SYSTEM* (FIDS) MENGGUNAKAN *EYE TRACKING* UNTUK BANDARA DI INDONESIA

ABSTRAK

Di tahun 2019, kontribusi sektor transportasi udara menjadi salah satu dari 2 jenis transportasi dengan nilai kontribusi terbesar dalam perekonomian bangsa Indonesia, yaitu 38,12%. Laporan data PT Angkasa Pura I dan PT Angkasa Pura II menunjukkan jumlah keberangkatan pesawat dan penumpang relatif mengalami peningkatan dari tahun 2014-2018. *Flight Information Display System* (FIDS) merupakan salah satu sistem informasi penting dan wajib di bandar udara. Perangkat tersebut memiliki fungsi utama menampilkan informasi status penerbangan kepada para penumpang pesawat. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan komunikasi dan efisiensi waktu para penumpang dalam mengetahui informasi status penerbangan. Untuk memperoleh efisiensi waktu tersebut, sisi ergonomis dari *visual display* perangkat FIDS diperhatikan untuk meningkatkan kemudahan interaksi para penumpang dengan perangkat tersebut.

Dalam mengidentifikasi perancangan perangkat FIDS, metode eksperimen yang digunakan adalah desain faktorial. Peneliti melibatkan 3 faktor yang dianggap mempengaruhi efisiensi waktu pembacaan, yaitu kombinasi warna *background* dan tulisan, susunan baris, serta susunan kolom. Ketiga faktor memiliki jumlah *level* yang berbeda. Jumlah perlakuan yang terbentuk adalah 16 perlakuan. Pengumpulan data melibatkan partisipan dengan jenis *mixed design subject*. Dua buah data yang dikumpulkan merupakan indikator dari efisiensi waktu, yaitu "*Time to First Fixation*" dan "*Total Fixation*". Setiap kelompok faktor pada kedua data akan diuji perbedaan reratanya menggunakan uji ANOVA. Kelompok faktor yang memiliki perbedaan rerata akan diuji kembali dengan uji *post-hoc* untuk menentukan kelompok faktor mana yang memiliki perbedaan signifikan terhadap efisiensi waktu.

Berdasarkan hasil pengujian *Mixed Design ANOVA* dan uji *post-hoc* untuk kedua data, dihasilkan kesamaan *level* faktor kombinasi warna *background* dan tulisan dengan efisiensi waktu terbaik adalah kombinasi warna gelap pada *background* dan terang pada tulisan, sedangkan untuk *level* faktor susunan kolom adalah kolom "*Flight-Time-Destination*". Untuk faktor susunan baris, hasil ANOVA pada kedua data memiliki hasil yang berbeda. Maka dari itu, dilakukan analisa kualitatif terkait *level* faktor susunan baris dengan hasil efisiensi waktu terbaik. Analisis kualitatif yang dimaksud berupa *heatmaps* dan *gaze plot*. Hasil analisis kualitatif menunjukkan bahwa baris berdasarkan abjad nomor maskapai merupakan *level* terbaik karena bagian *visual display* perangkat FIDS dengan frekuensi fiksasi tertinggi ditempatkan sesuai pada titik awal alur pembacaan partisipan.

Kata Kunci: *Visual Display, Flight Information Display System (FIDS), Eye Tracking, Airport, Mixed Design ANOVA*

DESIGN ANALYSIS OF FLIGHT INFORMATION DISPLAY SYSTEM (FIDS) IN INDONESIAN AIRPORT USING EYE TRACKING

ABSTRACT

In 2019, air transportation was one of the largest transportation Indonesia's economy matters (38,12%). PT Angkasa Pura I dan PT Angkasa Pura II reported that amount of departure and passenger of aircraft increased continuously in 2014 until 2018. Flight Information Display System (FIDS) is one of the substantial and mandatory information system in airport. The device has a function of displaying flight information status to passengers. By displaying the status information flight, the device is expected to increase the communication and passengers' time efficiency in gaining the information. In order to achieve the time efficiency, this study observing the ergonomic visual display of FIDS that proves in facilitating the interaction of passengers and the device.

In identifying the best design of this FIDS, this study used factorial design as the experimental method. Researcher involved 3 factor that assumed to have a correlation with passengers' reading time efficiency: combination colour of background and text, row composition and column composition. Each factor has their own level and end up with 16 treatments. Participant type that being engaged in this study was mixed design subject. "Time to First Fixation" and "Total Fixation" were indicators of time efficiency data. Each factor groups for both data will be tested to analyze the differences mean among group with Analysis of Variance (ANOVA) test. Furthermore, that group factor with the difference mean result will be examined more by post-hoc test to find out which level of the factor has a significant result of time efficiency.

Based on Mixed Design ANOVA and post-hoc test result, both of the data concluded combination of dark background and light text as the level of combination colour of background and text with the optimum time efficiency's result while level of column composition was "Flight-Time-Destination". Unlike the 2 previous factors, row composition of both data had different result of the ANOVA test. Therefore, researcher utilize qualitative analysis in determining the best level of that factor to time efficiency. Heatmaps and gaze plot were the data of qualitative analysis. An alphabetic order of flight number row composition showed an appropriate placement of visual display section with highest total fixation at the start point of mostly participants' reading pattern.

Keywords: *Visual Display, Flight Information Display System (FIDS), Eye Tracking, Airport, Mixed Design*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, restu, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Rancangan *Perangkat Flight Information Display System (FIDS) Menggunakan Eye Tracking* untuk Bandara di Indonesia”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua penulis atas segala doa, dukungan, semangat dan saran yang diberikan kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi ini sehingga dapat berjalan dengan baik dan tepat waktu.
2. Kedua kakak penulis atas doa, dukungan, perhatian, dan hiburan yang diberikan kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi sehingga penulis dapat lebih semangat dan bertekad untuk terus menjalani proses akhir dalam masa perkuliahan.
3. Bapak Yansen Theopilus, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, ilmu, tenaga, masukan, pengarahan serta dukungan kepada penulis sehingga penyusunan skripsi penulis dapat selesai tepat waktu dan sesuai dengan harapan.
4. Bapak Dr. Thedy Yogasara, S.T., M.EngSc dan Ibu Paulina Kus Ariningsih, S.T., M.Sc selaku dosen penguji proposal dan dosen penguji skripsi yang telah memberikan kritik, saran, dan arahan dalam meningkatkan nilai dan kualitas dari skripsi penulis.
5. Teman-teman terdekat penulis, yaitu Anastasia Widjaja, Amadea Verena, Aswin Widjaja, Axel Diaz, Cecilia Tania Maretta, Ferrel Brendan, Ivena Giovani, Kevin Aditya, Kevin Christian, Kevin Fernando, Leo Tandra, dan Nathanael Chandra Buana atas dukungan, semangat, dan waktu kebersamaan yang telah dilalui selama masa perkuliahan di Teknik Industri UNPAR.

6. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2016 UNPAR atas kebersamaan, perjuangan, dan *moment* kebersamaan yang pernah dilalui selama masa perkuliahan.
7. Teman-teman dari Divisi Kemahasiswaan HMPSTI 2017/2018, yaitu Sebastian Standiklaus, William Salim, Patrick Ghozali, Elvina, Erik Novaldi Sampurno, Jeremia Dharmawan, dan Yosua Tjahja atas dukungan, pengalaman kerja, pengetahuan, dan kebersamaan yang pernah dirasakan selama masa perkuliahan di Teknik Industri UNPAR.
8. Teman-teman dari Majelis Perwakilan Mahasiswa 2018/2019 atas dukungan, pengalaman kerja, dan kebersamaan yang pernah dirasakan selama masa perkuliahan di Teknik Industri UNPAR.
9. Kedua teman Penulis saat berada di bangku SMA, Mabel Yuni dan Felisitas Tias atas dukungan, semangat, hiburan, dan tekad yang dibuat untuk mengakhiri masa perkuliahan ini bersama-sama.
10. Teman-teman Penulis saat berada di bangku SMP, Ruth Narda Davina, Nesya Nadini Arnita, Nathasya Purnama, Margaretta Evelyne, Timothy Jonathan, Dennis Aurelio, Steven Budiman, dan Gregorius Benhard, atas waktu dan kebersamaan yang sering dilakukan setiap semester serta saling memberikan semangat semasa pembuatan skripsi.
11. Ketiga teman Penulis, Erik Novaldi Sampurno, Zakinisma Adityaputra Nurhadian, dan Timothy Jonathan yang telah memberikan pinjaman laptop untuk digunakan dalam proses pengumpulan data skripsi ini.
12. Ketujuh puluh partisipan dalam penelitian yang telah menyediakan waktu dan membantu dalam proses pembuatan skripsi.

Penulis pun menyadari atas keterbatasan dan ketidaksempurnaan penelitian ini. Oleh sebab itu, penulis sangat terbuka untuk menerima kritik dan saran yang dapat membangun penelitian. Penulis juga berharap penelitian ini dapat digunakan bagi seluruh pihak terkait dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Bandung, 30 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Permasalahan	I-1
I.3 Identifikasi dan Rumusan Masalah	I-4
I.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi	I-23
I.5 Tujuan Penelitian	I-24
I.6 Manfaat Penelitian	I-24
I.7 Metodologi Penelitian	I-25
I.8 Sistematika Penulisan	I-29
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 <i>Display</i>	II-1
II.2 <i>Reading Pattern</i>	II-3
II.3 Jarak Pandang (<i>Viewing Distance</i>)	II-5
II.4 Ukuran Tebal dan Tinggi Huruf	II-7
II.5 <i>Eye Tracking</i>	II-8
II.6 <i>Flight Information Display System (FIDS)</i>	II-11
II.7 Desain Eksperimen	II-12
II.7.1 Definisi, Bentuk, dan Langkah Desain Eksperimen.....	II-12
II.7.2 Prinsip Desain Eksperimen	II-14
II.7.3 Variabel Penelitian	II-15
II.7.4 Subjek dalam Desain Eksperimen.....	II-16
II.8 Pemilihan dan Penentuan Besaran <i>Sample</i>	II-17
II.9 Pilot Study	II-20
II.10 Uji Normalitas	II-20

II.11 Uji Homogenitas	II-21
II.12 <i>Mixed Design</i> atau <i>Split-Plot Design Analysis of Variance</i> (ANOVA)	II-22
II.13 Uji <i>Post-Hoc</i>	II-27
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Perancangan Penelitian	III-1
III.1.1 Definisi Operasional Variabel Penelitian	III-1
III.1.2 Penentuan Kombinasi Perlakuan Penelitian	III-5
III.2 Pengumpulan Data.....	III-7
III.2.1 Pembuatan Prototipe Perangkat FIDS, Prototipe <i>Boarding Pass</i> , dan Pengaturan Tempat.....	III-7
III.2.2 Alat Penelitian	III-15
III.2.3 Prosedur Pengumpulan Data.....	III-20
III.2.4 Jadwal Pengumpulan Data.....	III-24
III.2.5 Pemilihan Partisipan.....	III-25
III.2.6 <i>Pilot Study</i>	III-29
III.3 Pengolahan Data.....	III-32
III.3.1 Rekapitulasi dan Uji Kecukupan Data.....	III-33
III.3.2 Pemenuhan Asumsi <i>Mixed Design</i> atau <i>Split-Plot</i> <i>Design Analysis of Variance</i> (ANOVA)	III-35
III.3.3 <i>Mixed Design</i> atau <i>Split-Plot Design</i> ANOVA Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-40
III.3.4 <i>Mixed Design</i> atau <i>Split-Plot Design</i> ANOVA Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-45
III.3.5 Uji <i>Post-Hoc</i> Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-51
III.3.6 Uji <i>Post-Hoc</i> Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-57
III.3.7 Visualisasi Data <i>Heatmaps</i>	III-64
III.3.8 Visualisasi Data <i>Gaze Plot</i>	III-70
III.3.9 Rekomendasi Atribut Rancangan Perangkat FIDS	III-75
BAB IV ANALISIS	IV-1
IV.1 Analisis Kombinasi Perlakuan.....	IV-1
IV.2 Analisis Pembuatan Prototipe Perangkat FIDS, Prototipe <i>Boarding Pass</i> dan Pengaturan Ruang	IV-3
IV.3 Analisis Pemilihan dan Jumlah Partisipan.....	IV-6

IV.4 Analisis <i>Pilot Study</i>	IV-7
IV.5 Analisis Penggunaan <i>Eye Tracking</i> dan.....	IV-8
IV.6 Analisis Pemilihan Jenis Data Kuantitatif dan Kualitatif	IV-10
IV.7 Analisis Pengolahan Data Kuantitatif	IV-12
IV.8 Analisis Pengolahan Data Kualitatif	IV-16
IV.9 Analisis Rekomendasi Atribut Rancangan Perangkat FIDS	IV-18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
IV.1 Kesimpulan	V-1
IV.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Pendataan Jumlah Keberangkatan Pesawat dan Penumpang Dalam Negeri dan Luar Negeri PT Angkasa Pura I dan PT Angkasa Pura II	I-2
Tabel I.2	Kelompok Informasi Perangkat FIDS Menurut AICE	I-5
Tabel I.3	Posisi Penelitian Penerapan Perangkat FIDS	I-8
Tabel I.4	<i>Level</i> Variabel Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan Perangkat FIDS	I-13
Tabel I.5	Desain Eksperimen Penelitian	I-27
Tabel II.1	Definisi Metrik <i>Eye Tracking</i>	II-11
Tabel III.1	Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	III-2
Tabel III.2	Kombinasi Perlakuan Penelitian.....	III-6
Tabel III.3	Hasil Perhitungan Ukuran Tebal dan Tinggi Huruf pada Ketajaman Visual 20/20 dan 20/20.....	III-9
Tabel III.4	Paket Soal <i>Boarding Pass</i>	III-11
Tabel III.5	Jadwal <i>Pilot Study</i> dan Pengambilan Data.....	III-24
Tabel III.6	Uji Kecukupan Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-34
Tabel III.7	Uji Kecukupan Data “ <i>Total Fixation</i> ”.....	III-34
Tabel III.8	Uji Normalitas Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”.....	III-36
Tabel III.9	Uji Normalitas Data “ <i>Total Fixation</i> ”.....	III-37
Tabel III.10	Uji Homogenitas Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-38
Tabel III.11	Uji Homogenitas Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-39
Tabel III.12	<i>Descriptive Statistic</i> Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-40
Tabel III.13	Mauchly’s <i>Test of Sphericity</i> Data “ <i>Time to First Fixation</i> ” .	III-43
Tabel III.14	<i>Test of Within-Subjects Effects</i> Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-43
Tabel III.15	<i>Test of Between-Subjects Effects</i> Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-45
Tabel III.16	<i>Descriptive Statistic</i> Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-45
Tabel III.17	Mauchly’s <i>Test of Sphericity</i> Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-48
Tabel III.18	<i>Test of Within-Subjects Effects</i> Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-48

Tabel III.19	<i>Test of Between-Subjects Effects</i> Data “ <i>Total Fixation</i> ”.....	III-50
Tabel III.20	Uji <i>Post-Hoc</i> Interaksi Faktor Susunan Baris dan Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-52
Tabel III.21	<i>Estimated Marginal Means</i> Interaksi Faktor Susunan Baris dan Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-53
Tabel III.22	Uji <i>Post-Hoc</i> Interaksi Faktor Susunan Kolom Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-53
Tabel III.23	<i>Estimated Marginal Means</i> Faktor Susunan Kolom Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-54
Tabel III.24	Uji <i>Post-Hoc</i> Interaksi Faktor Susunan Baris dan Susunan Kolom Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-54
Tabel III.25	<i>Estimated Marginal Means</i> Interaksi Faktor Susunan Baris dan Susunan Kolom Data “ <i>Time to First Fixation</i> ” ..	III-55
Tabel III.26	<i>Estimated Marginal Means</i> Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-56
Tabel III.27	Kesimpulan Hasil Uji <i>Post-Hoc</i> Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-56
Tabel III.28	Kesimpulan Akhir Kombinasi Faktor Terbaik Berdasarkan Uji ANOVA dan Uji <i>Post-Hoc</i> Data “ <i>Time to First Fixation</i> ”	III-57
Tabel III.29	<i>Estimated Marginal Means</i> Faktor Susunan Baris Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-58
Tabel III.30	Uji <i>Post-Hoc</i> Interaksi Faktor Susunan Baris dan Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-59
Tabel III.31	<i>Estimated Marginal Means</i> Interaksi Faktor Susunan Baris dan Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-60
Tabel III.32	Uji <i>Post-Hoc</i> Faktor Susunan Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-60
Tabel III.33	<i>Estimated Marginal Means</i> Faktor Susunan Kolom Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-61
Tabel III.34	Uji <i>Post-Hoc</i> Interaksi Faktor Susunan Baris dan Susunan Kolom Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-62
Tabel III.35	<i>Estimated Marginal Means</i> Interaksi Faktor Susunan Baris dan Susunan Kolom Data “ <i>Total Fixation</i> ”	III-63

Tabel III.36	<i>Estimated Marginal Means</i> Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan Data “ <i>Total Fixation</i> ”.....	III-63
Tabel III.37	Kesimpulan Hasil Uji <i>Post-Hoc</i> Data “ <i>Total Fixation</i> ”.....	III-63
Tabel III.38	Kesimpulan Akhir Kombinasi Faktor Terbaik Berdasarkan Uji ANOVA dan Uji <i>Post-Hoc</i> Data “ <i>Total Fixation</i> ”.....	III-64
Tabel III.39	Kesimpulan Data Kualitatif <i>Heatmaps</i>	III-69
Tabel III.40	Kesimpulan Data Kualitatif <i>Gaze Plot</i>	III-75

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Pertumbuhan dan Prediksi Nilai dari Sektor Transportasi di Tahun 2016-2019.....	I-1
Gambar I.2	<i>Flight Information Display System</i> (FIDS) Bandar Udara Internasional Juanda	I-6
Gambar I.3	Hasil Observasi 5 Perangkat <i>Flight Information Display System</i> (FIDS) dari Beberapa Bandar Udara Indonesia	I-7
Gambar I.4	Kedua Tampilan Protipe Perangkat FIDS Data Awal dengan Susunan Baris Berbeda	I-15
Gambar I.5	Hasil Data Awal Partisipan terhadap Kedua Tampilan Prototipe Perangkat FIDS pada Susunan Baris Berbeda	I-16
Gambar I.6	Kedua Tampilan Prototipe Perangkat FIDS Data Awal dengan Susunan Kolom Berbeda	I-18
Gambar I.7	Hasil Data Awal Partisipan terhadap Kedua Tampilan Prototipe Perangkat FIDS pada Susunan Kolom Berbeda	I-19
Gambar I.8	Model Konseptual Penelitian.....	I-21
Gambar I.9	Metodologi Penelitian.....	I-29
Gambar II.1	Kelompok <i>Display</i> berdasarkan Informasi	II-2
Gambar II.2	Gutenberg <i>Diagram</i>	II-3
Gambar II.3	<i>Z-Pattern</i>	II-4
Gambar II.4	<i>F-Pattern</i>	II-5
Gambar II.5	Rumus <i>Viewing Distance</i> berdasarkan Jarak Aktual (Kiri) dan Keberagaman Ukuran TV (Kanan)	II-6
Gambar II.6	Contoh Visualisasi Data dengan <i>Heatmaps</i> (Kiri) dan <i>Gaze Plot</i> (Kanan).....	II-10
Gambar II.7	Contoh Perangkat <i>Flight Information Display System</i> (FIDS) ...	II-12
Gambar III.1	Contoh Prototipe Perangkat FIDS dari 2 Kelompok Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan.....	III-10
Gambar III.2	Contoh <i>Boarding Pass</i> Penerbangan Internasioanl (Atas) dan Penerbangan Domestik (Bawah).....	III-12
Gambar III.3	Contoh Rancangan Prototipe <i>Boarding Pass</i> Penelitian.....	III-13

Gambar III.4	Kondisi Pengaturan Tempat Pengambilan Data.....	III-14
Gambar III.5	<i>Head Unit</i> (Atas) dan <i>Recording Unit</i> (Bawah)	III-15
Gambar III.6	Kartu Kalibrasi (1), <i>Memory Card</i> 32 GB (2) dan Baterai (3) ...	III-16
Gambar III.7	Lux Meter Lutron LX-100.....	III-17
Gambar III.8	TV dan <i>Connector</i> HDMI.....	III-18
Gambar III.9	Prototipe <i>Boarding Pass</i>	III-19
Gambar III.10	<i>Speaker</i> (Kiri) dan Handphone (Kanan)	III-19
Gambar III.11	Tampilan Utama <i>Software Tobii Pro Glasses Controller</i>	III-21
Gambar III.12	Tampilan <i>Software Tobii Pro Glasses Controller</i> Ketika Terhubung Koneksi Internet.....	III-22
Gambar III.13	Tampilan <i>Software Tobii Pro Glasses Controller</i> Ketika Pengisian Data Partisipan	III-22
Gambar III.14	Proses Kalibrasi	III-23
Gambar III.15	Pengambilan Data Seorang Partisipan.....	III-23
Gambar III.16	Presentase Jenis Kelamin Partisipan Kelompok Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 1	III-26
Gambar III.17	Presentase Jenis Kelamin Partisipan Kelompok Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 2.....	III-26
Gambar III.18	Presentase Umur Partisipan Kelompok Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 1	III-27
Gambar III.19	Presentase Umur Partisipan Kelompok Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 2	III-28
Gambar III.20	Presentase Kelainan Refraksi Miopi Partisipan Kelompok Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 1	III-28
Gambar III.21	Presentase Kelainan Refraksi Miopi Partisipan Kelompok Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 2.....	III-29
Gambar III.22	Contoh Hasil Visualisasi Data <i>Gaze Plot</i> (Atas) dan <i>Heatmaps</i> (Bawah) <i>Pilot Study</i>	III-31
Gambar III.23	Contoh <i>Scatter Plot</i> Perlakuan 1 Data " <i>Time to First Fixation</i> ".	III-39
Gambar III.24	Contoh Hasil <i>Heatmaps</i> Perlakuan 1 Kelompok Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 1	III-66
Gambar III.25	Contoh Hasil <i>Heatmaps</i> Perlakuan 9 Kelompok Faktor Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 2.....	III-67
Gambar III.26	Contoh Hasil <i>Gaze Plot</i> Perlakuan 1 Kelompok Faktor	

Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 1.....	III-71
Gambar III.27 Contoh Hasil <i>Gaze Plot</i> Perlakuan 9 Kelompok Faktor	
Kombinasi Warna <i>Background</i> dan Tulisan 2.....	III-73

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A PROTOTIPE FIDS

LAMPIRAN B PROTIPE BOARDING PASS

LAMPIRAN C DATA PARTISIPAN

LAMPIRAN D DATA "*TIME TO FIRST FIXATION*"

LAMPIRAN E DATA "*TOTAL FIXATION*"

LAMPIRAN F *SCATTER PLOT* DATA "*TIME TO FIRST FIXATION*"

LAMPIRAN G *SCATTER PLOT* DATA "*TOTAL FIXATION*"

LAMPIRAN H VISUALISASI DATA *HEATMAPS*

LAMPIRAN I VISUALISASI DATA *GAZE PLOT*

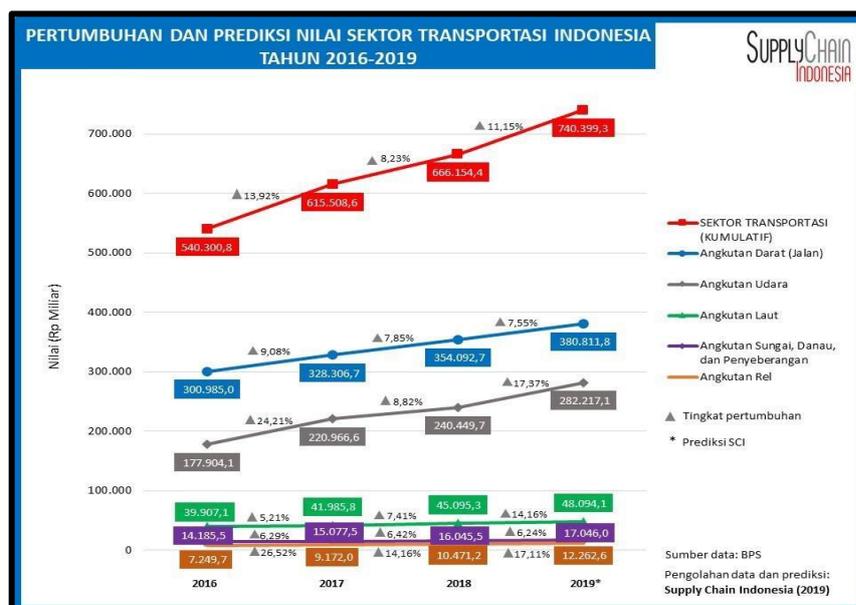
BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas beberapa bagian dimulai dari latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang Masalah

Sektor transportasi menjadi kunci utama keberhasilan mobilitas kehidupan manusia. Bangsa Indonesia membagi sektor ini ke dalam 3 buah kelompok sektor transportasi, yaitu transportasi darat, transportasi laut dan transportasi udara. Sektor transportasi Bangsa Indonesia dianalisis akan mengalami pertumbuhan di tahun 2019 sebesar 11,15%. Analisis menunjukkan 2 jenis transportasi dengan nilai kontribusi terbesar pada bangsa ini adalah transportasi darat sebesar 51,43% dan transportasi udara sebesar 38,12% (*Supply Chain Indonesia*, 2019). Gambar I.1 menunjukkan pertumbuhan dan prediksi nilai dari sektor transportasi di tahun 2016-2019.



Gambar I.1 Pertumbuhan dan Prediksi Nilai dari Sektor Transportasi di Tahun 2016-2019 (Sumber: *Supply Chain Indonesia*, 2019)

Hasil laporan data PT Angkasa Pura I dan PT Angkasa Pura II menunjukkan bahwa jumlah keberangkatan pesawat dan penumpang relatif mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Adapun sejumlah alasan yang melatarbelakangi pemilihan transportasi udara ini, seperti biaya keseluruhan yang lebih murah (dimulai dari penilaian layanan dan waktu yang dihabiskan para penumpang), tingkat kecelakaan yang hanya bernilai 0,76% saja dibandingkan transportasi darat yang mencapai angka 5%, memiliki tim yang terlatih, serta adanya ganti rugi yang diberikan oleh pihak transportasi udara apabila terjadi kehilangan barang (Harian Kompas, 2016). Tabel I.1 menampilkan hasil pendataan jumlah keberangkatan dan penumpang pesawat baik dalam negeri maupun luar negeri dari PT Angkasa Pura I dan PT Angkasa Pura II.

Tabel I.1 Pendataan Jumlah Keberangkatan Pesawat dan Penumpang Dalam Negeri dan Luar Negeri PT Angkasa Pura I dan PT Angkasa Pura II

Dalam Negeri			Luar Negeri		
Tahun	Pesawat (unit)	Penumpang (orang)	Tahun	Pesawat (unit)	Penumpang (orang)
2014	768.658	71.625.696	2014	107.353	13.245.568
2015	790.779	72.563.813	2015	95.623	13.175.804
2016	896.489	83.349.974	2016	99.189	14.462.373
2017	969.580	90.744.365	2017	110.084	16.253.259
2018	1.005.237	94.896.041	2018	118.810	17.691.252

(sumber: Badan Pusat Statistik, 2018)

Di tahun 2019, bandar udara internasional maupun domestik bangsa Indonesia telah mencapai 367 buah (Setiawan, 2019). Pada rentang tahun 2015 hingga 2019 pun terdapat 15 buah bandara yang dibangun oleh bangsa ini (Biro Komunikasi dan Informasi Publik, 2019). Pemerintahan Bangsa Indonesia, khususnya Kementerian Perhubungan Indonesia menyatakan bahwa pembangunan bandara yang terus dilakukan ini merupakan usaha pencapaian konektivitas dan infrastruktur yang baik bagi bangsa selain hal ini merupakan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019.

Kegiatan transportasi udara (pesawat) membutuhkan bandara yang sebagai salah satu sarana dan prasarana yang mendukung. Penataan yang handal dan baik terhadap bandara tersebut juga diatur oleh pemerintah Bangsa Indonesia. Salah satu regulasi yang dikeluarkan oleh pemerintah antara lain Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor 77 tahun 2015. Pada regulasi tersebut dipaparkan secara rinci standar umum yang perlu dimiliki setiap bandara. Sertifikasi dari setiap bandar udara dapat diperoleh apabila bandara

tersebut berhasil memperoleh standar yang ditentukan. Dengan adanya regulasi tersebut, pemeliharaan dan peningkatan fasilitas dari setiap bandara dapat terjaga, salah satunya adalah pengadaan peralatan sistem informasi dan elektronika bandara, yaitu *Flight Information Display System (FIDS)*.

Flight Information Display System (FIDS) merupakan salah satu aplikasi sistem informasi penting pada bandara. FIDS sendiri merupakan sebuah perangkat yang memiliki kegunaan untuk membuat, melakukan pengaturan, dan menampilkan informasi jadwal kepada para pengguna jasa bandara. *Four Winds Interactive* (2017) menyatakan bahwa penggunaan perangkat FIDS bertujuan untuk meningkatkan komunikasi dan memastikan para penumpang pesawat mendapatkan informasi terkait jadwal penerbangan mereka. Hal ini dilatarbelakangi oleh kemungkinan adanya hambatan yang dialami oleh transportasi udara ini sehingga menyebabkan adanya keterlambatan dari jadwal penerbangan. Dengan adanya perangkat FIDS ini, para penumpang dapat melihat wujud nyata dan memperoleh kuantifikasi waktu aktual dari penerbangan dengan baik.

Namun, penelitian terhadap perangkat FIDS sangatlah minim. Penelitian yang ada hingga saat ini hanya menyangkut perancangan sistem informasi dari perangkat tersebut, seperti aplikasi ataupun bahasa pemrograman yang dapat mendukung pengadaan sistem dari perangkat FIDS ini. Pancane dan Suriana (2018) melakukan penelitian terkait perancangan aplikasi pendukung perangkat FIDS yang berjudul "Penggunaan aplikasi *Virtual Network Control (VNC)* pada FIDS di bandar udara I Gusti Ngurah Rai Bali". Adapun Purwanto (2017) melakukan penelitian terkait bahasa pemrograman pada perangkat FIDS yang berjudul "Sistem Informasi Jadwal Penerbangan Pesawat Berbasis Web pada CV. Dirga Adi Dharma". Pada penelitian tersebut bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Unified Modelling Language (UML)*. Perancangan perangkat FIDS pada kondisi idealnya perlu memperhatikan aspek ergonomi, khususnya pada perancangan *visual display* dari perangkat FIDS. Ergonomi merupakan sebuah disiplin ilmu yang berpusat pada pemahaman interaksi antara manusia dengan elemen lain seperti sistem, alat, tugas, dan sebagainya. Ergonomi juga diartikan sebagai profesi yang menerapkan teori, prinsip, data, serta metode untuk mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan performansi kerja (*International Ergonomics Association*, 2003).

Dalam penggunaan transportasi udara, terdapat kendala umum yang dirasakan oleh para penumpang pesawat, khususnya pada perangkat FIDS. Kendala-kendala tersebut diperoleh berdasarkan hasil wawancara kepada 10 partisipan dengan rentang umur 20-22 tahun. 8 dari 10 partisipan menyatakan bahwa ukuran huruf yang dimiliki perangkat tersebut terlalu kecil. Kendala lainnya yang juga dirasakan antara lain jumlah baris pada *visual display* perangkat tersebut terlalu banyak dan rapat. Hal ini menyebabkan 6 dari 10 partisipan perlu mengulang pencarian informasi jadwal penerbangan dari awal. Selain itu, terdapat pula kendala dalam peletakkan perangkat yang kurang tepat sehingga para penumpang perlu melakukan pencarian terlebih dahulu dari keberadaan perangkat FIDS serta kombinasi warna *visual display* yang monoton sehingga para penumpang memiliki kemungkinan untuk memperoleh informasi jadwal penerbangan yang salah. Kendala-kendala tersebut dapat merugikan para penumpang terlebih kepada para penumpang yang perlu mendapatkan informasi status penerbangan mereka dengan cepat karena hal-hal tertentu, seperti keadaan macet yang mengakibatkan keterlambatan para penumpang. Efisiensi waktu para penumpang dapat diperoleh dengan melakukan perancangan *visual display* perangkat FIDS yang efektif kepada para penumpang. Maka dari itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk dapat mengidentifikasi atribut ataupun variabel yang mempengaruhi perancangan perangkat FIDS di bandara sehingga efisiensi waktu para penumpang dapat ditingkatkan.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diketahui bahwa manusia menjadi fokus utama dalam perancangan *Flight Information Display System* (FIDS) di bandara. Sebelum mengidentifikasi atribut yang mempengaruhi perancangan *visual display* perangkat FIDS, akan dilakukan identifikasi masalah dengan mengandalkan studi pustaka baik terkait penerapan perangkat FIDS pada bandara di Indonesia. Untuk memperdalam identifikasi masalah dari penelitian, akan dilakukan observasi secara langsung untuk mengidentifikasi penerapan *visual display* perangkat FIDS di beberapa bandara Indonesia.

Menurut Pancane dan Suriana (2018), jadwal penerbangan yang tertera pada perangkat FIDS antara lain maskapai, kota tujuan, kota asal, waktu, dan

status penerbangan atau disebut juga dengan *remark*. *Four Winds Interactive* (2017) memaparkan informasi yang dimuat pada perangkat FIDS. Informasi tersebut antara lain nomor penerbangan, nama dan logo maskapai penerbangan, kota tujuan/asal, perkiraan waktu kedatangan/keberangkatan, status penerbangan, dan nomor gerbang tunggu penerbangan. *Aviation Information Communication Engineering* (AICE) juga mengelompokkan informasi pada perangkat FIDS sesuai dengan kategori penerbangan, yaitu kedatangan maupun keberangkatan. Pada Tabel I.2 dipaparkan kelompok informasi perangkat FIDS sesuai dengan kategori penerbangan menurut AICE.

Tabel I.2 Kelompok Informasi Perangkat FIDS Menurut AICE

Keberangkatan		Kedatangan	
No	Informasi	No	Informasi
1	<i>Flight</i>	1	<i>Flight</i>
2	<i>Aircraft Type</i>	2	<i>Aircraft Type</i>
3	<i>Flight Type</i>	3	<i>Flight Type</i>
4	<i>Registration</i>	4	<i>Registration</i>
5	<i>Destination</i>	5	<i>From</i>
6	<i>Slot Time</i>	6	<i>Scheduled Time of Arrival</i>
7	<i>Scheduled Time of Departure</i>	7	<i>Estimated Time of Arrival</i>
8	<i>Estimated Time of Departure</i>	8	<i>Landing</i>
9	<i>Block Off</i>	9	<i>Block On</i>
10	<i>Take Off</i>	10	<i>Flight Status</i>
11	<i>Flight Status</i>	11	<i>Stand</i>
12	<i>Stand</i>	12	<i>Baggage Belt</i>
13	<i>Check-in Desk</i>		
14	<i>Gate</i>		

(sumber: *Aviation Information Communication Engineering*, 2017)

Melalui Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor 77 Tahun 2015, dapat dipastikan bahwa setiap bandara di negara ini pasti memiliki perangkat FIDS sebagai salah satu standar peralatan yang menentukan sertifikasi setiap bandara. Namun, aturan lebih lanjut terkait informasi ataupun konten dalam perancangan *visual display* perangkat FIDS ini tidak ditemukan. Perangkat FIDS yang tidak memiliki standar tersebut mengakibatkan adanya perbedaan informasi yang termuat dari setiap perangkat FIDS di beberapa bandara negara Indonesia.

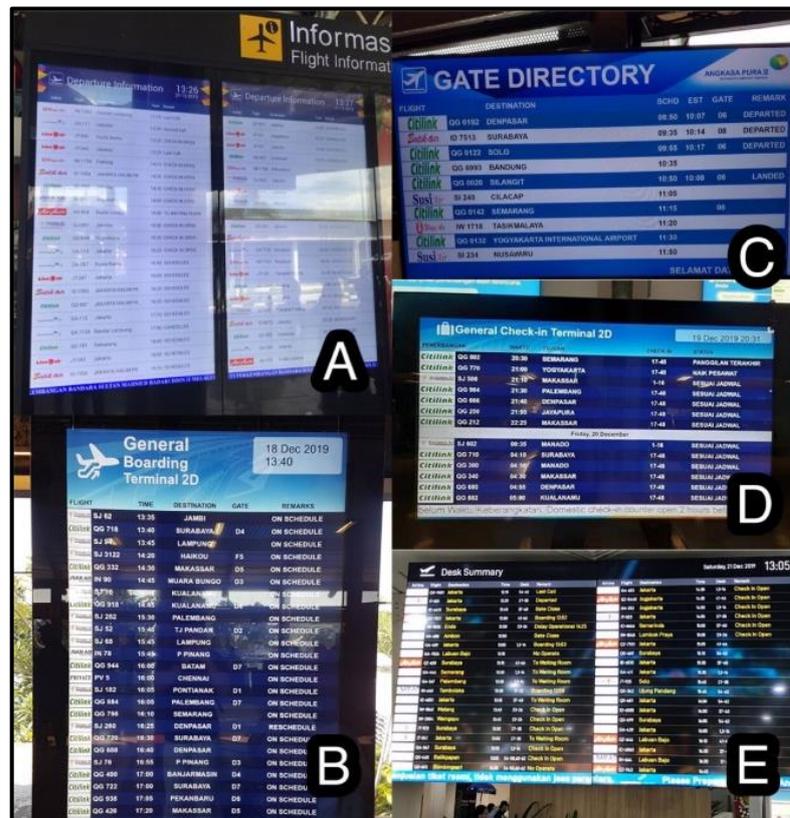
Upaya untuk memperoleh beberapa contoh perangkat FIDS pada beberapa bandara Indonesia dilakukan dengan studi pustaka dan observasi langsung. Salah satu contoh *visual display* perangkat FIDS pada bandara di Indonesia hasil studi pustaka adalah Bandar Udara Internasional Juanda. Perangkat FIDS pada bandara tersebut memuat 7 buah informasi, yaitu nama

maskapai, nomor penerbangan, jadwal keberangkatan, tujuan, gerbang, estimasi waktu kedatangan dan status penerbangan (*remark*). *Visual display* tersebut termuat pada sebuah TV dengan perpaduan warna tulisan dan latar belakang berwarna putih dan biru tua. Gambar I.2 merupakan contoh *visual display* perangkat FIDS di Bandara Udara Internasional Juanda yang dimaksud.

Departures Terminal 1B						
						2 Oct 2019 16:41:09
Airline	Flight	Schedule	Destination	Gate	ETD	Remark
	SJ 562	15:40	MAKASSAR	6	17:00	REFRESHMENT
Lion Air	JT 982	16:30	PEKANBARU	8	16:38	BOARDING
Lion Air	JT 693	16:50	JAKARTA	1	16:33	BOARDING
Lion Air	JT 780	17:50	MAKASSAR	2		CHECK IN
Lion Air	JT 730	18:05	BALIKPAPAN	7		CHECK IN
Lion Air	JT 682	18:40	PALANGKARAYA	2		CHECK IN
Lion Air	JT 696	19:00	KUPANG	4		CHECK IN
Lion Air	JT 697	19:15	JAKARTA	4		CHECK IN
Wings Air	IW 1813	19:30	JOGJAKARTA	2		CHECK IN
Wings Air	IW 1801	19:40	SEMARANG	2		
Lion Air	JT 990	19:45	DENPASAR	5		
Lion Air	JT 889	20:10	JAKARTA	3		
Lion Air	JT 800	21:20	MAKASSAR	4		
Transavia Air	PKTVV	21:45	HALIM PK	1		

Gambar I.2 *Flight Information Display System* (FIDS) Bandar Udara Internasional Juanda (sumber : <https://www.indovisual.co.id/project/videotron-indoor-bandara-juanda>, dilihat pada tanggal 29 Desember 2019)

Selain itu, dilakukan pula observasi secara langsung untuk melakukan validasi perbedaan informasi yang termuat pada perangkat FIDS di bandara negara Indonesia. Observasi tersebut dilakukan pada 5 bandara di Indonesia yang tersebar di ketiga pulau Indonesia, yaitu Pulau Sumatera, Jawa dan Bali. Kelima bandara tersebut antara lain Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II (A), Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta (B), Bandar Udara Internasional Halim Perdanakusuma (C), Bandar Udara Internasional Minangkabau (D), dan Bandar Udara Internasional Ngurah Rai (E). Observasi langsung dari ke-5 bandara tersebut dilakukan selama 18-28 Desember 2019. Gambar I.3 menampilkan *visual display* dari kelima perangkat FIDS yang dimaksud.



Gambar 1.3 Hasil Observasi 5 Perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) dari Beberapa Bandar Udara Indonesia

Dari Gambar 1.2 dan Gambar 1.3, terdapat indikasi bahwa belum adanya ketetapan standar mengenai rancangan *visual display* dari perangkat FIDS di seluruh bandara negara Indonesia. Pada Gambar 1.3, perpaduan warna latar belakang (*background*) dan tulisan *visual display* didominasi dengan warna biru tua dan putih, tetapi ada pula yang menggunakan perpaduan warna tulisan dan latar belakang *visual display* berwarna hitam dan tulisan berwarna kuning dan putih. Adapun bandar udara Halim Perdanakusuma (bagian C pada Gambar 1.3) yang menggunakan 2 buah perpaduan warna *background* dan tulisan, yaitu biru tua pada *background* dan putih pada tulisan serta putih pada *background* dan hitam pada tulisan.

Kesamaan informasi pada perangkat FIDS pada Gambar 1.3 antara lain logo maskapai, nomor penerbangan, destinasi, waktu, dan *remark* (status penerbangan). Letak dari setiap FIDS pada bandara tersebut juga beragam. Pada umumnya, perangkat FIDS di bandara negara Indonesia diletakkan secara menggantung pada dinding tembok ataupun berdiri tegak secara vertikal di atas

lantai. Adapun media yang digunakan untuk menampilkan FIDS sendiri dapat berupa TV LED maupun TV Plasma. Pada Gambar I.3, terdapat 2 buah bandara yang menempatkan perangkat FIDS pada keadaan vertikal di atas lantai dan sejajar dengan mata manusia, sedangkan pada 3 buah bandara lainnya, FIDS diletakkan secara menggantung. Bandara yang meletakkan perangkat FIDS secara vertikal adalah Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta dan Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin.

Perangkat FIDS ini umumnya dioperasikan oleh bagian pengelola bandara yang bertanggungjawab untuk melakukan pembaharuan jadwal penerbangan. Informasi penerbangan tersebut secara langsung diperoleh oleh bagian pengelola dari masing-masing maskapai penerbangan. Beberapa lokasi penempatan perangkat ini pada bandara antara lain di terminal bandara, sekitar pintu ruang tunggu (*boarding*).

Identifikasi masalah selanjutnya adalah melakukan studi pustaka terkait penelitian dari penerapan perangkat FIDS pada bandara. Hasil menunjukkan bahwa hanya terdapat 3 buah penelitian terkait penerapan perangkat FIDS. Penelitian-penelitian lain yang ditemukan berpusat pada penerapan sistem informasi transportasi publik yang dapat membantu para penumpang dalam mendapatkan informasi. Penerapan sistem informasi yang dimaksud menggunakan beberapa aplikasi, sistem, maupun energi tertentu. Tabel I.3 merupakan posisi penelitian penerapan perangkat FIDS.

Tabel I.3 Posisi Penelitian Penerapan Perangkat FIDS

No	Judul	Pengarang (tahun)	Metode	Hasil
1	<i>Real Time Passenger Information System</i>	Kale (2014)	Penggunaan <i>Global Positioning System</i> (GPS) pada <i>unit</i> bus dan penggunaan <i>General Packet Radio Service</i> (GPRS) pada pusat sistem informasi.	GPS pada setiap bus akan memberikan informasi kepada pekerja pada pusat <i>server</i> terkait lokasi setiap bus. Selain itu, kecepatan dari setiap bus juga akan terlihat oleh pusat server. Setelah itu, setiap perhentian bus akan menampilkan informasi terkait nomor bus, tujuan, dan waktu dari setiap bus yang hendak melewati perhentian bus tersebut.

(lanjut)

Tabel I.3 Posisi Penelitian Penerapan Perangkat FIDS (lanjutan)

No	Judul	Pengarang (tahun)	Metode	Hasil
2	<i>Implementation of Real Time Bus Monitoring and Passenger Information System</i>	Chandurkar et al. (2013)	Pembentukan algoritma dan penggunaan server.	Penerapan <i>Real Time Passenger Information System</i> (RTPIS) diawali dengan pembuatan rute atau arah perjalanan. Kemudian, rute atau arah tersebut akan diprediksi dengan melibatkan jadwal dari keberangkatan bus tersebut. Hasil algoritma tersebut berupa waktu perjalanan
3	<i>Information Systems for Cooperation in Operational Train Traffic Control</i>	Sanblad et al. (2015)	Penerapan sistem STEG (Swedish: <i>Control by Electronic Graph</i>)	STEG sebagai implementasi baru dari tampilan pengendali kereta. STEG memvisualisasikan <i>Real - Time Traffic Plan</i> (RTTP). Dan keadaan kereta, baik pergerakan kereta, masalah dan pekerjaan pemeliharaan kereta. STEG mampu melakukan perencanaan ulang. Pada <i>user interface</i> STEG diperoleh banyak informasi, dimulai dari kecepatan, pemberhentian, jam keberangkatan kereta lain, dan simpangan waktu keterlambatan.
4	<i>Solar Powered Passenger Information Display System</i>	Aggarwal et al. (2018)	Penggunaan energi terbarukan (<i>renewable energy</i>) dalam operasional <i>Passenger Information Display System</i> (PIDS).	Panel surya diletakkan diatas kereta untuk mendukung display yang digunakan. Panel surya tersebut akan menggantikan energi listrik ke dalam energi solar (matahari). Untuk dapat mengoperasikan LCD display, PIDS menggunakan 30 volts energi dari panel surya untuk menghasilkan kapasitas dan 9 volts baterai untuk menambah kapasitas.

(lanjut)

Tabel I.3 Posisi Penelitian Penerapan Perangkat FIDS (lanjutan)

No	Judul	Pengarang (tahun)	Metode	Hasil
5	Pengembangan Sistem Informasi Jadwal Penerbangan Berbasis <i>Real Time</i> Pada PT (Persero) Angkasa Pura I Makassar <i>Air Traffic Service Center</i>	Arafah (2012)	Pengembangan sistem informasi menggunakan <i>Data Flow Diagram</i> . Untuk pembuatan aplikasi menggunakan beberapa bahasa pemrograman, seperti <i>Visual Basic 6.0</i> , Tag HTML, PHP dan MySQL	Pengembangan sistem informasi jadwal penerbangan mempermudah pengguna sistem dalam melakukan kegiatan penjemputan penumpang pesawat. Sistem informasi ini pun telah tersambung dengan internet sehingga dapat diakses secara fleksibel
6	Penggunaan VNC (Kontrol Jaringan Virtual) Pada FIDS (Sistem Informasi Penerbangan) di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai- Bali	Pancane dan Suriana (2018)	Solusi yang ditawarkan menggunakan aplikasi gratis yang dapat diunduh bernama <i>Virtual Network Control (VNC)</i> .	Penggunaan aplikasi VNC ini mempersingkat waktu para teknisi bagian elektronika bandara mengatasi permasalahan keterlambatan komputer <i>client</i> untuk menerima informasi dari komputer <i>server</i> .
7	Sistem Informasi Jadwal Penerbangan Pesawat Berbasis Web Pada CV. Dirga Adi Dharma	Purwanto (2017)	Menggunakan bahasa standar <i>Unified Modelling Language (UML)</i> dalam perancangan sistem informasi. Perancangan tersebut diawali dengan analisa beberapa prosedur, yaitu prosedur informasi, prosedur konfirmasi, dan prosedur laporan	Sistem informasi dari jadwal penerbangan meningkatkan efisiensi dan efektifitas kerja atau memperoleh informasi dengan cepat guna menentukan langkah/keputusan dari pimpinan perusahaan tersebut
8	Sistim Tampilan Jadwal Pesawat Udara dengan <i>Mode Dual Display</i> di Bandara Ahmad Yani Semarang	Suseno dan Suhartono (2012)	Metode yang digunakan adalah <i>Display Mode Pattern Display (Dual View)</i> dengan <i>software programming VB6</i> .	Hasil penelitian memberikan dampak kemudahan bagi operator untuk melakukan operasional FIDS dengan melakukan pengembangan program FIDS.

(lanjut)

Tabel I.3 Posisi Penelitian Penerapan Perangkat FIDS (lanjutan)

No	Judul	Pengarang (tahun)	Metode	Hasil
9	Rancangan <i>Simulator Flight Information Display System</i> (FIDS) dan <i>Public Address System</i> (PAS) Berbasis Raspberry Pi sebagai Penunjang Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya	Putri et al. (2017)	Penggunaan Raspberry Pi dengan bantuan <i>supply</i> 5 volt DC.	Raspberry Pi sebagai perangkat yang digunakan untuk mengolah data sebelum tampilan FIDS menampilkan jadwal penerbangan. Pada Raspberry Pi juga terdapat pilihan menu PAS dimana pembacaan informasi secara <i>text to speech</i> , yaitu mengetikkan secara manual terkait informasi yang hendak diumumkan kepada pendengar. Setelah jadwal penerbangan berhasil dimasukkan, <i>monitor</i> tersebut akan terhubung. dengan masing-masing <i>PC client</i> .
10	<i>A Smart System for Implementing a Real Time Notice Board</i>	Rajavel et al. (2019)	Penggunaan aplikasi android bernama Raspberry pie yang dapat terhubung dengan LCD <i>display</i> .	Raspberry pie bergerak sebagai unit pengendali pusat dari tampilan <i>display</i> . Aplikasi Raspberry pie ini tidak hanya dapat menampilkan bentuk tulisan pada <i>display</i> tapi juga gambar dengan format JPEG, JPG, PNG maupun file PDF. Dalam penggunaan aplikasi ini, diperlukan PC sebagai <i>transmitter</i> serta jaringan internet berupa Wi-Fi.

Dari Tabel I.3 di atas, dapat diketahui bahwa penelitian terkait penerapan perangkat FIDS pada bandara memiliki jumlah yang sangat minim. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan hanya berpusat pada sistem operasional dari penerapan sistem informasi transportasi publik, dimulai dari energi pendukung, sistem, bahasa pemrograman, dan aplikasi yang dapat dipilih dalam merancang sistem informasi. Penelitian yang ada juga sering kali merupakan penelitian terkait sistem informasi transportasi publik selain pesawat udara, seperti bus dan kereta.

Studi pustaka juga dilakukan berkaitan dengan perancangan *visual display* yang memperhatikan aspek ergonomis khususnya bagi perangkat FIDS. Adapun beberapa penelitian yang mengidentifikasi atribut dalam perancangan *visual display*. Penelitian pertama berjudul "Rancangan Perbaikan *Display*

Berdasarkan Cooper Harper *Rating Scale* pada Stasiun Kerja Pengatur Perjalanan Kereta Api di PT.KAI” menghasilkan 8 buah atribut kepentingan dari sebuah perangkat *display* (Risnawati et.al, 2013). Pada penelitian tersebut, atribut kepentingan yang dihasilkan adalah *display* yang memberikan informasi tambahan (seperti sinyal lampu), *display* yang dapat terlihat jelas, warna lampu *display* yang kontras, ukuran *display*, ukuran tulisan *display*, jenis tulisan *display*, penempatan letak *display*, dan warna pada *display*.

Rudianto (2017) juga melakukan penelitian terkait pengaruh typografi (pemilihan jenis huruf) ukuran huruf dan kombinasi warna pada *visual display* penunjuk informasi pada sebuah pelabuhan di kawasan Kuala Enok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *typografi* atau pemilihan jenis huruf merupakan salah satu faktor penting dalam pembuatan *display*. Ukuran huruf yang digunakan dalam perancangan *display* merupakan formulasi oleh Grandjean (1993). Formulasi tersebut mendefinisikan ukuran tinggi huruf, tebal huruf, jarak huruf, tinggi huruf kecil hingga besaran spasi yang baik dalam perancangan *display*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa warna dengan kontras yang tinggi dapat memudahkan mata menyerap objek dan kombinasi warna yang tepat dapat mempengaruhi kecepatan mata manusia menyerap persepsi *visual*.

Setelah melakukan studi pustaka terkait penelitian dari penerapan perangkat FIDS pada bandara dan penelitian terkait perancangan *visual display*, ditemukan bahwa penelitian berkaitan dengan perancangan *visual display* dari perangkat FIDS pada bandara belum pernah dilakukan sebelumnya. Untuk melakukan penelitian ini, ditetapkan 3 buah variabel independen yang dapat mempengaruhi perancangan *visual display* dari perangkat FIDS pada bandara di Indonesia. Variabel independen pertama antara lain perpaduan warna tulisan dan *background* pada perangkat FIDS. Menurut North (1993), warna dapat meningkatkan signifikansi pencarian dan identifikasi informasi manusia terhadap pembacaan *visual display*. Selain itu, Silver dan Braun (1993) juga menyatakan bahwa warna dari sebuah tulisan dapat berpengaruh terhadap kemampuan mata dalam menangkap dan meningkatkan rasa penasaran pembaca. Keadaan kontras diantara huruf dan latar belakang (*background*) dapat meningkatkan *legibility* dan *readability* (Pastoor, 1990). *Background* yang baik menggunakan warna yang gelap dan memiliki saturasi yang ringan sehingga tidak menarik perhatian pembaca, sedangkan warna di depan *background* (tulisan) sebaiknya merupakan

warna yang lebih terang dan memiliki saturasi yang tinggi sehingga terlihat dan menarik perhatian pembaca (Milheim dan Plavix, 1992).

Kombinasi warna *background* dan tulisan dari variabel ini menggunakan 2 buah kombinasi warna, yaitu biru tua sebagai warna *background* dan putih sebagai warna tulisan serta warna putih sebagai *background* dan warna hitam sebagai warna tulisan. Hal ini didasarkan pada Gambar I.3 yang merupakan hasil observasi langsung dan menunjukkan 6 buah *visual display* perangkat FIDS di beberapa bandara Indonesia menggunakan kedua buah kombinasi warna tersebut. Kombinasi warna dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 buah *level*. Tabel I.4 merupakan tabel *level* variabel kombinasi warna yang dimaksud.

Tabel I.4 *Level* Variabel Kombinasi Warna *Background* dan *Tulisan* Perangkat FIDS

<i>Level</i>	Kombinasi Warna		Keterangan
	<i>Background</i>	Tulisan	
1	Gelap	Terang	Kombinasi warna yang digunakan pada <i>visual display</i> hanya 1 pasang, yaitu warna gelap pada <i>background</i> (biru tua) dan warna terang pada tulisan (putih).
2	Terang	Gelap	Kombinasi warna yang digunakan pada <i>visual display</i> adalah 2 pasang, yaitu warna gelap pada <i>background</i> (biru tua) dan warna terang pada tulisan (putih) serta warna terang pada <i>background</i> (putih) dan warna gelap pada tulisan (hitam) secara berselang.
	Gelap	Terang	

Variabel independen kedua yang dipertimbangkan pada penelitian ini adalah susunan baris dari *visual display* perangkat FIDS. Pada gambar perangkat FIDS hasil studi pustaka dan observasi langsung (Gambar I.2 dan Gambar I.3), didapatkan hasil bahwa seluruh susunan baris dari perangkat FIDS didasarkan pada waktu jadwal penerbangan (kolom "*Time*" tersusun berdasarkan waktu terdekat dengan waktu aktual). Dengan susunan baris berdasarkan waktu jadwal penerbangan tersebut, para penumpang dapat mencari jadwal penerbangan mereka dengan memperhatikan keadaan waktu aktual saat melihat perangkat FIDS. Variabel ini dirasa perlu dipertimbangkan karena tidak adanya penelitian terdahulu berkaitan dengan penyusunan baris *visual display*, khususnya *visual display* pada perangkat FIDS bandara. Untuk mendukung penetapan variabel susunan baris ini, maka dilakukan pengambilan data awal.

Pengambilan data awal menggunakan salah satu jenis alat pengukuran *eye tracker* jenis terbaru, yaitu Tobii Pro Glasses 2 *Wearable Eye Tracker*. Penggunaan *eye tracker* melibatkan kumpulan gelombang infrared dan kamera

yang dapat merekam jejak pandangan mata dari salah satu ataupun kedua mata (Holmqvist et al., 2011). Dengan alat ini, peneliti tidak hanya akan melihat bagaimana mata manusia ketika membaca, namun juga dapat melihat seberapa lama mata melakukan kegiatan membaca tersebut dan kata mana yang dilewati oleh manusia (diabaikan oleh manusia). Dalam penggunaan *eye tracker*, manusia dapat melakukan pergerakan mata secara alami karena alat tersebut memberikan rasa nyaman terhadap partisipan (Maughan et al., 2007). Kualitas yang diberikan alat ini pun cukup baik. Alat *eye tracking* pun memiliki frekuensi sebesar 100 Hz yang dapat meningkatkan tingkat kerincian dari data pergerakan mata yang direkam (Tobii, 2014).

Sebelum melakukan pengambilan data awal terkait variabel susunan baris, ditetapkan terlebih dahulu 6 buah kolom yang akan dimuat pada *visual display* perangkat FIDS. Jumlah ini didasarkan pada hasil studi pustaka dan observasi langsung terkait perangkat FIDS pada beberapa bandara Indonesia yang memiliki jumlah kolom dominan, yaitu 6 buah kolom. Keenam buah kolom tersebut antara lain kolom "*Airline*" berisikan logo maskapai, kolom "*Number*" berisikan nomor maskapai, kolom "*Destination*" berisikan kota tujuan penerbangan, kolom "*Time*" berisikan jadwal waktu penerbangan, kolom "*Gate*" berisikan *gate* atau tempat para penumpang menunggu jadwal penerbangan, dan kolom "*Status*" berisikan keadaan dari jadwal penerbangan. Selain itu, dilakukan pula penggabungan kolom "*Airline*" dan kolom "*Number*" sebagai satu buah kolom "*Flight*". Penggabungan kedua kolom tersebut didasarkan pada hasil studi pustaka *online* dan observasi langsung yang menunjukkan bahwa kedua kolom tersebut selalu berdampingan satu sama lain. Tiga dari 5 gambar pada Gambar 1.3 juga menunjukkan bahwa kolom berisikan logo maskapai dan kolom berisikan nomor maskapai penerbangan tergabung menjadi sebuah kolom "*Flight*". Dengan demikian, jumlah kolom pada *visual display* perangkat FIDS secara kuantitatif berjumlah 6 buah kolom, tetapi hanya terdapat 5 buah kolom yang memiliki judul, yaitu kolom "*Flight*", kolom "*Destination*", kolom "*Time*", kolom "*Gate*" dan kolom "*Status*".

Pengambilan data awal tersebut dilakukan dengan membuat 2 buah tampilan *visual display* perangkat FIDS dengan susunan baris yang memperhatikan waktu penerbangan sehingga kolom "*Time*" tersusun dimulai dari waktu terdekat dengan waktu aktual dan susunan baris dengan memperhatikan

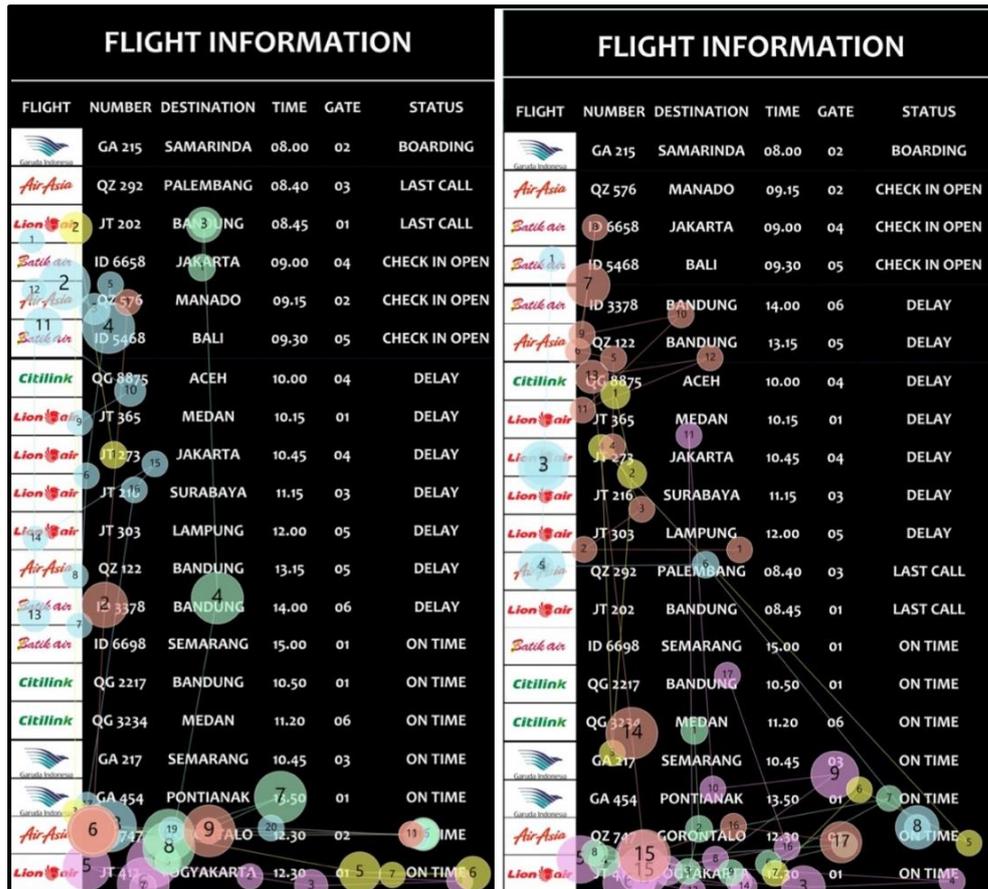
keadaan dari jadwal penerbangan sehingga kolom “*Status*” tersusun berdasarkan abjad. Gambar I.4 merupakan kedua tampilan prototipe perangkat FIDS data awal dengan susunan baris berbeda.

FLIGHT INFORMATION						FLIGHT INFORMATION					
FLIGHT	NUMBER	DESTINATION	TIME	GATE	STATUS	FLIGHT	NUMBER	DESTINATION	TIME	GATE	STATUS
	GA 215	SAMARINDA	08.00	02	BOARDING		GA 215	SAMARINDA	08.00	02	BOARDING
	QZ 292	PALEMBANG	08.40	03	LAST CALL		QZ 576	MANADO	09.15	02	CHECK IN OPEN
	JT 202	BANDUNG	08.45	01	LAST CALL		ID 6658	JAKARTA	09.00	04	CHECK IN OPEN
	ID 6658	JAKARTA	09.00	04	CHECK IN OPEN		ID 5468	BALI	09.30	05	CHECK IN OPEN
	QZ 576	MANADO	09.15	02	CHECK IN OPEN		ID 3378	BANDUNG	14.00	06	DELAY
	ID 5468	BALI	09.30	05	CHECK IN OPEN		QZ 122	BANDUNG	13.15	05	DELAY
	QG 8875	ACEH	10.00	04	DELAY		QG 8875	ACEH	10.00	04	DELAY
	JT 365	MEDAN	10.15	01	DELAY		JT 365	MEDAN	10.15	01	DELAY
	JT 273	JAKARTA	10.45	04	DELAY		JT 273	JAKARTA	10.45	04	DELAY
	JT 216	SURABAYA	11.15	03	DELAY		JT 216	SURABAYA	11.15	03	DELAY
	JT 303	LAMPUNG	12.00	05	DELAY		JT 303	LAMPUNG	12.00	05	DELAY
	QZ 122	BANDUNG	13.15	05	DELAY		QZ 292	PALEMBANG	08.40	03	LAST CALL
	ID 3378	BANDUNG	14.00	06	DELAY		JT 202	BANDUNG	08.45	01	LAST CALL
	ID 6698	SEMARANG	15.00	01	ON TIME		ID 6698	SEMARANG	15.00	01	ON TIME
	QG 2217	BANDUNG	10.50	01	ON TIME		QG 2217	BANDUNG	10.50	01	ON TIME
	QG 3234	MEDAN	11.20	06	ON TIME		QG 3234	MEDAN	11.20	06	ON TIME
	GA 217	SEMARANG	10.45	03	ON TIME		GA 217	SEMARANG	10.45	03	ON TIME
	GA 454	PONTIANAK	13.50	01	ON TIME		GA 454	PONTIANAK	13.50	01	ON TIME
	QZ 747	GORONTALO	12.30	02	ON TIME		QZ 747	GORONTALO	12.30	02	ON TIME
	JT 412	YOGYAKARTA	12.30	01	ON TIME		JT 412	YOGYAKARTA	12.30	01	ON TIME

Gambar I.4 Kedua Tampilan Prototipe Perangkat FIDS Data Awal dengan Susunan Baris Berbeda

Pengambilan data awal terkait atribut kedua ini, dilakukan dengan memberikan instruksi kepada partisipan pada sebuah kertas. Instruksi tersebut berisikan 1 buah kalimat terkait penerbangan yang hendak dicari oleh partisipan tersebut. Kalimat instruksi tersebut adalah “Carilah status jadwal penerbangan dengan *airline* Air Asia, nomor penerbangan QZ 747, kota yang dituju adalah Gorontalo dan memiliki waktu penerbangan pukul 12.30 WIB!”. Partisipan yang berhasil menemukan jadwal penerbangan sesuai instruksi diwajibkan untuk menyatakan status jadwal penerbangan kepada peneliti dan perekaman alat *wearable eye tracking* akan dihentikan untuk sementara waktu sebelum

melakukan perekaman kembali untuk tampilan *visual display* dengan susunan baris kedua. Alat *wearable eye tracking* yang dimaksud adalah Tobii Pro Glasses 2 *Wearable Eye Tracker*. Gambar 1.5 merupakan hasil pengambilan data awal 5 partisipan terhadap kedua prototipe perangkat FIDS dengan susunan baris berbeda menggunakan Tobii Pro Glasses 2 *Wearable Eye Tracker*.



Gambar 1.5 Hasil Data Awal Partisipan terhadap Kedua Tampilan Prototipe Perangkat FIDS pada Susunan Baris Berbeda

Pada Gambar 1.5, kedua tampilan *visual display* dengan susunan baris berbeda masing-masing mengandung 5 buah warna yang sama. Kelima warna tersebut mewakili setiap pergerakan mata dari masing-masing partisipan yang terlibat. Dari gambar tersebut, dapat dilihat bahwa jumlah dari masing-masing fiksasi (bulatan) setiap warna atau partisipan dapat berbeda. Contohnya adalah fiksasi berwarna biru muda pada bagian sebelah kiri Gambar 1.5 memiliki 20 buah fiksasi, sedangkan bagian sebelah kanan memiliki 8 buah fiksasi. Hal serupa juga terjadi pada fiksasi berwarna oranye, dimana pada bagian sebelah kiri pada

Gambar I.5 terdapat 11 buah fiksasi dan pada bagian sebelah kanan terdapat 17 buah fiksasi. Jumlah fiksasi yang ada merupakan bentuk terjemahan urutan pergerakan mata partisipan (Tobii, 2014). Setiap fiksasi tersebut juga memiliki ukuran diameter yang berbeda. Besaran ukuran diameter fiksasi berhubungan dengan lama waktu mata partisipan pada titik pergerakan mata tersebut (Khachatryan dan Rihn, 2014). Dengan melihat hasil jumlah fiksasi yang berbeda pada Gambar I.5 di atas, terdapat indikasi bahwa susunan baris yang berbeda pada *visual display* perangkat FIDS mempengaruhi efisiensi waktu para penumpang dalam mendapatkan informasi jadwal penerbangan.

Variabel independen terakhir adalah susunan kolom. Pada hasil observasi langsung dan studi pustaka *online* terhadap perangkat FIDS di bandara Indonesia, susunan kolom dari *visual display* perangkat tersebut memiliki urutan yang berbeda. Namun, dapat dilihat pada Gambar I.2 dan I.3 bahwa penempatan kolom "Airline", "Flight", dan "Status" memiliki posisi penempatan yang sama, yaitu pada kolom 1, kolom 2, dan kolom 6. Kolom 1 merupakan kolom pojok kiri pada *visual display* perangkat FIDS, sedangkan kolom 6 merupakan kolom pojok kanan pada *visual display* perangkat FIDS. Atribut ini juga belum pernah diteliti sebelumnya, terutama pada perancangan *visual display* perangkat FIDS. Maka dari itu, dilakukan pula pengambilan data awal untuk mendukung penetapan dari variabel ini.

Sebelum melakukan pengambilan data awal, ditetapkan bahwa kolom 4 dan kolom 5 pada *visual display* perangkat FIDS antara lain kolom "Gate" dan kolom "Status". Kedua kolom tersebut diletakkan di daerah kanan *visual display* karena keduanya merupakan tujuan ataupun maksud dari pencarian informasi para penumpang ketika melakukan pencarian informasi pada bandara. Para penumpang melihat kolom "Gate" untuk mengetahui arahan lebih lanjut terkait tempat para penumpang dapat menunggu jadwal penerbangan, sedangkan kolom "Status" untuk mengetahui keadaan dari jadwal penerbangan.

Pengambilan data awal atribut susunan kolom ini memiliki langkah yang sama seperti pada pengambilan data awal susunan baris. Pertama-tama, peneliti membuat 2 buah tampilan dengan susunan kolom yang berbeda-beda tanpa mengubah posisi kolom "Gate" dan kolom "Status" yang berada pada posisi kanan *visual display* perangkat FIDS. Susunan kolom pertama pada *visual display* perangkat FIDS untuk pengambilan data awal ini merupakan susunan kolom dari

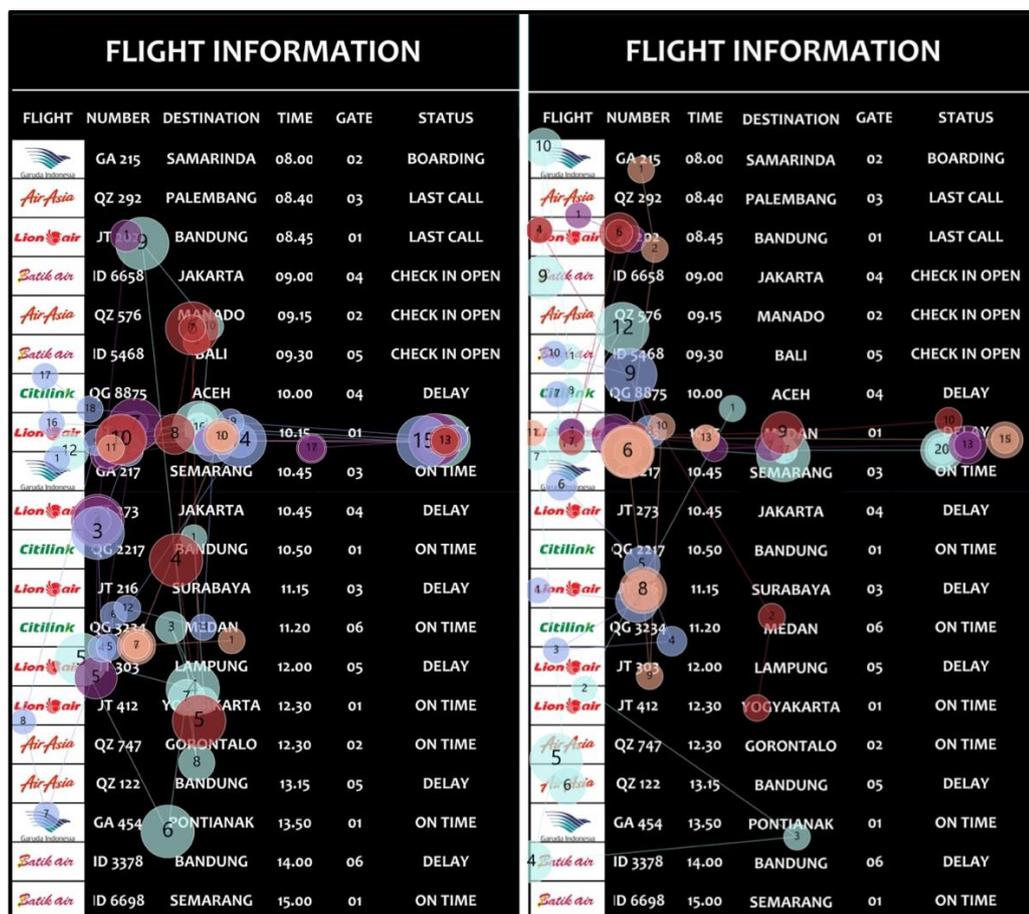
kolom “*Flight*”, kolom “*Destination*” dan kolom “*Time*”. Untuk susunan kolom kedua *visual display* perangkat FIDS diawali dengan kolom “*Flight*” pula, tetapi diikuti dengan kolom “*Destination*” dan kolom “*Time*”. Kemudian, peneliti akan memberikan instruksi dan memasang alat *wearable eye tracking* kepada partisipan. Gambar I.6 merupakan gambar dari kedua prototipe perangkat FIDS dengan susunan kolom berbeda.

FLIGHT INFORMATION						FLIGHT INFORMATION					
FLIGHT	NUMBER	DESTINATION	TIME	GATE	STATUS	FLIGHT	NUMBER	TIME	DESTINATION	GATE	STATUS
	GA 215	SAMARINDA	08.00	02	BOARDING		GA 215	08.00	SAMARINDA	02	BOARDING
	QZ 292	PALEMBANG	08.40	03	LAST CALL		QZ 292	08.40	PALEMBANG	03	LAST CALL
	JT 202	BANDUNG	08.45	01	LAST CALL		JT 202	08.45	BANDUNG	01	LAST CALL
	ID 6658	JAKARTA	09.00	04	CHECK IN OPEN		ID 6658	09.00	JAKARTA	04	CHECK IN OPEN
	QZ 576	MANADO	09.15	02	CHECK IN OPEN		QZ 576	09.15	MANADO	02	CHECK IN OPEN
	ID 5468	BALI	09.30	05	CHECK IN OPEN		ID 5468	09.30	BALI	05	CHECK IN OPEN
	QG 8875	ACEH	10.00	04	DELAY		QG 8875	10.00	ACEH	04	DELAY
	JT 365	MEDAN	10.15	01	DELAY		JT 365	10.15	MEDAN	01	DELAY
	GA 217	SEMARANG	10.45	03	ON TIME		GA 217	10.45	SEMARANG	03	ON TIME
	JT 273	JAKARTA	10.45	04	DELAY		JT 273	10.45	JAKARTA	04	DELAY
	QG 2217	BANDUNG	10.50	01	ON TIME		QG 2217	10.50	BANDUNG	01	ON TIME
	JT 216	SURABAYA	11.15	03	DELAY		JT 216	11.15	SURABAYA	03	DELAY
	QG 3234	MEDAN	11.20	06	ON TIME		QG 3234	11.20	MEDAN	06	ON TIME
	JT 303	LAMPUNG	12.00	05	DELAY		JT 303	12.00	LAMPUNG	05	DELAY
	JT 412	YOGYAKARTA	12.30	01	ON TIME		JT 412	12.30	YOGYAKARTA	01	ON TIME
	QZ 747	GORONTALO	12.30	02	ON TIME		QZ 747	12.30	GORONTALO	02	ON TIME
	QZ 122	BANDUNG	13.15	05	DELAY		QZ 122	13.15	BANDUNG	05	DELAY
	GA 454	PONTIANAK	13.50	01	ON TIME		GA 454	13.50	PONTIANAK	01	ON TIME
	ID 3378	BANDUNG	14.00	06	DELAY		ID 3378	14.00	BANDUNG	06	DELAY
	ID 6698	SEMARANG	15.00	01	ON TIME		ID 6698	15.00	SEMARANG	01	ON TIME

Gambar I.6 Kedua Tampilan Prototipe Perangkat FIDS Data Awal dengan Susunan Kolom Berbeda

Instruksi yang diberikan pada pengambilan data awal atribut ini adalah “Carilah status jadwal penerbangan dengan *airline* Lion Air, nomor penerbangan JT 365, kota yang dituju adalah Medan dan memiliki waktu penerbangan pukul 10.15 WIB!”. Jumlah partisipan sebagai data awal yang diambil adalah 4 partisipan. Keempat partisipan tersebut merupakan keempat partisipan yang telah melakukan pengambilan data awal atribut susunan baris pula. Partisipan yang berhasil menemukan jadwal penerbangan sesuai dengan instruksi yang ada wajib

menyatakan status jadwal penerbangan tersebut kepada peneliti. Setelah itu, peneliti akan memberhentikan sementara perekaman dari alat *wearable eye tracking* dan kembali melanjutkan perekaman pada tampilan *visual display* pada susunan kolom yang berbeda. Gambar I.7 merupakan hasil pengambilan data awal partisipan terhadap kedua prototipe perangkat FIDS pada susunan kolom berbeda menggunakan Tobii Pro Glasses 2 *Wearable Eye Tracker*.



Gambar I.7 Hasil Data Awal Partisipan terhadap Kedua Tampilan Prototipe Perangkat FIDS pada Susunan Kolom Berbeda

Pada Gambar I.7 di atas, didapati pula lima buah warna yang mewakili pergerakan mata dari masing-masing partisipan. Dari Gambar I.7, dapat dilihat bahwa dengan kedua susunan kolom *visual display* perangkat FIDS yang berbeda, partisipan dapat menghasilkan jumlah fiksasi (bulatan) dan ukuran fiksasi yang berbeda. Salah satu contohnya adalah fiksasi berwarna merah pada bagian sebelah kiri Gambar I.7 yang berjumlah 13 buah fiksasi, sedangkan pada bagian sebelah kanan hanya berjumlah 10 buah fiksasi. Jumlah fiksasi pada hasil data

awal partisipan ini menunjukkan urutan pergerakan mata partisipan serta ukuran fiksasi yang ada menunjukkan besaran waktu mata partisipan pada pergerakan mata tersebut. Dengan demikian, hasil jumlah fiksasi yang berbeda pada Gambar I.7 mengindikasikan bahwa susunan kolom yang berbeda pada *visual display* perangkat FIDS mempengaruhi efisiensi waktu para penumpang dalam mendapatkan informasi jadwal penerbangan.

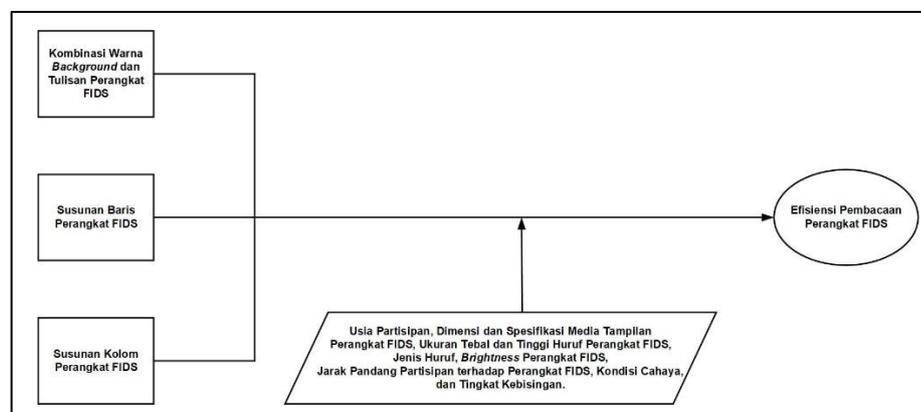
Pada penelitian ini juga digunakan variabel *control*. Variabel tersebut merupakan variabel yang dapat mempengaruhi hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen, baik memperkuat maupun memperlemah hubungan kedua variabel tersebut. Variabel pertama yang merupakan variabel kontrol antara lain umur partisipan. Dengan variabel umur partisipan yang dikontrol peneliti akan memperkuat korelasi hubungan variabel independent. Untuk variabel kontrol yang kedua adalah dimensi dan spesifikasi media tampilan perangkat FIDS yang digunakan oleh peneliti. Variabel ini disesuaikan dengan media yang dimiliki oleh peneliti dan akan mengendalikan bagaimana pengaruh ke-3 variabel independent yang ada dengan variabel dependen penelitian.

Variabel selanjutnya adalah ukuran lebar dan tinggi huruf. Ukuran huruf merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi atau meningkatkan kemampuan baca mata manusia terhadap suatu layar atau *display* adalah ukuran huruf (Hojjati dan Muniandy, 2014). *Readability* atau tingkat kemudahan pembacaan susunan huruf berhubungan langsung dengan kecepatan dan kemudahan serta pemahaman suatu teks (Woods et al., 2005). Variabel keempat dari variabel kontrol adalah jenis huruf. Jenis huruf mempengaruhi tingkat keterbacaan simbol dan huruf sehingga dapat dikenal ataupun diketahui oleh mata manusia (Yoshida, 2000). Jenis huruf sendiri merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keterbacaan teks pada sebuah layar digital. Keterbacaan tersebut menggambarkan seberapa banyak kata dan kalimat yang dapat dideteksi oleh pembaca dan kejelasan kosa kata maupun tata bahasa yang ditampilkan layar (Brinck et al., 2002).

Variabel kontrol kelima adalah tingkat kecerahan (*brightness*) pada *visual display*. Tingkat kecerahan atau *brightness* tersebut diartikan sebagai salah satu atribut yang dirasakan oleh visual seseorang berdasarkan stimulus atau pemicu visual sehingga dapat lebih meningkatkan ataupun mengurangi ketajaman objek ataupun suatu area tertentu (Wyszecki, 1986). Tingkat kecerahan atau *brightness*

pada suatu *display* berada pada rentang 100-150 cd/m² (EIZO, 2014). Selain itu, jarak pandang juga menjadi salah satu variabel kontrol dimana variabel tersebut dapat meningkatkan efisiensi waktu pembacaan *visual display* perangkat FIDS. Posisi yang dirasa nyaman oleh mata partisipan dapat mengakibatkan proses pembacaan yang cepat dan mudah.

Variabel ketujuh yang termasuk dalam variabel ini adalah kondisi cahaya. Kondisi pencahayaan di dalam maupun di luar ruangan dapat menyebabkan pantulan ataupun efek silau yang dapat mempengaruhi keterbacaan suatu teks dalam sejumlah alat tertentu (Koizuka et al., 2013). Keadaan silau ataupun kondisi pencahayaan yang kurang dapat menyebabkan produktivitas pembaca menurun (Hawes et al., 2012). Variabel terakhir dalam variabel kontrol ini adalah efek suara kondisi bandara. Efek ini digunakan peneliti untuk memperkuat pengaruh yang diberikan oleh *independent variable* terhadap *dependent variable*. Suara yang akan digunakan ini diharapkan mampu memberikan suasana nyata dari partisipan ketika melakukan pencarian status informasi penerbangan mereka ketika berada di bandara. Gambar 1.8 merupakan gambaran model konseptual penelitian.



Gambar 1.8 Model Konseptual Penelitian

Variabel dependen dari penelitian ini adalah efisiensi waktu dari pembacaan *Flight Information Display System* (FIDS) bandara. Variabel ini tidak bertindak secara bebas dan merupakan variabel yang diduga dipengaruhi oleh variabel independen. Untuk menganalisis besaran efisiensi atau variabel dependen dari penggunaan perangkat FIDS tersebut, maka terdapat beberapa hasil olahan data dari alat Tobii Pro Glasses 2 *Wearable Eye Tracker* yang ditentukan. Hasil olahan data dari *eye tracking* ini dapat berupa *gaze plot* maupun

heat map. *Gaze plot* hendak memberikan informasi terkait titik pandangan mata partisipan saat melakukan suatu kegiatan. Hasil data dalam bentuk *heat map* hanya menunjukkan seberapa besar presentase keseluruhan partisipan melihat suatu *visual display* atau objek.

Penelitian ini menggunakan hasil data berupa *gaze plot* dalam menganalisa keberhasilan variabel dependen. Hal ini dikarenakan bentuk data yang lebih menggambarkan pergerakan mata dari partisipan yang hendak mencari suatu informasi untuk menjadi dasar standarisasi perancangan perangkat FIDS dibandingkan hasil data berupa *heat map* yang menunjukkan area atau kelompok etitas yang dianggap penting dan menarik perhatian oleh partisipan (Trame dan Keßler, 2011). Alat ini akan menyimpan kumpulan gerak mata dalam bentuk *fixation* dan *saccades*. Data *fixation* akan menunjukkan sekumpulan titik pergerakan mata manusia pada suatu objek, sedangkan *saccades* akan menunjukkan pergerakan diantara sekumpulan titik yang terbentuk (Rayner dan Castelhana, 2007). Adapun *scanpath* merupakan gabungan dari *fixations* dan *saccades* atau disimpulkan sebagai urutan lengkap pergerakan *fixations*. Bentuk dari satu buah *fixation* adalah lingkaran yang memuat urutan nomor berbeda di dalamnya. Penelitian ini akan memperhatikan urutan *fixation* untuk melihat kecenderungan pergerakan mata ketika mencari informasi jadwal penerbangan. Selain itu, penelitian akan menggunakan hasil data berupa waktu penyelesaian setiap tugas yang dilakukan oleh satu orang partisipan. Waktu tersebut akan menjadi parameter utama dari efisiensi pembacaan informasi perangkat FIDS dalam penelitian ini. Berdasarkan identifikasi masalah yang telah ditemukan di atas, maka dirumuskan beberapa rumusan masalah. Berikut merupakan rumusan masalah yang dimaksud.

1. Apakah variabel kombinasi warna *background* dan tulisan, susunan baris serta susunan kolom pada perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) berpengaruh terhadap efisiensi waktu pembacaan partisipan terhadap perangkat FIDS pada bandara Indonesia?
2. Bagaimana rekomendasi rancangan atribut tampilan perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) terbaik pada bandara Indonesia sesuai dengan variabel yang berpengaruh terhadap efisiensi waktu pembacaan perangkat FIDS penumpang pesawat dengan bantuan alat *Tobii Pro Glasses 2 Wearable Eye Tracker*?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Pada penelitian ini, akan ditetapkan beberapa batasan masalah. Batasan masalah tersebut ditetapkan untuk memusatkan area atau cakupan dari penelitian. Berikut merupakan batasan masalah yang dimaksud.

1. Penelitian hanya berfokus pada *visual display Flight Information Display System* (FIDS) bandara di negara Indonesia.
2. *Visual display Flight Information Display System* (FIDS) yang diteliti berada pada salah satu fasilitas sisi darat bandara, yaitu terminal bandara terkhusus pada bagian keberangkatan dalam negeri.
3. Partisipan memiliki rentang umur 17 hingga 47 tahun.
4. Partisipan yang terlibat berdomisili di negara Indonesia.
5. Partisipan yang terlibat memiliki karakteristik mata normal hingga memiliki kelainan refraksi mata miopi sebesar -1.
6. Pengumpulan data menggunakan media TV LED bermerek LG dengan ukuran 43 inch dan memiliki kode 43LM5500.
7. Pengumpulan data dilakukan dalam keadaan statis, yaitu berdiri.
8. Tingkat luminansi (*brightness*) media yang digunakan untuk pengumpulan data sebesar 50.
9. Perancangan ukuran tinggi dan tebal huruf dalam *visual display* perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) menggunakan perhitungan dengan ketajaman visual 20/40.
10. Jenis huruf yang digunakan adalah jenis huruf Verdana.
11. *Hex code* dari masing-masing warna yang digunakan pada variabel kombinasi warna *background* dan tulisan pada *visual display* perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) penelitian ini adalah #00008B (biru tua), #FFFFFF (putih) dan #000000 (hitam).
12. Penelitian hanya dilakukan sampai tahap evaluasi dan rekomendasi.

Selain menetapkan beberapa batasan masalah, ditetapkan pula beberapa asumsi. Asumsi ini digunakan untuk menjadi landasan berpikir peneliti maupun pembaca serta melakukan pengaturan terhadap hal-hal diluar kendali penelitian untuk dapat dikendalikan. Berikut merupakan asumsi yang dimaksud.

1. Lingkungan pengumpulan data yang dirasakan setiap partisipan sama.
2. Waktu pengumpulan data partisipan tidak mempengaruhi hasil penelitian.

3. Kemampuan kognitif setiap partisipan tidak berbeda signifikan.
4. Kelainan refraksi mata selain miopi yang dimiliki partisipan tidak mempengaruhi hasil penelitian.
5. Frekuensi partisipan menggunakan perangkat FIDS lebih dari 1 kali tidak mempengaruhi hasil penelitian.

I.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi pengaruh variabel kombinasi warna tulisan-*background*, susunan baris dan susunan kolom pada perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) terhadap efisiensi waktu pembacaan perangkat FIDS pada bandara Indonesia.
2. Memberikan rekomendasi tampilan perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) terbaik pada bandara Indonesia sesuai dengan variabel yang berpengaruh terhadap efisiensi waktu penumpang pesawat dengan bantuan alat Tobii Pro *Glasses 2 Wearable Eye Tracker*.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan memberikan manfaat kepada beberapa pihak. Manfaat yang dimaksud antara lain:

1. Bagi Penulis
Penulis dapat mengetahui dan menganalisis secara komprehensif terkait variabel independen yang mempengaruhi perancangan perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) sehingga para penumpang dapat melakukan pencarian informasi jadwal penerbangan dengan efisien. Peneliti juga dapat melakukan pengujian sesuai dengan metode yang tepat dan memperoleh pengetahuan serta pengalaman baru dalam perancangan *visual display* perangkat FIDS dengan memanfaatkan alat *eye wearable tracking*.
2. Bagi Pembaca
Pembaca dapat mengetahui manfaat dari pengujian penelitian dan mendalami metode yang digunakan dengan baik. Pembaca juga dapat

memanfaatkan penelitian ini untuk menjadi referensi bagi pembaca yang hendak melakukan penelitian serupa.

3. **Bagi Pihak Pengelola Bandara di Indonesia**

Pihak pengelola bandara di Indonesia dapat memanfaatkan penelitian ini untuk menjadi referensi penetapan standar tampilan perangkat *Flight Information Display System (FIDS)*. Pihak bandara dapat meningkatkan kepuasan para penumpang pesawat terhadap perangkat FIDS.

I.6 Metodologi penelitian

Metodologi penelitian merupakan gambaran secara umum terkait penelitian. Metodologi penelitian akan menyebabkan pelaksanaan penelitian menjadi lebih terarah dan terstruktur.

1. **Studi Literatur**

Pada tahapan awal penelitian, dilakukan studi literatur secara *online* untuk mendapatkan data awal terkait penelitian-penelitian yang berkaitan dengan perangkat *Flight Information Display System (FIDS)* bandara. Selain itu, dilakukan studi literatur teori dan penelitian terdahulu berkaitan dengan *visual display*. Studi literatur juga dilakukan dalam mengetahui data awal terkait alat perekam pergerakan mata yang digunakan, yaitu *Tobii Pro Glasses 2 Wearable Eye Tracking* dan pengolahan data hasil pengukuran pergerakan mata.

2. **Penentuan Topik dan Objek Penelitian**

Tahapan ini merupakan tahapan lanjut setelah melakukan studi literatur. Tahapan ini menggunakan keseluruhan data awal yang diperoleh dari tahapan sebelumnya, yaitu studi literatur. Topik yang dipilih merupakan topik yang berkaitan dengan analisis variabel dalam perancangan *visual display* perangkat FIDS bandara Indonesia dalam mendukung efisiensi waktu para penumpang pesawat memperoleh informasi jadwal penerbangan. Objek penelitian disesuaikan dengan fasilitas publik ataupun prasarana yang sering menggunakan perangkat *Flight Information Display System (FIDS)* bandara tersebut.

3. **Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Tahapan identifikasi masalah merupakan tahapan untuk melihat lebih jauh permasalahan yang berkaitan dengan topik dan objek penelitian. Identifikasi masalah yang ada diperoleh berdasarkan hasil studi literatur dan observasi secara langsung. Untuk tahapan perumusan masalah, didasarkan pada hasil identifikasi

masalah, yaitu menganalisis variabel yang memiliki pengaruh terhadap perancangan *visual display* perangkat FIDS sehingga efisiensi waktu para penumpang pesawat dapat terwujud.

4. Penentuan Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Batasan masalah ditetapkan pada penelitian ini untuk memberikan batasan penelitian sesuai dengan rumusan masalah yang ditetapkan. Asumsi penelitian dipaparkan untuk menyatakan beberapa landasan berpikir yang dianggap benar dan hendak diatur oleh peneliti.

5. Perancangan Penelitian

Pada tahapan ini, akan dilakukan perancangan secara keseluruhan terkait desain eksperimen penelitian. Desain eksperimen ini akan terdiri atas 3 buah variabel independen, 1 buah variabel dependen, 8 buah variabel kontrol dan 1 buah variabel *confounding*. Ketiga variabel independen yang dimaksud adalah kombinasi warna tulisan dan *background*, susunan baris, serta susunan kolom. Delapan variabel kontrol yang dimaksud adalah usia partisipan, dimensi dan spesifikasi media tampilan perangkat FIDS, ukuran tebal dan tinggi huruf, jenis huruf, tingkat kecerahan (*brightness*), jarak pandang, kondisi pencahayaan, dan efek suara kondisi bandara. Untuk variabel dependen yang dimaksud adalah efisiensi waktu pembacaan informasi, sedangkan variabel *confounding* yang dimaksud adalah kemampuan kognitif partisipan.

Kombinasi warna tulisan dan *background* terdiri atas 2 *level*. Kombinasi warna tersebut dapat dilihat pada Tabel I.4. Untuk variabel susunan baris, terdiri atas susunan baris berdasarkan huruf abjad pada bagian nomor maskapai kolom "*Flight*" dan susunan baris berdasarkan urutan waktu dari kolom "*Time*". Hal ini dikarenakan susunan baris tersebut sangat umum digunakan pada bandara Indonesia yang ditunjukkan pada Gambar I.3. Susunan baris yang kedua merupakan susunan baris berdasarkan huruf abjad nomor maskapai pada bagian nomor maskapai kolom "*Flight*". Hal ini dilatarbelakangi kecenderungan mata untuk melihat dengan mudah sekumpulan logo maskapai yang serupa untuk kemudian melihat nomor maskapai sesuai dengan jadwal penerbangan para penumpang. Variabel terakhir yaitu susunan kolom terdiri atas 4 *level*, yaitu merupakan kombinasi antara ketiga kolom, yaitu kolom "*Flight*", kolom "*Destination*", dan kolom "*Time*". Namun, kolom "*Time*" merupakan satu-satunya kolom tidak ditempatkan pada kolom pertama pada *visual display* perangkat FIDS.

Hal ini disebabkan hasil data awal partisipan pada Gambar 1.7, tidak ada satu pun partisipan yang mengawali pencarian dengan menggunakan informasi waktu penerbangan mereka. Tabel 1.5 merupakan desain eksperimen penelitian ini.

Tabel 1.5 Desain Eksperimen Penelitian

Kombinasi <i>background</i> dan tulisan	Susunan Baris	Susunan Kolom
Warna gelap pada <i>background</i> (biru tua) dan warna terang pada tulisan (putih).	Berdasarkan huruf abjad pada bagian nomor maskapai pada kolom " <i>Flight</i> "	<i>Flight-Destination-Time</i>
		<i>Flight-Time-Destination</i>
		<i>Destination-Flight-Time</i>
		<i>Destination-Time-Flight</i>
	Berdasarkan urutan waktu dari kolom " <i>Time</i> " Berdasarkan urutan waktu dari kolom " <i>Time</i> "	<i>Flight-Destination-Time</i>
		<i>Flight-Time-Destination</i>
		<i>Destination-Flight-Time</i>
		<i>Destination-Time-Flight</i>
Warna gelap pada <i>background</i> (biru tua) dan warna terang pada tulisan (putih) serta warna terang pada <i>background</i> (putih) dan warna gelap pada tulisan (hitam) secara berselang.	Berdasarkan huruf abjad pada bagian nomor maskapai pada kolom " <i>Flight</i> "	<i>Flight-Destination-Time</i>
		<i>Flight-Time-Destination</i>
		<i>Destination-Flight-Time</i>
		<i>Destination-Time-Flight</i>
	Berdasarkan urutan waktu dari kolom " <i>Time</i> "	<i>Flight-Destination-Time</i>
		<i>Flight-Time-Destination</i>
		<i>Destination-Flight-Time</i>
		<i>Destination-Time-Flight</i>

6. Pengumpulan Data

Sebelum pengumpulan data dilakukan, peneliti akan mempersiapkan beberapa hal dimulai dari pembuatan prototipe perangkat FIDS, kemudian prototipe *boarding pass*, hingga melakukan pengaturan tempat pengumpulan data. Kemudian peneliti juga akan mempersiapkan keseluruhan alat penelitian yang diperlukan selama penelitian. Peneliti pun akan mempersiapkan prosedur pengumpulan data serta melakukan penjadwalan pengumpulan data serta pemilihan partisipan. Langkah terakhir yang juga dilakukan sebelum pengumpulan data antara lain melakukan *pilot study*.

Pada tahapan ini akan dilakukan pengumpulan data sesuai dengan desain eksperimen yang telah ditetapkan. Pengumpulan data akan dilakukan untuk keseluruhan kombinasi perlakuan atau *treatment* dalam desain eksperimen yang telah ditetapkan pada tahapan sebelumnya. Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Untuk data kuantitatif yang dimaksud antara lain data "*Time to First Fixation*" dan data "*Total Fixation*". Untuk data kualitatif yang dimaksud adalah data *heatmaps* dan *gaze plot*. Dalam melakukan pengumpulan data, tidak ditetapkan batasan waktu tertentu karena penelitian bertujuan untuk

mengetahui efisiensi waktu dari partisipan saat mencari informasi dari perangkat FIDS.

7. Pengolahan Data

Pengolahan data akan dilakukan baik pada data kuantitatif maupun data kualitatif. Untuk data kuantitatif akan digunakan metode statistik yaitu ANOVA, dengan lebih spesifiknya antara lain “*Mixed Design*” atau “*Split-Plot Design*” ANOVA. Pengolahan statistik tersebut akan menggunakan bantuan *software* SPSS. Sebelum melakukan metode statistik ANOVA tersebut, peneliti melakukan uji asumsi ANOVA dengan bantuan *software* SPSS dan Microsoft Excel. Uji lain yang juga akan digunakan lebih lanjut setelah mengetahui hasil uji ANOVA adalah uji *post-hoc*. *Software* yang digunakan untuk uji *post-hoc* ini sama dengan uji *Mixed Design ANOVA*, yaitu SPSS. Untuk pengolahan data kualitatif, peneliti akan memperoleh hasil data tersebut dengan bantuan *software* Tobii Pro Lab. Bentuk data yang dihasilkan adalah *heatmaps* dan *gaze plot* setiap kombinasi perlakuan.

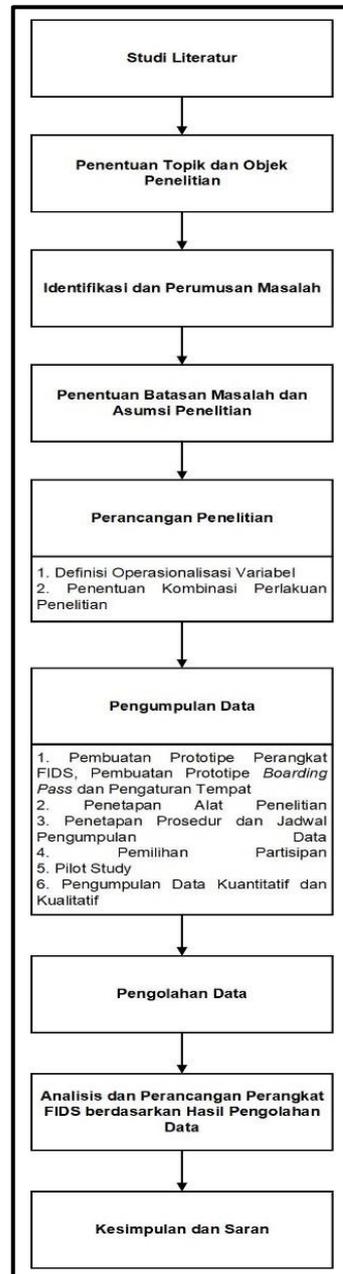
8. Analisis dan Perancangan Perangkat *Flight Information Display System* (FIDS) berdasarkan Hasil Pengolahan Data

Hasil pengolahan data menggunakan *software* SPSS tersebut akan menjadi dasar analisa yang dilakukan oleh peneliti. Analisis yang dibuat akan mencakup keseluruhan rangkaian penelitian, dimulai dari tahap perancangan penelitian, pengumpulan data hingga pengolahan data. Selain itu, juga akan dianalisa hasil rekomendasi rancangan optimal perangkat FIDS yang dihasilkan berdasarkan pengolahan data yang diperoleh pada bagian sebelumnya. Analisis rekomendasi rancangan optimal perangkat FIDS tersebut akan memperhatikan hasil pengolahan data kuantitatif dan kualitatif. Untuk analisis kuantitatif berdasarkan pengolahan data dengan uji *Mixed Design ANOVA*, sedangkan analisis kualitatif dengan menetapkan beberapa kriteria penilaian yang sesuai dengan tujuan penelitian.

9. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan dipaparkan terkait kesimpulan penelitian. Kesimpulan ini pada umumnya memuat jawaban dari rumusan masalah yang telah ditetapkan. Kesimpulan tersebut akan berkaitan dengan variabel-variabel yang memiliki pengaruh terhadap efisiensi waktu para penumpang pesawat dalam pembacaan tampilan perangkat FIDS. Untuk saran yang diberikan bertujuan untuk para peneliti

selanjutnya sehingga pengembangan terkait penelitian ini dapat dilakukan. Gambar I.9 merupakan tahap dalam metodologi penelitian yang dimaksud.



Gambar I.9 Metodologi Penelitian

I.7 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini tersusun atas 5 buah bab. Susunan bab tersebut antara lain pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, analisis serta kesimpulan. Berikut penjelasan dari masing-masing bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan terdiri atas beberapa bagian, yaitu latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Pada bab ini dipaparkan secara rinci hal-hal yang mendasari penelitian yang dilakukan dan rancangan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua ini akan memuat beberapa teori-teori yang berkorelasi dengan penelitian. Teori-teori tersebut digunakan dalam penelitian guna menjadi landasan dalam pengolahan maupun analisa penelitian sehingga tujuan penelitian dapat tercapai dengan baik.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan diuraikan rangkaian penelitian ini, dimulai dari perancangan penelitian, pengumpulan data, hingga pengolahan data penelitian. Pengumpulan maupun pengolahan data akan disusun dengan baik dan benar sesuai tahapan yang dilalui. Hasil pengolahan data ini berperan penting dalam analisa lebih lanjut penelitian.

BAB IV ANALISIS

Bab ini akan terdiri dari beberapa analisis yang menyangkut pada keseluruhan proses penelitian. Setiap analisis yang dilakukan akan memuat pula alasan maupun latar belakang dari keseluruhan proses penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini akan tersusun dari bagian kesimpulan dan saran penelitian. Kesimpulan yang ada akan memuat secara singkat hasil akhir ataupun tujuan penelitian sedangkan saran merupakan masukan ataupun opini yang diberikan oleh peneliti untuk dapat memperbaiki penelitian selanjutnya.