

## ABSTRAK

PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI Persero) merupakan satu – satunya Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang menyelenggarakan jasa transportasi darat dalam bidang perkeretaapian di Indonesia. PT. KAI berusaha untuk meningkatkan kualitas pelayanan yang diberikan kepada para calon penumpangnya, khususnya penumpang kelas eksekutif Kereta Argo Wilis. Kereta Argo Wilis melayani perjalanan Bandung Surabaya dengan lama perjalanan kurang lebih 12 jam. Perjalanan yang cukup lama membuat penumpang sering mengeluh kelelahan. Kursi yang ditata satu arah membuat penumpang yang berangkat dengan keluarga atau kerabatnya tidak dapat berinteraksi dengan mudah dan nyaman. Tujuan dari tugas akhir ini adalah memberikan rancangan perbaikan dari gerbong penumpang kelas eksekutif dan usulan berupa sebuah gerbong yang dilengkapi dengan kompartement dan kursi individu.

Dari hasil wawancara terbuka yang dilakukan kepada pihak PT. Kereta Api Indonesia (Persero) dan beberapa calon penumpang, diketahui adanya keluhan terhadap fasilitas dan lingkungan fisik di gerbong. Adapun penelitian fasilitas fisik yang dilakukan meliputi kursi penumpang, alas makan, sandaran kaki, alas minum, sofa, dan kabinet yang terdapat di dalam gerbong penumpang, dimana data diperoleh dengan pengukuran langsung. Penelitian lingkungan fisik meliputi temperatur dan kelembaban, pencahayaan, serta kebisingan. Adapun data – data lingkungan fisik aktual hasil pengukuran adalah: temperatur yang berkisar antara 23 – 29°C dan kelembaban yang berkisar antara 61-73%, kebisingan yang berkisar antara 80 – 90 dB, dan pencahayaan yang berkisar antara 98 - 102 lux. *Layout* gerbong aktual dan penempatan televisi aktual juga akan dianalisis dalam penelitian ini.

Perancangan perbaikan fasilitas fisik maupun usulan gerbong dengan kompartement, menggunakan acuan data antropometri yang diambil dari buku “**Konsep Dasar Ergonomi dan Aplikasinya**” karangan Eko Nurmianto, Edisi 2 Tahun 2008 dan “*Ergonomics : How to Design for Ease and Efficiency*” karangan K.H.E. Kroemer, H.B.. Kroemer, K.E. Kroemer-Elbert, Edisi 2 Tahun 2000, untuk acuan data derajat kemiringan kursi. Perancangan kursi yang dilengkapi dengan sandaran kaki dan alas makan sebagai meja untuk meletakkan piring, alas menulis maupun alas laptop, serta perbaikan lampu baca merupakan poin utama dalam faktor kenyamanan yang dirasakan penumpang saat melakukan perjalanan. Tempat minum dirancang ulang agar tempat minum tidak bergeser atau terjatuh. Tata letak televisi diatur agar lebih mudah disaksikan oleh para penumpang KA, rel digunakan untuk mengatur posisi televisi. Bagasi dirancang agar dapat menampung koper dengan ukuran panjang maksimum 650 mm serta dilengkapi dengan kunci pengaman serta sekat pembatas. Penempatan kursi gerbong penumpang ditata ulang dengan jarak 1400 mm supaya penumpang dapat duduk dengan nyaman. Untuk menghindari panas dari luar dan lemparan batu, jendela dilengkapi dengan tirai dan kaca film anti pecah. Usulan gerbong penumpang dengan 4 kompartement dilengkapi juga dengan kursi penumpang individu yang terdiri dari 1 kursi per barisnya, serta kursi penumpang reguler yang terdiri dari sepasang kursi per barisnya. APAR dan kotak P3K diletakkan pada lokasi yang mudah dijangkau di dalam gerbong.

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN HASIL KARYA PRIBADI .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Masalah .....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	1-3
1.3 Batasan dan Asumsi .....	1-4
1.4 Perumusan Masalah .....	1-6
1.5 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	1-7
1.6 Sistematika Penulisan .....	1-8

## **BAB 2 STUDI PUSTAKA**

2.1 Ergonomi .....	2-1
2.1.1 Sejarah ergonomi .....	2-2
2.1.2 Bidang penyelidikan ergonomi .....	2-4
2.1.3 Bidang Kajian Ilmu Ergonomi .....	2-5
2.2 Anthropometri .....	2-6
2.2.1 Anthropometri Statis atau Pengukuran dimensi struktur tubuh ( <i>structural body dimension</i> ) .....	2-8
2.2.2 Anthropometri Dinamis atau Pengukuran dimensi fungsional tubuh ( <i>functional body dimension</i> ) .....	2-9
2.2.3 Pedoman Pengukuran Data Antropometri.....	2-11
2.3 Konsep Perancangan dan Pengukuran .....	2-17
2.3.1 Teknik Perancangan .....	2-17
2.3.2 Karakteristik Teknik Perancangan .....	2-18

2.3.3	Karakteristik Perancang .....	2-18
2.3.4	Prosedur Perancangan .....	2-19
2.4	Perhitungan Persentil .....	2-19
2.5	Kondisi Lingkungan Kerja Fisik .....	2-21
2.5.1	Temperatur .....	2-21
2.5.2	Kelembaban ( <i>Humidity</i> ) .....	2-22
2.5.3	Pencahayaan ( <i>Lighting</i> ) .....	2-23
2.5.4	Kebisingan ( <i>Noise</i> ) .....	2-25
2.6	Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	2-27
2.6.1	Definisi keselamatan kerja .....	2-27
2.6.2	Tujuan keselamatan kerja .....	2-28
2.6.3	Sepuluh Kunci Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	2-28
2.6.4	Ruang lingkup kecelakaan .....	2-28
2.6.5	Pencegahan kecelakaan kerja .....	2-30
2.6.6	Prosedur pencegahan kebakaran .....	2-31
2.6.7	Sistem Pemadam Kebakaran .....	2-31

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

3. 1	Penelitian Pendahuluan .....	3-3
3. 2	Identifikasi Masalah .....	3-3
3. 3	Pembatasan Masalah dan Asumsi .....	3-4
3. 4	Perumusan Masalah .....	3-5
3. 5	Tujuan penelitian .....	3-6
3. 6	Studi Pustaka .....	3-7
3. 7	Pengumpulan Data .....	3-8
3. 8	Pengolahan Data dan Analisis .....	3-8
3. 9	Kesimpulan dan Saran .....	3-8

## **BAB 4 PENGUMPULAN DATA**

4.1	Data Umum Perusahaan .....	4-1
4.1.1	Sejarah Singkat Perusahaan .....	4-1
4.1.2	Struktur Organisasi .....	4-3
4.1.3	Visi dan Misi .....	4-3
4.2	Data – data Fisik Gerbong dan Fasilitas Fisik Yang Terdapat Di Dalamnya .....	4-4
4.2.1	Spesifikasi, Dimensi dan Bentuk dari Fasilitas Fisik Dalam Kereta .....	4-4
4.2.2	Layout dan Dimensi Gerbong Kereta (Skala 1:100) .....	4-11
4.3	Data Anthropometri ( Skala 1:10 ) .....	4-14
4.4	Visualisasi Manusia .....	4-16
4.5	Data Lingkungan Fisik .....	4-18
4.5.1	Temperatur dan Kelembaban .....	4-18
4.5.2	Pencahayaan .....	4-19
4.5.3	Kebisingan .....	4-19

## **BAB 5 PERANCANGAN DAN ANALISIS**

5.1	Analisis Fasilitas Fisik Aktual .....	5-1
5.1.1	Kursi Penumpang .....	5-1
5.1.1.1	Alas Kursi .....	5-1
5.1.1.2	Sandaran Kursi .....	5-5
5.1.1.3	<i>Handle</i> Kursi .....	5-7
5.1.2	Alas Makan .....	5-10
5.1.3	Alas Minum .....	5-13
5.1.4	Alas Kaki .....	5-16
5.1.5	Bagasi .....	5-19
5.1.6	Lorong / Gang .....	5-22
5.1.7	Jendela .....	5-24
5.1.8	Pintu .....	5-24
5.1.9	Televisi .....	5-27

5.2	Analisis Lingkungan Fisik Aktual .....	5-29
5.2.1	Temperatur & Kelembaban .....	5-33
5.2.2	Pencahayaan .....	2-38
5.2.3	Kebisingan .....	5-38
5.3	Perancangan Ulang Fasilitas Fisik Aktual .....	5-39
5.3.1	Kursi Penumpang .....	5-39
5.3.2	Alas Kaki .....	5-44
5.3.3	Alas Makan .....	5-44
5.3.4	Alas Minum .....	5-45
5.3.5	Bagasi .....	5-47
5.3.6	Lorong / Gang .....	5-49
5.4	Perancangan Peralatan Tambahan .....	5-53
5.5	Perancangan Ulang Lingkungan Fisik .....	5-56
5.6	Perancangan Ulang Layout Tata Letak Kursi .....	5-58
5.7	Perancangan Ulang Layout Gerbong Penumpang .....	5-62
5.8	Perancangan Gerbong Usulan Dengan Kompartment .....	5-71
5.8.1	Perancangan Fasilitas Fisik Dalam Kompartment .....	5-72
5.8.2	Perancangan Lingkungan Fisik Dalam Kompartment .....	5-77
5.8.3	Perancangan Layout Usulan Gerbong Dengan Kompartment .....	5-78

## **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1	Kesimpulan .....	6-1
6.1.1	Perancangan fasilitas fisik .....	6-1
6.1.2	Perancangan lingkungan fisik .....	6-6
6.2	Saran .....	6-7

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Judul</u>	<u>Halaman</u>
2.1	Pemandu Kadar Cahaya	2-23
2.2	Tabel Tingkat Paparan Kebisingan Maksimal	2-24
2.3	Tingkat Pencahayaan yang Direkomendasikan	2-25
2.4	Tabel Tingkat Paparan Kebisingan Maksimal	2-26
2.5	Skala Intensitas Kebisingan	2-27
4.1	Kursi Penumpang	4-4
4.2	Alas Kaki	4-4
4.3	Alas Minum	4-5
4.4	Wadah Alas Makan	4-5
4.5	Lampu	4-6
4.6	<i>Stecker</i>	4-6
4.7	Bagasi	4-7
4.8	Televisi	4-7
4.9	<i>Speaker</i>	4-8
4.10	AC	4-8
4.11	Jendela	4-9
4.12	Pintu	4-9
4.13	Toilet	4-10
4.14	Data Aktual Temperatur & Kelembaban	4-18
4.15	Data Aktual Kebisingan	4-19
5.1	Data Anthropometri Alas Kursi Penumpang	5-4
5.2	Data Antropometri Senderan Kursi Penumpang	5-6
5.3	Data Anthropometri <i>Handle</i> Kursi Penumpang	5-9
5.4	Data Anthropometri Alas Makan	5-12
5.5	Data Anthropometri Alas Minum	5-15
5.6	Data Anthropometri Alas Kaki	5-18
5.7	Data Anthropometri Bagasi	5-21
5.8	Data Anthropometri Gang	5-23

## DAFTAR TABEL

<b><u>Tabel</u></b>	<b><u>Judul</u></b>	<b><u>Halaman</u></b>
5.9	Data Anthropometri Pintu	5-26
5.10	Temperatur & Kelembaban Aktual	5-33
5.11	Tingkat Paparan Kebisingan Per Hari	5-39

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Judul</u>	<u>Halaman</u>
2.1	Anthropometri Statis A	2-8
2.2	Anthropometri Statis B	2-8
2.3	Anthropometri Dinamis A	2-9
2.4	Anthropometri Dinamis B	2-10
2.5	Tabel Pedoman Pengukuran Anthropometri Dimensi Tubuh	2-11
2.6	Tabel Pedoman Pengukuran Anthropometri Dimensi Tangan	2-12
2.7	Tabel Pedoman Pengukuran Anthropometri Tangan	2-13
2.8	Tabel Pedoman Pengukuran Anthropometri Dimensi Kaki	2-13
2.9	Tabel Pedoman Pengukuran Anthropometri Dimensi Kepala	2-14
2.10	Diagram Temperatur dan Kelembaban	2-23
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	3-1
3.2	<i>Flowchart</i> Penelitian (lanjutan)	3-2
4.1	Struktur Organisasi	4-3
4.2	Gambar Aktual Satu Set Kursi Penumpang	4-4
4.3	Gambar Aktual Alas Kaki Penumpang	4-5
4.4	Gambar Aktual Alas Minum	4-5
4.5	Gambar Aktual Wadah Alas Makan	4-5
4.6	Gambar Aktual Lampu	4-6
4.7	Gambar Aktual <i>Stecker</i>	4-6
4.8	Gambar Aktual Bagasi	4-7
4.9	Gambar Aktual Televisi	4-8
4.10	Gambar Aktual <i>Speaker</i>	4-8
4.11	Gambar Aktual Jendela	4-9

## DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

<u>Gambar</u>	<u>Judul</u>	<u>Halaman</u>
4.12	Gambar Aktual Pintu	4-10
4.13	Layout Kursi Aktual Tampak Atas	4-11
4.14	Layout Kursi Aktual Tampak Samping	4-12
4.15	Layout Kursi Aktual Tampak Depan	4-13
4.16	Kursi Aktual Tampak Depan	4-14
4.17	Kursi Aktual Tampak Atas	4-15
4.18	Kursi Aktual Tampak Samping	4-15
4.19	Layout Kursi Aktual Dengan Visualisasi Penumpang	4-16
4.20	Visualisasi Penumpang 107°	4-17
4.21	Visualisasi Penumpang 125°	4-18
4.22	Denah Pengukuran Lingkungan Fisik	4-19
5.1	Efektifitas Penglihatan 1	5-27
5.2	Efektifitas Penglihatan 2	5-28
5.3	<i>Fishbone</i> untuk lemparan batu pada jendela	5-30
5.4	Kaca Film Anti Pecah A	5-31
5.5	Kaca Film Anti Pecah B	5-31
5.6	<i>Fishbone</i> untuk terjatuh	5-32
5.7	Diagram Kenari Untuk Titik Penelitian Bagian Kiri Depan	5-35
5.8	Diagram Kenari Untuk Titik Penelitian Bagian Kiri Tengah	5-35
5.9	Diagram Kenari Untuk Titik Penelitian Bagian Kiri Belakang	5-36
5.10	Diagram Kenari Untuk Titik Penelitian Bagian Kanan Depan	5-36
5.11	Diagram Kenari Untuk Titik Penelitian Bagian Kanan Tengah	5-37

## DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

<u>Gambar</u>	<u>Judul</u>	<u>Halaman</u>
5.12	Diagram Kenari Untuk Titik Penelitian	
	Bagian Kanan Belakang	5-37
5.13	Kursi Aktual (1:10)	5-41
5.14	Kursi Rancangan	5-43
5.15	Rancangan Alas Makan, Alas Minum, Sandaran Kaki	5-46
5.16	Rancangan Bagasi	5-48
5.17	Layout Kursi Renggang Tampak Atas Part A	5-50
5.18	Layout Kursi Renggang Tampak Atas Part B	5-51
5.19	Layout Kursi Renggang Tampak Atas	5-52
5.20	Tempat Sampah	5-53
5.21	APAR <i>Portable</i>	5-53
5.22	Klasifikasi Jenis Kebakar dan APAR	5-54
5.23	<i>Fishbone</i> untuk kebakaran	5-55
5.24	Kotak P3K	5-56
5.25	Intensitas Lampu Untuk Membaca	5-57
5.26	Layout Kursi Aktual (1:10)	5-59
5.27	Layout Kursi Rancangan (1:10)	5-60
5.28	Layout Kursi Rancangan 2 (1:10)	5-61
5.29	Layout Kereta Aktual Tampak Atas	5-63
5.30	Layout Kereta Aktual Tampak Samping	5-64
5.31	Layout Kursi Alternatif 1 Tampak Samping Part A	5-65
5.32	Layout Kursi Alternatif 1 Tampak Samping Part B	5-66

## DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

<u>Gambar</u>	<u>Judul</u>	<u>Halaman</u>
5.33	Layout Gerbong Penumpang Umum Alternatuf 1 Tampak Samping	5-67
5.34	Layout Kursi Alternatif 2 Tampak Samping Part A	5-68
5.35	Layout Kursi Alternatif 2 Tampak Samping Part B	5-69
5.36	Layout Gerbong Penumpang Umum Alternatuf 2 Tampak Samping	5-70
5.37	Rancangan <i>Cabinet</i> <i>Compartment</i>	5-73
5.38	Sofa Kompartment Tampak Atas & Tampak Samping	5-75
5.39	Sofa Kompartment Tampak Depan	5-76
5.40	Jenis Lampu Untuk <i>Compartment</i>	5-77
5.41	<i>Compartment</i> Tampak Samping ( <i>Non Scale</i> )	5-78
5.42	<i>Compartment</i> Tampak Atas ( <i>Non Scale</i> )	5-79
5.43	Layout Usulan Tampak Atas Part A (1:50)	5-80
5.44	Layout Usulan Tampak Atas Part B (1:50)	5-81
5.45	Layout Usulan Dengan Kompartment Tampak Atas Keseluruhan (1:100)	5-82
5.46	Layout Usulan Tampak Samping Keseluruhan (1:100)	5-83
5.47	Layout Usulan Tampak Samping Part A (1:50)	5-84
5.48	Layout Usulan Tampak Samping Part B (1:50)	5-85