

ABSTRAK

Transportasi adalah bagian paling penting dalam kehidupan bermasyarakat, sebab dengan transportasi masyarakat dapat berpindah tempat dengan berbagai macam tujuan. Jenis alat transportasi dalam kehidupan sehari-hari adalah sepeda motor, mobil, truk, bus dan lainnya. Penggunaan alat transportasi saat ini sudah mencapai tahap yang mengkhawatirkan bagi masyarakat, baik itu dalam hal jumlah, kesalahan penggunaan dan dampak terhadap lingkungan. Kekurangan pada sepeda motor adalah tidak dapat menampung keluarga kecil secara aman dan nyaman. Kekurangan pada mobil adalah dimensi yang besar, kebiasaan buruk pemakai akan mempengaruhi kebutuhan ruang pada jalan, pajak yang mahal dan konsumsi bahan bakar yang boros. Solusi bagi kekurangan kedua macam kendaraan tersebut adalah dengan merancang kendaraan roda tiga yang kecil dan mampu menampung keluarga kecil.

Kebutuhan masyarakat dunia akan kendaraan mengakibatkan transportasi menjadi suatu komoditas yang menguntungkan. Beberapa tahun belakangan terjadi perubahan besar dalam industri otomotif dunia. Penggunaan bahan bakar minyak (BBM) yang mempengaruhi dunia transportasi sedikit demi sedikit bergeser pada energi alternatif yang ramah lingkungan. Mitsubishi Motors adalah salah satu produsen kendaraan yang mengembangkan kendaraan bertenaga listrik yang mutakhir dan ramah lingkungan yang telah memasuki tahap produksi beberapa tahun terakhir.

Kedua kondisi diatas adalah dasar dari perancangan pada Tugas Akhir ini. Pada perancangan ini data yang dibutuhkan adalah data mesin Mitsubishi Colt-EV hasil pengembangan Mitsubishi Motors dan berbagai macam data penunjang lainnya, seperti data *anthropometry* orang dewasa dan anak kecil. Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, tahap analisis dapat dilakukan dan berbagai macam ukuran yang akan diterapkan dalam perancangan dapat diolah.

Perancangan yang dilakukan meliputi interior, eksterior, lingkungan fisik yang tentunya ditinjau dari segi ergonomi. Bagian interior yang dirancang adalah kursi depan, kursi belakang, *dashboard*, kemudi, penghubung kemudi dengan roda depan, indikator *digital*, boks pemegang, *foot rest* dan pedal gas, *handle* pegangan, lampu interior, bagasi, penempatan *audio*, penempatan *battery* dan *inverter*. Bagian eksterior yang dirancang adalah *handle* pintu, mesin dan roda, badan kendaraan, jendela, pintu, lampu depan, rem, *sein*, jauh dan dekat, mundur, *wiper* dan *spion*. Lingkungan fisik yang dirancang adalah sirkulasi udara dan pencahayaan.

Hasil yang didapat dari perancangan dan berbagai macam analisis adalah kendaraan roda tiga (*tricycle*) yang mampu menampung keluarga kecil. Kombinasi tempat duduk pada hasil rancangan adalah 2 orang dewasa dan 2 anak kecil atau 3 orang dewasa. Kendaraan ini juga menggunakan mesin bertenaga energi listrik hasil pengembangan Mitsubishi Motors. Dimensi keseluruhan kendaraan adalah panjang 3125 mm, lebar 1500 mm, tinggi 1500 mm, *wheelbase* 2500 mm dan *track* 1275mm. Diharapkan perancangan kendaraan ini mampu merubah kebiasaan buruk, kesalahan penggunaan alat transportasi masyarakat dan mengurangi pemborosan energi yang berlebihan.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxviii
DAFTAR ISTILAH	xxix

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-3
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi	1-4
1.4 Perumusan Masalah	1-5
1.5 Tujuan Penelitian	1-6
1.6 Sistematika Penulisan	1-6

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi.....	2-1
2.2 <i>Anthropometry</i>	2-6
2.3 Manusia Sebagai Komponen Sistem Manusia – Mesin.....	2-25
2.4 <i>Display</i>	2-27
2.5 Sistem Kontrol	2-32
2.6 Text	2-37
2.7 Perancangan	2-39
2.8 Penilaian Konsep (<i>Concept Scoring</i>).....	2-43
2.9 Kendaraan, Sejarah Kendaraan 3 Roda dan Inovasi Terakhir	2-45
2.10 Bagian Kendaraan.....	2-55
2.10.1 <i>Chassis</i>	2-55
2.10.2 <i>Suspension</i>	2-56

2.10.3 <i>Steering</i>	2-58
2.10.4 <i>Electric Engine</i>	2-59
2.10.5 <i>Tire</i>	2-60

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	3-1
3.2 Penjelasan Diagram Alir	3-2

BAB 4 PENGUMPULAN DATA

4.1 Data Umum Perusahaan.....	4-1
4.1.1 PT. KRAMA YUDA TIGA BERLIAN MOTORS.....	4-1
4.1.2 Mitsubishi Motor’s Electric Vehicles	4-7
4.2 Data Mesin	4-10
4.3 Data Pembanding Mobil	4-14
4.3.1 Kursi.....	4-14
4.3.2 Dimensi Kendaraan.....	4-17
4.3.3 <i>Chassis</i>	4-20
4.3.4 Struktur Kaki-Kaki.....	4-21
4.3.5 Kemudi.....	4-23
4.3.6 <i>Speedometer</i>	4-23
4.3.7 Susunan <i>Battery</i>	4-24
4.4 Data Motor	4-25
4.5 Data <i>Anthropometry</i>	4-26
4.5.1 Data <i>Anthropometry</i> Anak	4-26
4.5.2 Data <i>Anthropometry</i> Orang Dewasa.....	4-26

BAB 5 ANALISIS DATA

5.1 Pengolahan dan Analisis Data <i>Anthropometry</i> Untuk Fasilitas Fisik Kendaraan Pada Interior.....	5-1
5.1.1 Kursi Depan	5-1
5.1.2 Kursi Belakang.....	5-7

5.1.3 <i>Foot Rest</i> dan Pedal Gas	5-14
5.1.4 Kemudi.....	5-14
5.1.5 <i>Handle</i> Transmisi, Pegangan Atas, Pegangan Bawah dan Pintu	5-16
5.1.6 Tinggi <i>Handle</i> Pintu Depan, Belakang dan Bagasi ke Lantai ...	5-22
5.1.7 Besar Tulisan Minimal pada <i>Speedometer (Display)</i>	5-23
5.2 Pengolahan dan Analisis Data Mesin dan Roda	5-25

BAB 6 PERANCANGAN DAN ANALISIS

6.1 Perancangan <i>Dummy</i> (Simulasi Orang)	6-1
6.2 Perancangan Kursi Depan dan Belakang	6-5
6.2.1 Kursi Depan	6-5
6.2.2 Kursi Belakang	6-23
6.3 Analisis Penempatan Kursi Depan dan Belakang	6-32
6.4 Perancangan dan Analisis Rangka Dan Suspensi	6-34
6.4.1 Penentuan <i>Wheelbase</i> dan <i>Track</i>	6-34
6.4.2 Penentuan Dimensi Keseluruhan Kendaraan	6-38
6.4.3 Perancangan dan Analisis <i>Swing Arm</i> , <i>Caster</i> , <i>Camber</i> dan Sudut Putar	6-40
6.4.3.1 Pembobotan	6-40
6.4.3.2 <i>Swing Arm</i>	6-43
6.4.3.3 <i>Caster</i>	6-53
6.4.3.4 <i>Camber</i>	6-55
6.4.3.5 Sudut Putar.....	6-56
6.4.4 Perancangan dan Analisis Rangka.....	6-57
6.4.5 Perancangan dan Analisis Suspensi.....	6-61
6.4.5.1 Perancangan Suspensi.....	6-61
6.4.5.2 Analisis Suspensi	6-64
6.4.6 Material Rangka dan Suspensi	6-67
6.4.7 Penempatan Mesin Listrik dan Roda.....	6-73
6.5 Perancangan Interior	6-75

6.5.1 Perancangan <i>Dashboard</i>	6-75
6.5.1.1 Kemudi.....	6-76
6.5.1.2 Penghubung Kemudi dengan Roda Depan	6-83
6.5.1.3 Indikator <i>Digital</i>	6-84
6.5.1.4 Boks Pemegang.....	6-91
6.5.2 Analisis <i>Dashboard</i>	6-99
6.5.3 Perancangan Pedal Gas dan Rem	6-100
6.5.4 Perancangan Fasilitas Tambahan.....	6-101
6.5.4.1 Perancangan <i>Handle</i> Pegangan Atas.....	6-101
6.5.4.2 Perancangan Lampu Interior	6-102
6.5.4.3 Perancangan Bagasi	6-104
6.5.4.4 Penempatan Audio	6-105
6.6 Perancangan Fasilitas Lingkungan Fisik.....	6-106
6.6.1 Analisis Sirkulasi Udara.....	6-106
6.6.2 Analisis Pencahayaan.....	6-109
6.7 Penempatan <i>Battery</i> dan <i>Inverter</i>	6-113
6.8 Perancangan Eksterior.....	6-117
6.8.1 Badan Kendaraan (<i>Body</i>)	6-106
6.8.2 Penempatan Bagian Badan Kendaraan	6-120
6.8.2.1 Pintu Depan.....	6-120
6.8.2.2 Pintu Belakang dan Bagasi	6-127
6.8.2.3 Jendela.....	6-123
6.8.3 Perancangan Spion.....	6-133
6.8.4 Perancangan Lampu Depan dan Belakang.....	6-135
6.8.4.1 Lampu Depan.....	6-135
6.8.4.2 Lampu Belakang	6-137
6.8.5 <i>Wiper</i>	6-139
6.9 Analisis Perancangan Keseluruhan.....	6-141
6.10 Analisis Keselamatan dan Kesehatan	6-147
6.11 Analisis Keuntungan Hasil Rancangan.....	6-148
6.12 Gambar Akhir Xeiron	6-153

BAB 7 SARAN

7.1 Saran Terhadap Peralatan Pendukung Keamanan Kendaraan yang Disediakan Mitsubishi	7-1
7.1.1 ABS, <i>Brake Assist</i> dan EBD	7-1
7.1.2 <i>Air Bag</i>	7-3
7.1.3 <i>Nose View Camera</i>	7-4
7.1.4 <i>Power Windows & Sunroof with Safety Mechanism</i>	7-4
7.1.5 <i>Seatbelts (Pre-tensioner & Force Limiter)</i>	7-5
7.1.6 <i>Security Alarm</i>	7-6
7.1.7 <i>Stability Control (ASTC)</i>	7-7
7.1.8 <i>UV & Heat Protection Glass</i>	7-8
7.1.9 <i>Odor-adsorbing Interior</i>	7-8
7.1.10 <i>Preventive Safety Technologies</i>	7-9
7.2 Saran Terhadap Peralatan Pendukung Keamanan Kendaraan yang Belum Disediakan Mitsubishi	7-10
7.2.1 <i>Tyron</i>	7-10
7.2.2 <i>Auto E-Brake dan Auto Acceleration</i>	7-11
7.3 Saran Mengenai Efek Kendaraan Terhadap Lingkungan Sekitar	7-13
7.3.1 <i>Energy-efficient Air Conditioning System</i>	7-13
7.3.2 <i>Recycling Technologies</i>	7-14
7.4 Saran	7-16

BAB 8 KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan	8-1
8.1.1 Perancangan Interior yang Ergonomis	8-1
8.1.2 Perancangan Eksterior yang Ergonomis	8-3
8.1.3 Perancangan Lingkungan Fisik Kendaraan	8-5
8.1.4 Perancangan Kendaraan yang Aman, Nyaman dan Ramah Lingkungan	8-5

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
KOMENTAR DOSEN PENGUJI
DATA PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Perbedaan Manusia-Mesin	2-26
2.2	<i>One Set of Recommended Heights of Alphanumeric Characters for Critical and Noncritical Uses Under Low and High Illumination at 28 an Viewing Distance</i>	2-39
2.3	<i>Recommended Letter Heights (in Inches) for Various Stroke Width-to-Height Ratios Various Distance</i>	2-39
2.4	<i>Concept Scoring</i>	2-44
2.5	Daftar Sejarah Kendaraan Roda 3	2-50
2.6	Daftar Sejarah Kendaraan Roda 3 (Lanjutan)	2-51
2.7	<i>Tire Speed Letter</i>	2-63
2.8	<i>Load Index</i>	2-63
2.9	<i>Tire Constructions</i>	2-66
4.1	Spesifikasi Mesin dan <i>Battery</i>	4-12
4.2	Spesifikasi Daihatsu Mira (Ceria)	4-18
4.3	Spesifikasi Tata Nano	4-19
4.4	Spesifikasi Honda Life	4-20
5.1	Data <i>Anthropometry</i> yang Digunakan Pada Kursi Depan	5-1
5.2	Perhitungan Ukuran Kursi Depan	5-1
5.3	Perhitungan Ukuran Kursi Belakang Orang Dewasa	5-7
5.4	Data <i>Anthropometry</i> Anak Kecil	5-12
5.5	Perhitungan Ukuran Kursi Belakang Anak Kecil	5-12
5.6	Perhitungan Ukuran Kemudi	5-15
5.7	Data <i>Anthropometry</i> yang Digunakan pada <i>Handle</i>	5-16
5.8	Perhitungan Ukuran <i>Handle</i>	5-16
5.9	Rangkuman Perhitungan Besar Huruf	5-25
5.10	Perbandingan Gaya Gesek Pada Keadaan Kering dan Basah	5-28
6.1	Dimensi Tubuh <i>Dummy</i> Orang Dewasa (Simulasi Orang)	6-1
6.2	Dimensi Tubuh <i>Dummy</i> Anak Kecil 4-6 Tahun	

	(Simulasi Orang)	6-4
6.3	Kriteria Perancangan Kursi Depan dan Impelementasi pada Perancangan	6-8
6.4	Dimensi Kursi Depan	6-8
6.5	Kriteria Perancangan Kursi Belakang dan Impelementasi pada Perancangan	6-24
6.6	Dimensi Kursi Belakang	6-24
6.7	Perbandingan Kendaraan	6-37
6.8	<i>Scoring Concept</i> Suspensi	6-62
6.9	Spesifikasi Mesin Mitsubishi Colt-EV	6-73
6.10	Dimensi Kemudi	6-76
6.11	Dimensi <i>Handle</i> Transmisi	6-95
6.12	Dimensi Pedal Gas, Rem dan <i>Foot Rest</i>	6-100
6.13	Dimensi <i>Handle</i> Pegangan Atas	6-101
6.14	Dimensi Bagian Pintu	6-121
6.15	Analisis Keuntungan	6-148

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.1	<i>Wheelbase</i> dan <i>Track</i>	1-5
2.1	Tinggi Badan Tegak	2-9
2.2	Tinggi Bahu	2-10
2.3	Pantat Popliteal	2-10
2.4	Tinggi Lutut	2-11
2.5	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	2-12
2.6	Jarak Bentang dari Ujung Jari Tangan Kiri ke Kanan	2-12
2.7	Panjang Tangan	2-13
2.8	Tinggi Mata	2-13
2.9	Tinggi Popliteal	2-14
2.10	Tinggi Bahu Duduk	2-15
2.11	Lebar Pinggul	2-15
2.12	Lebar Bahu	2-16
2.13	Lebar Telapak Tangan sampai Ibu Jari	2-16
2.14	Dagu ke Puncak Kepala	2-17
2.15	Lebar Kepala	2-18
2.16	Diameter Genggam (Maksimum)	2-18
2.17	Panjang Telapak Tangan	2-19
2.18	Panjang Jari Tengah	2-19
2.19	Tebal Telapak Tangan	2-20
2.20	Lebar Maksimum (Ibu jari ke kelingking)	2-20
2.21	Lebar Fungsional Maksimum (Ibu jari ke jari lainnya)	2-21
2.22	Contoh Beberapa Macam <i>Display</i> yang Dipakai Dalam Menunjukkan Informasi Kuantitatif	2-29
2.23	Perancangan Kontrol Dalam Kaitannya Dengan Anggota Badan Yang Akan Digunakan	2-33
2.24	Berbagai Macam Pergerakan Kontrol Relatif Terhadap Nilai Numerik Yang Ditunjukkannya	2-35

2.25	Ukuran Huruf / Angka	2-38
2.26	<i>Cub Commuter Minicar</i> 1982	2-46
2.27	Automobile By Leonardo da Vinci	2-46
2.28	William Murdock's <i>Self propelled</i>	2-47
2.29	<i>Vision Of New Transport</i> Henry Alken	2-47
2.30	Richard Trevithick	2-48
2.31	Dr Church's London <i>and</i> Birmingham <i>Steam Coach</i>	2-48
2.32	Karl Benz	2-49
2.33	John Henry Knight <i>Showed A Tri-Car</i>	2-49
2.34	Alternatif Penempatan dan Pergerakan Roda pada Kendaraan 3 Roda	2-51
2.35	Inovasi pada Aprilia Magnet	2-53
2.36	Inovasi pada Carver Tilting	2-54
2.37	Inovasi pada Magic Tricycle	2-55
2.38	<i>Frame (Vehicle), Backbone Chassis, Body-On-Frame</i> dan <i>Monocoque</i>	2-56
2.39	Bagian <i>Suspension</i>	2-57
2.40	<i>Dependent Suspensions, Semi-Independent Suspension</i> dan <i>Independent Suspensions</i>	2-58
2.41	Ruang Bakar Mesin Bahan Bakar Minyak	2-59
2.42	Motor Listrik	2-60
2.43	Michelin Tweel	2-61
2.44	<i>Tire Index</i>	2-61
2.45	<i>Tire Additional Marking</i>	2-62
2.46	<i>Tire Size Notation</i>	2-62
2.47	<i>Car Tire Type</i>	2-64
2.48	<i>Tire Constructions</i>	2-65
3.1	Diagram Alir	3-1
3.2	<i>Wheelbase</i> dan <i>Track</i>	3-4
3.3	Keterangan h dan b	3-8
3.4	Skema Urutan Perancangan Rangka dan Suspensi	3-11

3.5	Skema Urutan Perancangan Interior	3-11
3.6	Skema Urutan Perancangan Eksterior	3-12
4.1	Mitsubishi Mini Cab EV	4-8
4.2	Mitsubishi Minica Van EV	4-8
4.3	Mitsubishi Motors EV <i>Program</i>	4-9
4.4	Mitsubishi i-MiEV <i>Development & Test Schedule</i>	4-9
4.5	Mitsubishi i-MiEV <i>Test</i>	4-10
4.6	Mitsubishi Colt EV	4-10
4.7	Mitsubishi Lancer Evolution IX High-performance 4WD	4-11
4.8	Bagian Penting Mesin	4-12
4.9	<i>Blueprint</i> Mitsubishi Colt	4-13
4.10	<i>Blueprint</i> Mercedes-Benz CL500 2007	4-14
4.11	<i>Blueprint</i> Mitsubishi Lancer Evo 9 2006	4-14
4.12	<i>Blueprint</i> Land Rover Discovery	4-15
4.13	Kursi Lamborghini Reventon	4-15
4.14	Kursi Depan Daihatsu Mira (Ceria)	4-16
4.15	Kursi Penumpang Maybach Exelero	4-16
4.16	Ilustrasi Konsep Xeiron	4-17
4.17	Chevrolet Spark	4-17
4.18	Daihatsu Mira (Ceria)	4-18
4.19	Tata Nano	4-19
4.20	Honda Life	4-20
4.21	<i>Monocoque Space Frame</i> Audi R8 ASF	4-21
4.22	<i>Monocoque Space Frame</i> Mercedes Benz 300SLR	4-21
4.23	<i>Swing Arm</i> Belakang Mitsubishi i-MiEV	4-22
4.24	Penampang Mesin Mitsubishi i-MiEV	4-22
4.25	Kemudi BMW F1	4-23
4.26	Indikator Mitsubishi i-MiEV	4-24
4.27	Peletakan <i>Battery</i> dan <i>Inverter</i> pada Mitsubishi i-MiEV, Colt EV dan Lancer Evolution MIEV	4-25
4.28	Suzuki Hayabusa	4-25

5.1	<i>Blueprint Mercedes-Benz CL500 2007</i>	5-2
5.2	<i>Blueprint Mitsubishi Lancer Evo 9 2006</i>	5-3
5.3	<i>Blueprint Land Rover Discovery</i>	5-5
5.4	Sudut Lekukan Kursi	5-6
5.5	<i>Blueprint Recaro 71100-NP910 Japan</i>	5-7
5.6	<i>Blueprint Mercedes-Benz CL500 2007</i>	5-8
5.7	<i>Blueprint Mitsubishi Lancer Evo 9 2006</i>	5-9
5.8	<i>Blueprint Land Rover Discovery</i>	5-11
5.9	Gambar Sudut-Sudut Posisi Duduk, <i>Foot Rest</i> dan Pegal Gas	5-14
5.10	Perbandingan Tinggi Pergelangan Tangan Sampai Lantai (Persentil 5 %, 50 % dan 95%)	5-22
5.11	Jarak Mata ke <i>Speedometer</i>	5-23
6.1	Tampak Depan <i>Dummy</i> persentil 5% (cm)	6-2
6.2	Tampak Depan <i>Dummy</i> persentil 50% (cm)	6-2
6.3	Tampak Depan <i>Dummy</i> persentil 95% (cm)	6-3
6.4	Tampak Depan <i>Dummy</i> persentil 5%, 50% dan 95% (cm)	6-3
6.5	Tampak Depan dan Samping <i>Dummy</i> Anak Kecil pada Posisi Duduk(cm)	6-4
6.6	Kursi Lamborghini Reventon	6-5
6.7	Kursi Depan Daihatsu Mira (Ceria)	6-6
6.8	Kursi Penumpang Maybach Exelero	6-6
6.9	<i>Blueprint</i> Kursi Depan	6-9
6.10	Simulasi <i>Dummy</i> Kursi Depan (Persentil 5 %, Persentil 50% dan Persentil 95%)	6-9
6.11	Simulasi <i>Dummy</i> Terhadap Posisi Putaran Kursi Depan	6-10
6.12	Bentuk Lekukan Berdasarkan Berat Tubuh dan Tinggi Badan	6-11
6.13	Titik Penting Pada Perancangan Kursi	6-13
6.14	Titik Tengah (■) Tubuh <i>Dummy</i> yang Menekan Kursi	6-13
6.15	Jarak Titik Tengah (■) ke Ujung Kursi Bagian Bawah	6-14
6.16	Bentuk Penyangga Kursi Bagian Bawah	6-14

6.17	Jarak Tekanan Terhadap Bagian Penyangga Kursi Belakang Bagian Bawah	6-15
6.18	Hasil Perhitungan dari Situs <i>Principal Metals</i>	6-16
6.19	Keterangan b dan h	6-17
6.20	Dimensi Meja Belakang dan Kantong Belakang	6-18
6.21	Kursi Depan	6-18
6.22	Contoh Bahan Pelapis Kulit Kursi Depan	6-19
6.23	<i>Safety Belt</i> pada Kursi Depan	6-19
6.24	<i>Blueprint Safety Belt</i> pada Kursi Depan	6-20
6.24	<i>Blueprint Safety Belt</i> pada Kursi Depan (Lanjutan)	6-21
6.25	Ukuran Rancangan Bagian 1 <i>Safety Belt</i>	6-21
6.26	Ukuran Rancangan Bagian 2 <i>Safety Belt</i>	6-22
6.27	Ukuran Rancangan Sabuk <i>Safety Belt</i>	6-22
6.28	<i>Safety Belt</i> dan Bantalan pada Kursi Depan (Lanjutan)	6-23
6.29	<i>Blueprint</i> Kursi Belakang	6-25
6.30	Simulasi <i>Dummy</i> Orang Dewasa Kursi Belakang (Persentil 5 %, Persentil 50% dan Persentil 95%)	6-25
6.31	Simulasi <i>Dummy</i> Anak Kecil Kursi Belakang	6-26
6.32	Simulasi <i>Dummy</i> Orang Dewasa dan Anak Kecil pada Kursi Belakang	6-27
6.33	Kombinasi Cara Duduk <i>Dummy</i> Orang Dewasa dan Anak Kecil pada Kursi Belakang	6-28
6.34	Pengunci Alas Kursi Belakang	6-28
6.35	Titik Penting Pada Perancangan Kursi	6-29
6.36	Perubahan Bentuk Kursi Belakang untuk Menampung Anak Kecil dan Bagian Belakang Kursi yang Rata untuk Menyediakan Ruang Bagasi	6-30
6.37	Kursi Belakang	6-31
6.38	Simulasi <i>Dummy</i> pada Penempatan Terdekat	6-32
6.39	Simulasi <i>Dummy</i> pada Saat Kursi Depan Berputar Maksimal ke belakang (30°)	6-33

6.40	Simulasi <i>Dummy</i> Jarak Kursi Depan Kursi Depan berjarak 400 mm	6-33
6.41	Chevrolet Spark	6-35
6.42	Daihatsu Mira (Ceria)	6-35
6.43	Tata Nano	6-36
6.44	Honda Life	6-36
6.45	<i>Wheelbase</i> dan <i>track</i> Xeiron	6-38
6.46	Dimensi keseluruhan dari Xeiron	6-39
6.47	Titik Berat Tinggi Xeiron	6-40
6.48	Pembagian Beban pada Kendaraan	6-41
6.49	Segitiga Antara Roda Depan dengan 2 Roda Belakang	6-42
6.50	Ilustrasi Titik Tengah Segitiga	6-42
6.51	Pembagian Bobot <i>Swing Arm</i>	6-44
6.52	<i>Blueprint Front Swing Arm</i>	6-46
6.52	<i>Blueprint Front Swing Arm</i> (Lanjutan)	6-47
6.52	<i>Blueprint Front Swing Arm</i> (Lanjutan)	6-48
6.52	<i>Blueprint Front Swing Arm</i> (Lanjutan)	6-49
6.52	<i>Blueprint Front Swing Arm</i> (Lanjutan)	6-50
6.53	Rancangan <i>Front Swing Arm</i>	6-51
6.54	<i>Swing Arm</i> Belakang Mitsubishi i-MiEV	6-51
6.55	Penampang Mesin Mitsubishi Colt-EV	6-52
6.56	Rancangan <i>Rear Swing Arm</i>	6-52
6.57	<i>Caster</i>	6-53
6.58	<i>Caster</i>	6-53
6.59	<i>Caster</i> Xeiron	6-54
6.60	Sudut Kenaikan dan Penurunan <i>Front Swing Arm</i>	6-54
6.61	<i>Camber</i>	6-55
6.62	Derajat Putar <i>Front Swing Arm</i>	6-56
6.63	<i>Monocoque Space Frame</i>	6-57
6.64	<i>Monocoque Space Frame</i> Audi R8 ASF	6-58

6.65	Bagian <i>Monocoque Space Frame</i>	6-58
6.66	<i>Monocoque Space Frame</i> Mercedes Benz 300SLR	6-59
6.67	Rancangan <i>Chassis Monocoque Space Frame</i>	6-60
6.68	Pembagian <i>Chassis Space Frame</i> Xeiron	6-61
6.69	Suspensi <i>Double Wishbone</i> dan <i>MacPherson Strut</i>	6-62
6.70	<i>Twin Tube Shock Absorber</i>	6-64
6.71	Pembobotan <i>Front Swing Arm</i>	6-65
6.72	Pembobotan <i>Rear Swing Arm</i>	6-66
6.73	Material <i>Chassis Monocoque Space Frame</i>	6-67
6.74	<i>C Shape</i> C130 x 45	6-68
6.75	<i>C Shape</i> C180 x 22 dan C150 x 15.6	6-69
6.76	Lapisan dari <i>Blech</i>	6-70
6.77	Material yang akan Digunakan oleh Suspensi Bilstein	6-71
6.78	Dimensi <i>Twin Tube</i> Bilsterin Mercedes Benz C Class	6-72
6.79	Mesin Mitsubishi Colt-EV	6-73
6.80	Skema Mesin dan Rem Mitsubishi Colt-EV	6-74
6.81	Letak Mesin dan Roda pada Rancangan	6-75
6.82	Sudut Kemudi	6-77
6.83	Kemudi BMW F1	6-77
6.84	Rancangan Kemudi	6-78
6.85	Fitur Kemudi	6-78
6.86	Tombol Klakson	6-79
6.87	Tombol <i>Audio</i>	6-80
6.88	Tombol Sein dan Dim	6-81
6.89	Tuas Kanan dan Kiri	6-82
6.90	Keterangan Posisi Tuas Kanan	6-82
6.91	Keterangan Posisi Tuas Kiri	6-83
6.92	Mercedes Benz <i>Safety Steering Tube</i> dan <i>Pot-Shaped Steering Wheel</i>	6-84
6.93	Pembagian Indikator <i>Digital</i>	6-85
6.94	Indikator Mitsubishi i-MiEV	6-85

6.95	Rancangan Indikator Kemudi	6-86
6.96	Besar Huruf Indikator Kemudi	6-86
6.97	Indikator Boks Pemegang	6-87
6.98	Rancangan Indikator Kiri	6-87
6.99	Besar Huruf dan Simbol Indikator Kiri	6-88
6.100	Rancangan Indikator Tengah	6-88
6.101	Besar Huruf dan Simbol Indikator Tengah	6-89
6.102	Rancangan Indikator Kanan	6-89
6.103	Besar Huruf dan Simbol Indikator Kanan	6-90
6.104	Rancangan Indikator	6-90
6.105	Kunci Kontak Toyota Crown	6-91
6.106	Rancangan Kunci Kontak	6-91
6.107	Rancangan Tombol <i>On Off</i>	6-92
6.108	<i>Head Unit</i> Kenwood KRC 188	6-92
6.109	Rancangan <i>Head Unit</i>	6-93
6.110	Rancangan Letak USB	6-93
6.111	Tempat Peletakan Barang Elektronik	6-94
6.112	Rancangan Boks Pemegang Kanan	6-94
6.113	<i>Handle</i> Transmisi	6-95
6.114	Rancangan Tombol Penjawab Panggilan <i>Handphone</i>	6-96
6.115	Rancangan Boks Pemegang Kiri	6-96
6.116	Peletakan dan Rancangan Kisi Angin	6-96
6.117	Rancangan Tombol <i>Spion</i>	6-97
6.118	Penempatan Tombol <i>Spion</i>	6-97
6.119	Rancangan <i>Dashboard</i>	6-98
6.120	Simulasi Jangkauan Tangan <i>Dummy</i> Terhadap Rancangan <i>Dashboard</i>	6-99
6.121	Pedal Gas, Rem dan <i>Foot Rest</i>	6-100
6.122	Dimensi <i>Handle</i> Pegangan Atas	6-101
6.123	Letak <i>Handle</i> Pegangan Atas	6-102
6.124	Dimensi Lampu Interior	6-103

6.125	Letak Lampu Interior	6-103
6.126	Besar Boks Maksimal saat Kursi Tidak Dilipat	6-104
6.127	Besar Boks Maksimal saat Kursi Dilipat	6-104
6.128	Ruang Penyimpanan Perkakas	6-105
6.129	Penempatan <i>Speaker</i>	6-106
6.130	Saluran Angin <i>Blower</i>	6-106
6.131	<i>Brushless Blower</i>	6-107
6.132	Penempatan <i>Blower</i>	6-108
6.133	Saluran Masuk dan Keluar Angin	6-108
6.134	Penggunaan LED pada Eksterior dan Interior Xerion	6-110
6.135	Peletakan <i>Battery</i> dan <i>Inverter</i> pada Mitsubishi i-MiEV, Colt EV dan Lancer Evolution MIEV	6-111
6.136	Peletakan <i>Battery</i> dan <i>Inverter</i> pada Rancangan	6-111
6.137	Peletakan <i>Battery</i> dan <i>Inverter</i> pada <i>Chassis</i>	6-112
6.138	Penyusunan <i>Battery</i> Mitsubishi i-MiEV	6-113
6.139	Penyusunan <i>Battery</i> Mitsubishi i-MiEV	6-113
6.140	Rancangan Penyusunan <i>Battery</i>	6-114
6.141	Rancangan Bentuk Kendaraan	6-115
6.142	Perkiraan Aliran Angin	6-116
6.143	Tempat Pengisian Listrik pada Mitsubishi i-MiEV	6-117
6.144	Penyesuaian <i>Chassis</i> dengan Badan Kendaraan	6-117
6.145	Perancangan Pintu Depan dan Belakang	6-112
6.146	<i>Handle</i> Pegangan Bawah	6-119
6.147	Tekanan dan Tanpa Tekanan saat Membuka Pintu	6-120
6.148	Rancangan Tombol <i>Power Window</i> dan Pengunci Pintu	6-121
6.149	Tombol <i>Power Window</i> dan Tombol Pengunci Pintu	6-121
6.150	<i>Handle</i> Pegangan Pintu dan Lampu Penerangan	6-122
6.151	<i>Handle</i> Pintu Tanpa Tekanan dan Dengan Tekanan	6-123
6.152	Pengunci Pintu dan Letaknya	6-123
6.153	Perbandingan Mekanisme Buka Pintu (<i>Swing Door</i> dan <i>Sliding Door</i>)	6-124

6.154	Langkah Kerja Membuka Pintu	6-125
6.155	Pintu Belakang	6-125
6.156	<i>Handle</i> Pintu Bagasi	6-126
6.157	Pintu Bagasi	6-126
6.158	Keseluruhan Pintu	6-127
6.159	Dimensi Kaca Depan	6-128
6.160	Sudut Mata <i>Dummy</i>	6-129
6.161	Dimensi Jendela Pintu Depan	6-129
6.162	Dimensi Jendela Pintu Belakang	6-130
6.163	Dimensi Jendela Pintu Belakang	6-130
6.164	Dimensi Jendela Pelengkap	6-131
6.165	Dimensi <i>Spion</i>	6-132
6.166	Peletakan <i>Spion</i>	6-132
6.167	Tampak Atas (Buka Pintu)	6-133
6.168	Pembagian Lampu Kabut, Lampu Jauh Dekat dan Lampu Sein	6-134
6.169	Lampu Kabut, Lampu Jauh Dekat dan Lampu Sein	6-135
6.170	Pembagian Lampu Rem, Lampu Sein dan Lampu Mundur Atas	6-136
6.171	Lampu Mundur Bawah	6-136
6.172	Lampu Rem, Lampu <i>Sein</i> dan Lampu Mundur	6-137
6.173	Bagian <i>Wiper</i>	6-138
6.174	<i>Single Edge Inserts Wiper</i>	6-139
6.175	Kesalahan Penggunaan Sepeda Motor	6-142
6.176	Kereta Listrik Shinkansen	6-144
6.177	Warna Biru dan Merah	6-144
6.178	Warna Putih, Hitam dan <i>Pearl White</i>	6-145
6.179	Tampak Depan Xerion	6-153
6.180	Tampak Belakang Xerion	6-154
6.181	Tampak Samping Xerion	6-154
6.182	<i>Front Square</i> Xerion	6-153

6.183	<i>Rear Square Xerion</i>	6-153
7.1	Ilustrasi Pengereman Tanpa dan Dengan ABS	7-1
7.2	Grafik Pengereman Dengan dan Tanpa <i>Brake Assist</i>	7-2
7.3	Ilustrasi Perbedaan Pendistribusian Gaya Pada Saat Pengereman	7-3
7.4	<i>Air Bag</i>	7-3
7.5	Contoh Penerapan <i>Air Bag</i> Pada Mitsubishi Colt	7-4
7.6	Penerapan <i>Nose View Camera</i> Pada Mitsubishi Grandis	7-4
7.7	Ilustrasi <i>Power Windows & Sunroof with Safety Mechanism</i>	7-5
7.8	Perbandingan Kecelakaan	7-5
7.9	<i>Pre-tensioner & Force Limiter Seatbelt</i>	7-6
7.10	<i>Security Alarm With Immobilizer System</i>	7-7
7.11	<i>Stability Control (ASTC)</i>	7-7
7.12	<i>UV & Heat Protection Glass</i>	7-8
7.13	<i>UV & Heat Protection Glass</i>	7-8
7.14	Penerapan ACC pada Mitsubishi Colt	7-9
7.15	Penerapan LKA pada Mitsubishi Colt	7-9
7.16	Penerapan <i>Vehicle Perimeter Detection System</i> pada Mitsubishi Colt	7-10
7.17	Penerapan <i>Multi-mode Liquid Crystal Meter</i> pada Mitsubishi Colt	7-10
7.18	Tyron	7-11
7.19	Rangkaian Sensor Suara	7-11
7.20	Rangkaian Pengatur Jarak Sensor Suara	7-12
7.21	<i>Energy-efficient Air Conditioning System</i>	7-13
7.22	Mitsubishi Lancer <i>Wagon Front Bumper</i>	7-14
7.23	Mitsubishi Colt <i>Recyclable Plastic Parts</i>	7-15
7.24	Bagian yang Dapat Didaur Ulang (<i>Center Duct dan Filler Neck Protector</i>)	7-15
7.25	Penggunaan Material Pada <i>Speedometer</i>	7-16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A	Data <i>Anthropometry</i> Orang Dewasa	LA-1
B	Data <i>Anthropometry</i> Anak Kecil	LB-1
C	<i>Recommended Letter Height For Various Stroke</i>	LC-1
D	<i>Typical Properties Of Selected Materials Used in Engineering</i>	LD-1
E	<i>Properties Of Rolled-Steel Shapes</i>	LE-1
F	<i>Moment Of Inertia Of Common Geometric Shapes</i>	LF-1
G	<i>Tire</i>	LG-1

DAFTAR ISTILAH

<i>Wheelbase</i>	:	Jarak antara pusat lingkaran roda depan dengan pusat lingkaran roda belakang
<i>Track</i>	:	Jarak antara titik tengah roda kiri dengan roda kanan
<i>Chassis</i>	:	Kerangka kendaraan
<i>Shock absorber</i>	:	Alat peredam guncangan pada kendaraan bermotor
<i>Horse Power</i>	:	Daya Kuda
<i>Friction</i>	:	Gaya gesek yang membuat ban menempel pada jalan, sehingga tenaga mesin dapat disalurkan
Slip	:	Hilangnya gaya gesek ban akibat permukaan jalan yang licin, sehingga tenaga mesin terbuang
<i>Shear stress maximum</i>	:	Ketegangan maksimum
<i>Bending moment</i>	:	Daya tekuk
RPM (<i>Rotation per minutes</i>)	:	Putaran per menit
<i>Body Roll</i>	:	Gaya tolak badan kendaraan ke arah luar pada saat berbelok (Limbung)
<i>Dummy</i>	:	Tiruan atau replika
<i>Modulus of elasticity</i>	:	Kurva kelenturan material
<i>Safety factor</i>	:	Konstanta faktor keamanan
<i>Torsional stiffness</i>	:	Kekakuan terhadap puntiran
<i>Ductility</i>	:	Kelenturan dari material
<i>Caster</i>	:	Sudut yang terdapat pada <i>swing arm</i> depan, tujuannya adalah agar <i>swing arm</i> dapat menahan gaya pantul dari depan
<i>Camber</i>	:	Sudut pada ban belakang yang bertujuan

- agar *swing arm* dapat menahan beban yang lebih berat dan mampu menikung dengan stabil akibat penambahan lebar kendaraan akibat terbentuknya kemiringan roda belakang
- Suspension* : Seperangkat alat mekanis pada kendaraan yang berguna untuk meredam getaran atau menyalurkan gaya yang searah normal, agar guncangan pada kendaraan dapat dikurangi
- Steering* : Seperangkat alat mekanis pada kendaraan yang berguna untuk mengendalikan atau mengarahkan kendaraan dengan cara merotasi ban depan
- Swing arm* : Seperangkat alat mekanis pada kendaraan yang berguna untuk memegang roda baik depan atau belakang, selain itu *swing arm* juga berguna untuk menyalurkan gaya dari *body* kendaraan ke *suspension*
- Inverter* : Seperangkat alat elektronik pada kendaraan yang berguna untuk merubah tipe aliran listrik dari DC ke AC atau sebaliknya, karena setiap alat elektronik memiliki tipe aliran listrik yang berbeda