



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERANCANGAN DAN PENGUJIAN PERFORMA
KONVERSI SEPEDA MOTOR *MATIC* BERBAHAN BAKAR
FOSIL MENJADI SEPEDA MOTOR LISTRIK**

PROYEK AKHIR

GALANG SETYO NUGROHO

40040221650052

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
AGUSTUS 2025**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERANCANGAN DAN PENGUJIAN PERFORMA
KONVERSI SEPEDA MOTOR MATIC BERBAHAN
BAKAR FOSIL MENJADI SEPEDA MOTOR
LISTRIK DENGAN BEBAN 60 KG**

PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik**

GALANG SETYO NUGROHO

40040221650052

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
AGUSTUS 2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

NAMA : GALANG SETYO NUGROHO

NIM : 40040221650052

Tanda Tangan :

Tanggal : 11 Juli 2025

SURAT TUGAS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI

Jalan Prof. Sudarto, S.H Tembalang Semarang
Kode Pos 50275
Telp/Fax (024) 7471379
Laman www.vokasi.undip.ac.id
e-mail Vokasi@live.undip.ac.id

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 445/PA/RPM/II/2025

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

Nama : Galang Setyo Nugroho
NIM : 40040221650052
Judul Proyek Akhir : Perancangan dan Pengujian Performa Konversi Sepeda
Motor *Matic* Berbahan Bakar Fosil Menjadi Sepeda Motor
Listrik
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Muchammad S.T., M.T.
NIP : 197303051997021001

Isi Tugas:

Perancangan dan Pengujian Performa Konversi Sepeda Motor *Matic* Berbahan
Bakar Fosil Menjadi Sepeda Motor Listrik dengan Beban 120 Kg.

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan
tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran
penyelesaian tugas.

Semarang, 10 Maret 2025
Ketua Prodi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik

Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP 197609152003122001

Tembusan:

1. Ketua Prodi
2. Bagian pengajaran
3. Mahasiswa ybs

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Galang Setyo Nugroho
NIM : 40040221650052
Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Proyek Akhir : Perancangan dan Pengujian Performa Konversi
Sepeda Motor *Matic* Berbahan Bakar Fosil Menjadi
Sepeda Motor Listrik dengan Beban 60 Kg

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T.) pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

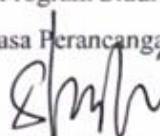
TIM PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Muchammad, S.T., M.T.
Penguji I : Prof. Dr. Muchammad, S.T., M.T.
Penguji II : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes.
Penguji III : Bambang Setyoko, S.T., M.T.



Semarang, 11 Agustus 2025

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik


Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.

NIP. 197609152003122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galang Setyo Nugroho
NIM : 40040221650052
Jurusan/Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Proyek Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Perancangan dan Pengujian Performa Konversi Sepeda Motor *Matic* Berbahan Bakar Fosil Menjadi Sepeda Motor Listrik dengan Beban 60 Kg”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 11 Agustus 2025

Yang menyatakan



(Galang Setyo Nugroho)

MOTTO

1. *"Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya."* - [HR. Ahmad, Thabrani, dan Daruquthni]
2. *"Berusahalah untuk kesempurnaan dalam segala hal yang kamu lakukan. Ambil yang terbaik yang ada dan buat menjadi lebih baik. Ketika itu tidak ada, rancanglah."* - Sir Henry Royce
3. *"Kesempurnaan dicapai, bukan ketika tidak ada lagi yang ditambahkan, tetapi ketika tidak ada yang tersisa untuk diambil."* - Antoine de Saint-Exupery

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir dengan judul “PERANCANGAN DAN PENGUJIAN PERFORMA KONVERSI SEPEDA MOTOR *MATIC* BERBAHAN BAKAR FOSIL MENJADI SEPEDA MOTOR LISTRIK DENGAN BEBAN 60 KG” dengan baik. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan perkuliahan Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Universitas Diponegoro Semarang. Pelaksanaan proyek akhir kemudian dilaporkan dalam bentuk laporan sebagai pertanggungjawaban kepada pihak program studi.

Melalui proyek akhir ini, Penulis dapat menyalurkan banyak ilmu yang diperoleh di bangku kuliah lalu diterapkan ke dalam sebuah simulasi pemodelan di proyek akhir ini.

1. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr Sri Utami Handayani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang, dan selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing selama penyusunan Tugas Akhir.
3. Dr. Muchammad, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan kepada penulis dalam pelaksanaan proyek dan penulisan laporan Proyek Akhir.

4. Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes., dan Bambang Setyoko, ST M.Eng., selaku dosen penguji atas bimbingan kepada penulis dalam pelaksanaan peroyek dan penulisan laporan Proyek Akhir.
5. Seluruh dosen dan staff pengajar Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik.
6. Kedua orang tua, kakak, dan adik serta keluarga besar saya yang telah senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan kepada saya untuk menyelesaikan proyek akhir ini.
7. Terima kasih yang tak terhingga untuk Karmila Rahma Nurfadiya yang selalu ada di setiap proses, yang tak pernah lelah memberi semangat dan mendengarkan keluh kesahku. Terima kasih atas segala doa, perhatian, dan dukungan hingga saat ini.
8. Teman seperjuangan tim Proyek Akhir saya, Micha Anjelya Butar-butar, karena telah bekerja sama dengan saya dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
9. Ihsan, Rio, Gilang, Brilian, Randy, dan Dika yang sudah kebersamaian dari awal mahasiswa baru sampai ketahap akhir untuk memberikan dukungan dan semangat.
10. Seluruh rekan mahasiswa GENERATOR 2021 Rekayasa Perancangan Mekanik.
11. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan laporan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu dalam penyusunan laporan ini, maka segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Penulis berharap, semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan, diberi balasan kebajikan. Amin. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca secara umum, baik dari kalangan akademis maupun yang lain.

Semarang, 22 Juli 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Galang Setyo Nugroho', with a stylized flourish at the end.

Galang Setyo Nugroho

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN PENGUJIAN PERFORMA KONVERSI SEPEDA MOTOR *MATIC* BERBAHAN BAKAR FOSIL MENJADI SEPEDA MOTOR LISTRIK DENGAN BEBAN 60 KG

Kualitas udara mengalami perubahan signifikan diakibatkan oleh pencemaran udara. Kendaraan bermotor berbahan bakar fosil menjadi salah satu penyumbang utama zat pencemar udara di Indonesia, terutama sepeda motor. Dengan banyaknya sepeda motor berbahan bakar fosil menyebabkan kenaikan harga pada bahan bakar, dikarenakan cadangan minyak bumi semakin menipis. Proyek ini akan membahas perancangan konversi sepeda motor *matic* berbahan bakar fosil menjadi sepeda motor listrik yang bertujuan untuk membandingkan performa dan ekonomis antara sepeda motor berbahan bakar fosil dan listrik. Konversi dilakukan pada sepeda motor Mio *Smile* menggunakan BLDC 800 Watt dengan jenis *Hub* dan ditenagai oleh baterai *lithium-ion* 60 Volt 16,3 Ah. Sepeda motor ini diuji dengan 2 metode, yaitu pengujian jalan, dimana ada 2 variasi beban, yaitu 1 orang (60 kg) dan 2 orang (120 kg), serta pengujian performa sepeda motor dengan metode *dyno test*. Hasil *dyno test* menunjukkan adanya penurunan daya secara signifikan dari $\pm 5,2$ HP menjadi $\pm 0,9$ HP setelah konversi. Namun, nilai torsi motor listrik tetap kompetitif, bahkan lebih tinggi pada beberapa percobaan. Sepeda motor listrik hasil konversi juga mampu menempuh jarak hingga 34 km dengan beban 60 kg pada kecepatan rata-rata 25 km/jam. Dari sisi ekonomi, penggunaan energi listrik terbukti lebih hemat kurang lebih 26.3% dibandingkan konsumsi bahan bakar fosil. Dengan demikian, konversi ini tidak hanya mendukung pengurangan emisi, tetapi juga memberikan solusi transportasi yang efisien dan ekonomis.

Kata kunci : konversi, baterai *lithium-ion*, BLDC, sepeda motor listrik, *dyno test*

ABSTRACT

DESIGN AND PERFORMANCE TESTING OF THE CONVERSION OF FOSSIL-FUELED AUTOMATIC MOTORCYCLES INTO ELECTRIC MOTORCYCLES

Air quality has undergone significant changes caused by air pollution. Fossil fuel motor vehicles are one of the main contributors to air pollutants in Indonesia, especially motorcycles. With the large number of motorcycles made from fossil fuels, causing an increase in fuel prices, because petroleum reserves are dwindling. This project will discuss the design of the conversion of fossil fuel automatic motorcycles into electric motorcycles which aims to compare the performance and economy between fossil and electric motorcycles. The conversion is done on the Mio Smile motorcycle using an 800 Watt BLDC with a Hub type and powered by a 60 Volt 16,3 Ah lithium-ion battery. The motorcycle was tested using two methods: a road test, with two load variations (one person – 60 kg, and two persons – 120 kg), and a performance test using a dynamometer (dyno test). The dyno test results showed a significant decrease in power from approximately 5,2 HP to 0,9 HP after conversion. However, the torque produced by the electric motor remained competitive, even surpassing the original in some trials. The converted electric motorcycle was also able to travel up to 34 km with a load 60 kg at an average speed of 25 km/h. Economically, the use of electric energy proved to be more cost-efficient, saving around 26,3% compared to fossil fuel consumption. Thus, this conversion not only supports emission reduction but also offers an efficient and economical transportation solution.

Keywords: *conversion, lithium-ion battery, BLDC, electric motorcycle, dyno test*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
SURAT TUGAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	6

1.4.	Tujuan	7
1.5.	Luaran	7
1.6.	Sistematika Penulisan Laporan	8
1.6.1.	Pendahuluan	8
1.6.2.	Tinjauan Pustaka	8
1.6.3.	Metodologi	8
1.6.4.	Hasil dan Pembahasan.....	9
1.6.5.	Kesimpulan dan Saran.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		10
2.1.	Konversi Sepeda Motor.....	10
2.2.	Motor Listrik	11
2.3.	Motor <i>Brushless Direct Current</i>	12
2.4.	Baterai	14
2.4.1.	Baterai <i>Lithium-Ion</i>	16
2.4.2.	Bagian Utama Pada Baterai <i>Lithium-ion</i>	17
2.4.3.	Kapasitas Energi Baterai	19
2.5.	Sistem <i>Charge</i> dan <i>Discharge</i>	20
2.6.	Kontroler Motor Listrik.....	22
2.7.	<i>Factor of Safety</i>	23
2.8.	<i>Dynamometer Test (Dyno Test)</i>	24
BAB III METODOLOGI.....		27

3.1.	Diagram Alir	28
3.2.	Tahapan Penelitian	29
3.2.1.	Studi Literatur	29
3.2.2.	Perencanaan Spesifikasi	29
3.2.3.	Pemilihan Komponen dan Pembuatan Komponen Pendukung	29
3.2.4.	Proses Konversi.....	30
3.2.5.	Pengujian Sepeda Motor Listrik	30
3.2.6.	Pengumpulan Data	31
3.2.7.	Analisis Data dan Pembahasan	31
3.2.8.	Pembuatan Laporan.....	31
3.3.	Kalkulasi Perencanaan Spesifikasi Komponen.....	32
3.3.1.	Gaya Pada Kendaraan	32
3.3.2.	Kebutuhan Daya dan Tipe BLDC	35
3.3.3.	Arus Kontinu Motor Listrik	37
3.3.4.	Kapasitas Energi Baterai	38
3.3.5.	Waktu Pengisian.....	40
3.4.	Spesifikasi Sepeda Motor Mio <i>Smile</i>	40
3.5.	Desain Konversi Mio EV	42
3.6.	Komponen Utama Perancangan Konversi Mio EV	44
3.6.1.	BLDC <i>Hub Ring</i> 10” 800 Watt	44
3.6.2.	<i>Controller</i> Lingbo 40A	45

3.6.3.	Baterai <i>Lithium-Ion</i> 60 Volt 23Ah	46
3.7.	Komponen Pendukung Perancangan Konversi Mio EV	47
3.7.1.	<i>Reducer Volt Change Converter</i>	47
3.7.2.	MCB 32 A.....	48
3.7.3.	<i>Charger Adaptor</i> 71.4 Volt 4 A	49
3.7.4.	<i>Speedometer</i>	50
3.7.5.	<i>Throttle Gas</i>	50
3.7.6.	Rem Cakram.....	51
3.7.7.	<i>Swing Arm</i>	55
3.7.8.	<i>Shock Absorber</i>	58
3.7.9.	Roda	59
3.7.10.	Kipas DC 12Volt.....	61
3.8.	Tahapan Konversi Mio EV	62
3.8.1.	Persiapan Alat dan Bahan	63
3.8.2.	Pelepasan <i>Body</i> Motor Mio <i>Smile</i>	64
3.8.3.	Pelepasan Mesin dan <i>Part</i> yang Tak Terpakai.....	64
3.8.4.	Modifikasi <i>Velg</i> BLDC 10 Inchi Menjadi <i>Velg</i> Jari-Jari <i>Ring</i> 14 Inchi.....	65
3.8.5.	Pembuatan dan Pemasangan <i>Swing Arm</i> Sepeda Motor Listrik.....	66
3.8.6.	Pembuatan <i>Bracket Shock Absorber</i> dan Pemasangan	

	<i>Shock Absorber</i>	67
3.8.7.	Pemasangan BLDC Modifikasi Pada <i>Swing Arm</i>	67
3.8.8.	Pembuatan <i>Bracket</i> Master Rem dan Jalur Pengereman Bagian Belakang	68
3.8.9.	Pembuatan <i>Bracket</i> dan Pemasangan Komponen- Komponen Konversi	69
3.8.10.	Pembuatan Kabel <i>Body</i> Baru	69
3.8.11.	Pemasangan Kembali <i>Body</i> Motor Mio	71
3.9.	Metode Uji Coba dengan Uji Jalan dan Menggunakan <i>Dyno Test</i>	71
3.9.1.	Pengujian Jalan Sepeda Motor Sebelum Konversi	71
3.9.2.	Pengujian <i>Charging</i> dan Pengujian <i>Discharging</i> Sepeda Motor Sesudah Konversi.....	73
3.9.3.	<i>Dyno Test</i> Sepeda Motor Sebelum dan Sesudah Konversi	76
3.9.4.	Kalkulasi Pengujian Jalan Sepeda Motor Sebelum dan Sesudah Konversi.....	77
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		81
4.1.	Hasil Kalkulasi Rancangan Spesifikasi Komponen.....	81
4.2.	Hasil Konversi Sepeda Motor Listrik	85
4.3.	Pengujian Jalan Sebelum dan Sesudah Konversi.....	86
4.3.1.	Pengujian Jalan Sebelum Konversi.....	86
4.3.2.	Pengujian <i>Charging</i> Sepeda Motor Setelah Konversi	88

4.3.3.	Pengujian <i>Discharge</i> Sepeda Motor Setelah Konversi	88
4.3.4.	Hasil Kalkulasi Pengujian Jalan Sepeda Motor Sebelum dan Sesudah Konversi	90
4.4.	<i>Dyno Test</i> Sebelum dan Sesudah Konversi.....	93
4.4.1.	<i>Dyno Test</i> Sebelum Konversi.....	94
4.4.2.	<i>Dyno Test</i> Sesudah Konversi	99
4.5.	Analisa Data	105
4.5.1.	Analisa Pengujian Jalan	105
4.5.2.	Analisa <i>Dyno Test</i>	110
4.6.	Analisa Perbandingan Nilai Ekonomi.....	115
4.6.1.	Nilai Ekonomi Sepeda Motor <i>Matic</i> Sebelum Konversi.....	116
4.6.2.	Nilai Ekonomi Sepeda Motor <i>Matic</i> Sesudah Konversi	118
4.6.2.1.	Perbandingan Nilai Ekonomi Sepeda Motor <i>Matic</i> Sebelum dan Sesudah Konversi	120
BAB V PENUTUP.....		121
5.1.	Kesimpulan	121
5.2.	Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA		123
LAMPIRAN.....		128

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Koefisien Gaya Gesek Kendaraan	34
Tabel 3. 2. Spesifikasi Sepeda Motor <i>Smile</i>	41
Tabel 3. 3. Lanjutan Spesifikasi Sepeda Motor <i>Smile</i>	42
Tabel 3. 4. Alat-alat Proses Konversi.....	63
Tabel 3. 5. Bahan-bahan Proses Konversi	63
Tabel 4. 1. Rancangan Spesifikasi Perencanaan Kendaraan.....	81
Tabel 4. 2. Klasifikasi Beban Kendaraan Motor Listrik yang Dirancang.....	82
Tabel 4. 3. Kalkulasi Perancangan Komponen	82
Tabel 4. 4. Lanjutan Kalkulasi Perancangan Komponen.....	83
Tabel 4. 5. Kalkulasi Perencanaan Sesuai Realisasi Spesifikasi Komponen.....	84
Tabel 4. 6. Lanjutan Kalkulasi Perencanaan Sesuai Realisasi Spesifikasi Komponen.....	85
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Jalan Sepeda Motor Sebelum Konversi.....	87
Tabel 4. 8. Hasil Pengujian Charging Sepeda Motor Listrik	88
Tabel 4. 9. Hasil Pengujian Discharge Sepeda Motor Setelah Konversi	89
Tabel 4. 10. Hasil Kalkulasi Pengujian Jalan Sepeda Motor Sebelum dan Sesudah Konversi.....	90
Tabel 4. 11. Perbandingan Nilai Energi Pengujian Sepeda Motor Sebelum dan Sesudah Konversi.....	93
Tabel 4. 12. Hasil Dyno Test Sebelum Konversi.....	94
Tabel 4. 13. Perbandingan Nilai Ekonomi Sepeda Motor Matic Sebelum dan	

Sesudah Konversi.....	120
-----------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik	12
Gambar 2. 2. Konstruksi Motor BLDC	14
Gambar 2. 3. Bagian-Bagian Baterai <i>Lithium-ion</i>	17
Gambar 2. 4. Proses <i>Charging</i> dan <i>Discharging</i>	21
Gambar 2. 5. Contoh Kontroler Motor Listrik.....	23
Gambar 3. 1. Diagram Alir Proses Konversi	28
Gambar 3. 2. Sepeda Motor Mio Smile	41
Gambar 3. 3. Desain Peletakan Komponen Mio EV	43
Gambar 3. 4. Desain Modifikasi Swing Arm.....	44
Gambar 3. 5. BLDC Hub Ring 10” 800 Watt	45
Gambar 3. 6. Controller Lingbo 40A	46
Gambar 3. 7. Baterai Lithium-ion 60 Volt 23 Ah	47
Gambar 3. 8. Reducer Volt Change Converter	48
Gambar 3. 9. MCB 32 A	49
Gambar 3. 10. Charger Adaptor 71.4 Volt 4 A	49
Gambar 3. 11. Speedometer	50
Gambar 3. 12. Throttle Gas.....	51
Gambar 3. 13. Disc Brake	52
Gambar 3. 14. Kaliper Cakram dan Bracket.....	53
Gambar 3. 15. Selang Rem	54
Gambar 3. 16. Master Rem	54

Gambar 3. 17. Minyak Rem	55
Gambar 3. 18. Swing Arm	56
Gambar 3. 19 Gaya Pada Swing Arm	56
Gambar 3. 20. Fixed Hinge Pada Swing Arm.....	57
Gambar 3. 21. Hasil Yield Strength dan Von Mises dari Desain Swing Arm.....	57
Gambar 3. 22. Factor of Safety	58
Gambar 3. 23. Shock Absorber	59
Gambar 3. 24. Velg Ring 14	59
Gambar 3. 25. Jari-jari	60
Gambar 3. 26. Ban Luar 90/90-14	61
Gambar 3. 27. Ban Dalam Ring 14	61
Gambar 3. 28. Kipas DC 12 Volt	62
Gambar 3.29. Diagram Alir Konversi Mio EV	62
Gambar 3. 30. Pelepasan Body Sepeda Motor.....	64
Gambar 3. 31. Pelepasan Mesin dan Part Tak Terpakai	65
Gambar 3. 32. Modifikasi Velg BLDC	65
Gambar 3. 33. Pembuatan Swing Arm.....	66
Gambar 3. 34. Hasil Desain Swing Arm.....	66
Gambar 3. 35. Pemasangan Swing Arm	66
Gambar 3. 36. Bracket Shock Absorber	67
Gambar 3. 37.Pemasangan Shock Absorber	67
Gambar 3. 38. Pemasangan BLDC	68
Gambar 3. 39. Bracket Master Rem.....	68
Gambar 3. 40. Pembuatan Jalur Pengereman.....	68

Gambar 3. 41. Pembuatan Bracket Komponen	69
Gambar 3. 42. Pemasangan Komponen Konversi	69
Gambar 3. 43. Pembuatan Kabel Body Baru	70
Gambar 3. 44. Pemasangan Body Sepeda Motor.....	71
Gambar 3. 45. Diagram Alir Uji Jalan dan Dyno Test Sebelum Konversi.....	72
Gambar 3. 46. Diagram Alir Uji Charging, Uji Jalan, dan Dyno Test Setelah Konversi	74
Gambar 4. 1. Hasil Motor listrik (a) tampak samping, (b) tampak samping belakang, (c) tampak depan, (d) tampak belakang, (e) bagasi, (f) ban belakang	86
Gambar 4. 2. Rute Pengujian Jalan Sepeda Motor Sebelum Konversi	87
Gambar 4. 3. Rute Pengujian Jalan Sepeda Motor Setelah Konversi	89
Gambar 4. 4. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Percobaan 1	94
Gambar 4. 5. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Percobaan 2	95
Gambar 4. 6. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Percobaan 3	96
Gambar 4. 7. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Percobaan 4	97
Gambar 4. 8. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Percobaan 5	98
Gambar 4. 9. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi	99
Gambar 4. 10. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Percobaan 1	100
Gambar 4. 11. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Percobaan 2	101
Gambar 4. 12. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Percobaan 3	102
Gambar 4. 13. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Percobaan 4	103
Gambar 4. 14. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Percobaan 5	104
Gambar 4. 15. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi.....	105

Gambar 4. 16. Grafik Charging Baterai Sepeda Motor Listrik.....	106
Gambar 4. 17. Grafik Discharging Baterai Beban 60 Kg	107
Gambar 4. 18. Grafik Perbandingan Konsumsi Energi (kWh/Km) Sepeda Motor Berbahan Bakar Pertalite dan Bertenaga Listrik	109
Gambar 4. 19. Grafik Perbandingan Rata-rata Konsumsi Energi (kWh/Km) Sepeda Motor Berbahan Bakar Pertalite dan Listrik dari 5 Kali Percobaan	109
Gambar 4. 20. Grafik Perbandingan Power Sepeda Motor Sebelum dan Sesudah Konversi.....	111
Gambar 4. 21. Grafik Perbandingan Torsi Sepeda Motor Sebelum dan Sesudah Konversi.....	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Brushless Direct Current (BLDC)	128
Lampiran 2. Controllor.....	129
Lampiran 3. Throttle Adaptor	130
Lampiran 4. Shock Absorber	131
Lampiran 5. Kipas DC 12 Volt	132
Lampiran 6. Proses Konversi Sepeda Motor Mio Smile Menjadi Mio EV	133
Lampiran 7. Pengecekan Ulang Kapasitas Baterai Lithium-Ion.....	134
Lampiran 8. Dokumentasi Pengujian Jalan Sebelum dan Sesudah Konversi	135
Lampiran 9. Dokumentasi Dyno Test Sebelum dan Sesudah Konversi	136
Lampiran 10. Data Kecepatan dan Jarak Pada Pengujian Jalan Sebelum Konversi	137
Lampiran 11. Data Kecepatan dan Jarak Pada Pengujian Jalan Sesudah Konversi	138
Lampiran 12. Dokumentasi Charging Test	139
Lampiran 13. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Pada Percobaan 1	140
Lampiran 14. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Pada Percobaan 2	141
Lampiran 15. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Pada Percobaan 3	142
Lampiran 16. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Pada Percobaan 4	143
Lampiran 17. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Pada Percobaan 5	144
Lampiran 18. Grafik Dyno Test Sebelum Konversi Pada Semua Percobaan	145
Lampiran 19. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Pada Percobaan 1	146
Lampiran 20. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Pada Percobaan 2	147

Lampiran 21. . Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Pada Percobaan 3.....	148
Lampiran 22. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Pada Percobaan 4.....	149
Lampiran 23. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Pada Percobaan 5.....	150
Lampiran 24. Grafik Dyno Test Sesudah Konversi Pada Semua Percobaan.....	151
Lampiran 25. Desain Modifikasi Swing Arm	152

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Notasi	Keterangan	Pertama Kali Muncul Halaman
F_{ad}	Gaya <i>aerodynamic drag</i>	31
F_{rr}	Gaya <i>rolling resistance</i>	31
μ_{rr}	Koefisien <i>rolling resistance</i>	31
v	Kecepatan	31
C_d	Koefisien gesek	31
A	Luas	31
M	Massa	31
ρ	Massa jenis	31
g	Percepatan gravitasi	31
F_{la}	Gaya akselerasi	32
F_{hc}	Gaya <i>hill climb</i>	32
θ	Sudut	32
a	Percepatan	32
F_{te}	Gaya <i>tractive effort</i>	33
P	Daya	33
I	Arus	35
V	Tegangan Listrik	35
S	Jarak	36
T	Waktu Pengisian	37
Ah	<i>Ampere hour</i>	37
V	Volume	72
LHV	<i>Low Heating Value</i>	73
Q	Energi Kalor	73
kWh	Kilo-Watt <i>Hour</i>	74