TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM KELISTRIKAN PADA BATERAI MOBIL LISTRIK DENGAN BAHAN BAKAR FUEL CELL

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Danu Adhi Prasetya

NIM : 41411120090

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2016

http://digilib.mercubuana.ac.id/

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama	: Danu Adhi Prasetya
N.I.M	: 41411120090
Jurusan	: Elektro
Fakultas	: Teknik
Judul Tugas akhir	: Perancangan dan Pembuatan Sistem Kelistrikan Pada Baterai Mobil Listrik dengan Fuel Cell

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

METERAI TEMPEL
TGL. 20
3263CADF992940030
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Danu Adhi Prasetya)

UNIVERSITAS MERCU BUANA
http://digilib.mercubuana.ac.id/

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM KELISTRIKAN PADA BATERAI MOBIL LISTRIK DENGAN FUEL CELL

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Disusun Oleh :

Nama	: Danu Adhi Prasetya
NIM	: 41411120090
Program Studi	: Teknik Elektro

Disahkan oleh:

Pembimbing,

(Fina Supegina, ST, MT)

Mengetahui,

Ka.Prodi Teknik Elektro

(Yudhi Gunardi, ST, MT)

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat melaksanakan kegiatan perkuliahan Tugas Akhir (TA) beserta pembuatan Laporan TA ini dapat diselesaikan sesuai dengan yang penulis harapkan

Dalam pelaksanaan TA dan penyusunan laporan, penulis mendapat banyak bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. H. R. Probosutedjo selaku Ketua umum Universitas Mercubuana.
2. Bono Pranoto, ST, MT, selaku Ketua Kegiatan Fuel Cell "P3TKEBTKE" yang telah menerima penulis sebagi peserta TA.
3. Yudhi Gunardi, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah mengarahkan penulis dalam persiapan maupun pelaksanaan TA.
4. Fina Supegina ST, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta motivasi selama pelaksanaan TA dan penyusunan laporan.
5. Errie Kusriadie, ST, selaku Anggota Tim Fuel Cell dan Pendamping TA yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan TA di "P3TKEBTKE".

Penulis juga menyadari bahwa di dalam pelaksanaan TA maupun penyusunan laporan ini terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun, sehingga laporan penulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Akhir kata semoga laporan ini dapat memberi manfaat bagi pembaca umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Jakarta, Juli 2016

Hormat Saya,

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR ISI

Halaman Judul ……..…….……. i

Lembar Pernyataan ……..……..……. ii

Lembar Pengesahan …… iii

Abstrak …...…….…….. iv

Kata Pengantar …….…….……. vi

Daftar Isi …..…….……. viii

Daftar Tabel ….…….……. xii

Daftar Gambar ……..…….……. xiii

BAB I PENDAHULUAN ……... 1

1.1 Latar Belakang …… 1

1.2 Rumusan Masalah ……..…… 2

1.3 Batasan Masalah ……..…….. 2

1.4 Tujuan Penelitian ...…….…… 2

1.5 Metodologi Penelitian ……..……. 3

1.6 Sistematika Penulisan …..……..……. 3

BAB II LANDASAN TEORI ..……..……... 5

2.1. Baterai …...……..…… 5

2.1.1 Jenis-Jenis Baterai ..…… 6

2.1.2 Prinsip Kerja Baterai ..…… 9

http://digilib.mercubuana.ac.id/

2.1.3 Prinsip Kerja Baterai Asam ...…… 10

2.2. Alat Pengisi Baterai (Charger) ..……. 11

2.2.1 Prinsip Kerja Alat Pengisi Baterai (Charger) …… 12

2.2.2 Bagian-Bagian Alat Pengisi Baterai (Charger) …. 12

2.2.3 Metode Pengisian ..…….…… 13

2.3. Mobil Listrik ..……. 14

2.4. Fuel Cell ..……...……...……. 16

2.4.1. Karakteristik Fuel Cell…… 17

2.4.2. Prinsip Kerja Fuel Cell...……. 19

2.4.3. Jenis-Jenis Fuel Cell…… 20

2.5. Kelebihan dan Kekurangan Teknologi Fuel Cell...…….. 26

2.5.1. Kelebihan Fuel Cell……..…… 27

2.5.2. Kekurangan Fuel Cell....…….. 30

2.6. Rangkaian Seri..……...…….. 32

2.7. Rumus Daya Listrik……...……. 33

2.8. Rumus Rata-Rata…….…...……. 34

2.9. Rumus Kecepatan Rata-Rata…..…….…...……. 35

BAB III PERANCANGAN SISTEM KELISTRIKAN BATERAI MOBIL LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN FUEL CELL……. 37

3.1. Block Diagram Perancangan Baterai.....……...…… 37

3.2. Perancangan Kebutuhan Baterai.....……..…… 39

3.2.1 Perancangan Baterai pada Mobil Listrik.....…… 39

http://digilib.mercubuana.ac.id/

3.2.2 Perancangan Pengisian Baterai dengan Fuel Cell… 40

3.3. Pemilihan Baterai……...…. 41

3.4. Pemilihan Charger…… 41

3.5. Pemilihan Karakteristik Fuel Cell Untuk Mobil Listrik...…... 42

3.6. Perancangan Pengisian Baterai dengan Charger..……... 42

3.7. Perancangan Pengisian Baterai Dengan Fuel Cell…….. 43

3.8. Perancangan Pengujian…….. 45

BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN DATA…… 49

4.1. Hasil Perancangan Sistem Baterai pada Mobil Listrik di P3TKEBTKE…….……...……...…….….. 49

4.2. Hasil Perancangan Sistem Kelistrikan Pada Mobil Listrik dengan Fuel Cell di P3TKEBTKE…….……. 51

4.3. Pengujian Pengisian Baterai…….....……. 53

4.3.1 Pengujian Pengisian Baterai dengan Charger..…… 53

4.3.2 Pengujian Pengisian Baterai dengan Fuel Cell…… 56

4.4. Karakteristik Pengisian Baterai Mobil Listrik dengan Charger dan Fuel Cell…….……...……...…….…… 59

4.5. Jarak Tempuh Mobil Listrik Setelah Pengisian dengan Fuel Cell……...……...……...……...…….…… 60

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..……..……... 62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jensi-Jenis Fuel Cell…… 21

Tabel 2.2. Emisi Pencemar Udara dari Jenis-Jenis Fuel Cell..…… 21

Tabel 4.1. Pengisian Baterai Melalui Charger……...…….. 50

Tabel 4.2. Pengisian Baterai Melalui Fuel Cell..……...…….. 54

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Baterai INCOE 8 VDC, 150 Ah.....…… 4

Gambar 2.2. Charger dari AC ke DC…….....…… 10

Gambar 2.3. Mobil Listrik P3TKEBTKE Tampak Isometri...……. 14

Gambar 2.4. Karakteristik Fuel Cell…...…….…… 17

Gambar 2.5. Gambar Konversi Energi Fuel Cell.…… 19

Gambar 2.6. Komponen-Komponen Fuel Cell…… 20

Gambar 2.7. Stack PEMFC..…… 22

Gambar 2.8. Membrane Electroda Assembly.…….…… 23

Gambar 2.9. Perbandingan Efisiensi Fuel Cell dengan Konvensional…. 27

Gambar 2.10. Transformasi Energi Untuk keluaran Energi Mekanik…… 28

Gambar 2.11. Stasiun Pengisian Hidrogen……..……... 29

Gambar 2.12. Test Mobil Bermesin Fuel Cell pada Kondisi Bersalju…… 31

Gambar 2.13. Perubahan Posisi Benda…..……..……... 29

Gambar 3.1. Block Diagram Sistem Kelistrikan Mobil Listrik.. ……. 36

Gambar 3.2. Skema Kelistrikan Pengisian Baterai dengan Charger……. 42

Gambar 3.3. Skema Kelistrikan Pengisian Baterai dengan Fuel Cell…... 43

Gambar 3.4. Cara Pengambilan Data Pengisian Baterai dengan Fuel Cell 44

Gambar 3.5. Diagram Alur Pengambilan Data……...…….. 45

Gambar 3.6. Jalur Mobil Listrik……...……...…….. 46

Gambar 4.1. Sistem Kelistrikan Mobil Listrik P3TKEBTKE..…...……. 48

Gambar 4.2. Hasil Perancangan Mobil Listrik dengan Fuel Cell……..… 50

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.3. Grafik Tegangan Pengisian Baterai dengan Charger……... 53

Gambar 4.4. Grafik Arus Pengisian Baterai dengan Charger…...…… 53

Gambar 4.5. Tampilan Grafik Web Arcola Energy……..…...……. 54

Gambar 4.6. Grafik Tegangan Pengisian Baterai dengan Fuel Cell……. 55

Gambar 4.7. Grafik Arus Pengisian Baterai dengan Fuel Cell…...…….. 57

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/