

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 451/Teknik Elektro

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PRODUK TERAPAN



**PERANCANGAN SISTEM ECU (ELECTRONICS CONTROL UNIT)
MOBIL LISTRIK BERBASIS LOGIKA FUZZY
UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAYA**

Januar Fery Irawan, ST., M.Eng NIDN 0011017609
Dodi Setiabudi, ST.,MT NIDN 0031058403

UNIVERSITAS JEMBER
OKTOBER 2017

RINGKASAN

Perkembangan teknologi kendaraan listrik pada masa ini mulai berkembang dengan pesat. Mobil listrik adalah mobil yang menggunakan listrik sebagai sumber tenaganya. Dalam upaya pengembangan mobil listrik ini, terutama di Indonesia sering diadakan kompetisi mobil listrik yang melibatkan universitas kendaraan listrik ini dianggap sebagai alternatif untuk dapat menjawab permasalahan akan terbatasnya di seluruh Indonesia dalam upaya mengembangkan kreatifitas mahasiswa. Termasuk salah satunya adalah tim mobil listrik Universitas Jember. Guna meningkatkan efisiensi daya mobil listrik di masa mendatang diperlukan sistem kendali ECU. ECU merupakan unit kontrol yang berfungsi untuk melakukan optimasi kerja mesin kendaraan. Apabila diterapkan pada mobil listrik, ECU terdapat pada sistem pengendalian dan pengukuran Arus maupun Tegangan. Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah meningkatkan efisiensi konsumsi daya pada mobil listrik . Tujuan khusus adalah (1) menghasilkan alat ECU untuk melakukan optimasi kerja mobil listrik , (2) adanya sistem monitoring data hasil pengukuran arus maupun tegangan dapat dilakukan secara *real time* dengan komputer.



PRAKATA

Laporan ini berisi tentang kemajuan pelaksanaan penelitian produk terapan tahun anggaran 2017. Laporan ini membahas tentang tahapan pelaksanaan dengan cara membuat alat sensor arus dan tegangan, sehingga mobil listrik memiliki kehandalan dalam memilih mode ekonomi.

Laporan dimaksudkan sebagai bukti telah dilakukan pelaksanaan tahap pertama untuk memenuhi kontrak pelaksanaan penelitian. Bagi LP2M, Laporan ini dapat dipakai untuk mengetahui proses pelaksanaan program pengabdian yang dilaksanakan dua tahun sejak kontrak pelaksanaan kegiatan ditandatangani.

Disamping itu, Laporan ini dibuat juga dengan maksud untuk memudahkan bagi pelaksanaan kegiatan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan sesuai dengan tepat waktu yang disepakati di dalam kontrak. Dari hasil laporan diperoleh bahwa tim pelaksana dapat memenuhi target dan luaran yaitu artikel yang dipublikasikan dalam proseedings dan publikasi jurnal internasional sebagai keluaran wajib.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	vi
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Motor DC Penguat Terpisah.....	5
2.3 Karakteristik Motor DC.....	6
2.4 Prinsip Kontrol Kecepatan.....	10
2.5 Rangkaian Pulse Width Modulation (PWM).....	10
2.6 Dasar Konfigurasi Logika Fuzzy.....	10
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	11
BAB 4. METODE PENELITIAN.....	12
4.1 Lokasi Penelitian.....	12
4.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	12
4.3. Alur penelitian.....	13
4.4 Bagan Penelitian.....	14
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....	18
5.1 Pengujian Arus.....	19
5.2 Pengujian Tegangan.....	19
5.1 Pengujian Daya.....	20
5.2 Pengujian RPM.....	20
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	21
6.1 Mode Sport.....	21
6.2 Mode ECO.....	21
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....	23
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
Lampiran 1. Foto Produk Penelitian	



BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan alat dan pembuatan sistem kemudian dilakukan pengujian dan analisa data, dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan adalah sebagai Perangkat ECU pada mobil listrik dirancang untuk melakukan optimasi kerja motor. Hasil pengukuran sensor memiliki nilai *error* yang dibandingkan dengan pengukuran alat ukur. *Error* rata-rata pengukuran arus mencapai 1,03%, *error* rata-rata pengukuran tegangan mencapai 0,18%, dan *error* rata-rata pengukuran RPM mencapai 0,08% . Pada Sistem ECU kontrol *fuzzy* diterapkan pada *mode* ECO. Seperti pada data hasil pengujian ketika arus terukur 13,2A dengan RPM 163, *setting current cut-off* 7A menyebabkan secara otomatis motor mati selama 3 detik dan setelah hidup kembali *output* PWM yang terukur sebesar 90 setelah adanya kontrol *fuzzy* pada sistem. Untuk meningkatkan efisiensi Mobil Listrik ditambahkan sistem *monitoring* sehingga hasil *monitoring* pada sistem ECU menunjukkan jumlah konsumsi energi pada *mode sport* sebesar 20,498 Wh, sedangkan pada *mode* ECO diperoleh jumlah yang lebih sedikit yaitu sebesar 15,47 Wh.

7.2. Saran

Setelah melakukan penelitian tentang *Monitoring* Sistem ECU (*Electronic Control Unit*) ini tentunya terdapat beberapa kekurangan atau kendala berikut ini merupakan saran untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Diperlukan perangkat pengiriman data yang memiliki daya pancar lebih jauh agar dapat dilakukan penelitian dengan jarak yang lebih jauh dari penelitian ini.
2. Diperlukan filter digital untuk proses pengiriman data, sehingga data yang dikirimkan memiliki nilai lebih baik dengan loss yang lebih kecil dibandingkan dengan penelitian ini.
3. Dapat ditambahkan kamera FPV pada sistem untuk penelitian selanjutnya.
4. Dapat ditambahkan Sensor getar agar bisa mengetahui pengaruh gesekan mobil terhadap de-akslerasi mobil listrik.
5. Untuk meningkatkan Efisiensi diperlukan Motor BLDC yang lebih Efisien daripada Motor DC.

6. Dapat dilakukan perbandingan penggunaan motor in-runner atau out-runner untuk memaksimalkan hasil efisiensi kerja motor.
7. Dapat dilakukan menggunakan metode Anfis ataupun *Neural Network* agar mendapatkan efisiensi yang maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Badarudin. 2010. “**Mesin Arus Searah dan Tansformator**”. Modul Perkuliahan. Universitas Marcu Buana.
- Daniel, W. Hart.2011.“**Power Electronics**”, *McGraw-Hill*, Edisi I.
- Dewangga,Mahadian.2014.**Desain Sistem Kontrol Kecepatan Motor BLDC Berbasis Programmable Array Logic Dengan Metode Six Step Commutation**, Tugas Akhir. Universitas Jember
- Fahriza,Deni. 2014. **Sistem Elektrik Pengereman Regeneratif Mobil Listrik Dengan Penggerak Sistem Motor Induksi 3 Fase Dengan Kontrol Logika Fuzzy**, , Tugas Akhir. Universitas Jember
- Indah, Mufarrohah. 2010.“**Optimasi Pengendali PI Pada Motor DC Penguat Terpisah Menggunakan Metode Root Locus untuk Beban Conveyor Berbasis Mikrokontroler**”. Proyek Akhir. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – ITS.
- Intan, Terry.2014. **Kontrol Kecepatan Motor DC berbasis logika fuzzy**, Tugas Akhir. Universitas Jember
- Setiawan,M. Arif Budi. 2015. “**Rancang Bangun Buck Converter sebagai Supply Motor DC Penguat Terpisah Berbasis Mikrokontroler**”.Proyek Akhir. Teknik Elektro Industri Vol.2, No.2.
- Setiawan. M Rizki. dkk, 2012. “**Kontrol Kecepatan Motor DC Dengan Metode PID Menggunakan Visual Basic 6.0 Dan Mikrokontroler ATmega 16**”, Jurnal EECCIS, 6(2).
- Wibawanto, H. 2003. “**Elektronika Dasar**”. Elex Media Kumputindo. Jakarta.

LAMPIRAN 1. Foto Produk



