

**SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN ANDROID PADA MOBIL
LISTRIK**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Umtuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**AGIL YURENDI
0613 3032 0936**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN ANDROID PADA MOBIL
LISTRIK**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**AGIL YURENDI
0613 3032 0936**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Abdurrahman, S.T., M. Kom
NIP. 196707111998022001**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T
NIP. 196705111992031003**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T
NIP. 196705111992031003**

**Amperawan, S.T., M.T
NIP. 196705231993031002**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agil Yurendi
NIM : 061330320936
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul "**Sistem Monitoring Menggunakan Android Pada Mobil Listrik**" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, 2016

Penulis

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang kecuali sesuai dengan batas kemampuannya" Q.S Al-Baqarah : 287

Dalam Masalah Apapun, Hati harus panas, dan Kepala harus dingin.

"Don't pray for an easy life. But pray for the strength to endure a difficult one"
Bruce Lee

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- *Kedua Orang tuaku, Ayah (Mardinata) dan Mama (Umiyati) yang selalu ada untuk mendukung, memberikan dorongan, dan berdo'a untukku*
- *Kakakku yang paling cantik (Faramitha Anggraini, A.Md.Keb) dan Adikku (Dotrie Raganata)*
- *Seluruh Keluarga Besarku*
- *Dosen Pembimbingku Bapak Abdurrahman dan Bapak Yudi Wijanarko*
- *Teman Seperjuangan Mobil Listrik POLSRI Caprirosi, Gusti, Efran, Kokoh, dan Suyono*
- *Teman Kelasku Kelas ED, dan teman – teman seangkatan Elektronika '13 POLSRI*
- *Almamaterku*

ABSTRAK

SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN ANDROID PADA MOBIL LISTRIK

(2016, 70 Halaman + xiv halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

**AGIL YURENDI
TEKNIK ELEKTRONIKA
TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Laporan Akhir ini berjudul “**Sistem Monitoring Menggunakan Android pada Mobil Listrik**”

Penulisan Laporan ini bertujuan agar penulis dapat membuat suatu sistem penampil data – data informasi yang berkaitan dengan keadaan pada Mobil Listrik menggunakan teknologi display yang lebih mengikuti perkembangan zaman misalnya *Android*. Pada sistem monitoring ini dibangun dengan menghubungkan mikrokontroler jenis AVR yaitu ATmega32 dan *smartphone Android* secara serial melalui modul *bluetooth* HC-06. Data – data yang akan ditampilkan merupakan data yang telah diterima mikrokontroler dari sensor – sensor yang ada pada Mobil Listrik. Sistem pengukuran kecepatan menggunakan sensor *optocoupler* yang menghasilkan pulsa berdasarkan putaran *rotary encoder* yang terdapat pada ban Mobil Listrik. Sistem informasi arus menggunakan sensor ACS712 30A yang dipasang pada *wiring* sistem elektronik dan pada Motor BLDC. Sistem pengukuran kapasitas *accu* menggunakan sensor *Voltage Divider* yang terdiri dari dua resistor yang dirangkai seri kemudian dihubungkan dengan tegangan masukan dari *accu*. Hasil pengukuran yang diterima sensor akan diolah mikrokontroler dan dikirimkan ke *smartphone Android*.

Kata Kunci : Monitoring, *Android*, *optocoupler*, *voltage divider*, *bluetooth*.

ABSTRACT

MONITORING SYSTEM USING ANDROID IN ELECTRIC CAR

(2016, 70 Pages + xiv pages + Reference List + Attachments)

**AGIL YURENDI
ELECTRONICAL ENGGINEERING
ELECTRO ENGGINEERING
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

This final report was titled “**Monitoring System Using Android in Electric Car**”

The purpose of making this report is hoping that the writer can build a display to view any information regarding the condition of the Electric Car using modern display technology such as Android. This Monitoring System was built by connecting AVR Microcontroller which is ATMega32 and Android smartphone with serial through bluetooth module HC-06. The source of the displayed data is from the sensors from electric car. Speed measuring system is using *optocoupler* sensor that counting pulses from the rotary encoder that attached in the tire of the electric car. Current informasian system is using ACS712 30A sensor attached in wiring of electronic system and BLDC motor. Battery Capacity was measured with a Voltage Divider circuit that was built with two resistors. Data measured from sensors will be processed by microcontroller and ready to send to Android smartphone

Keywords : Monitoring, *Android*, *optocoupler*, *voltage divider*, *bluetooth*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“Sistem Monitoring Menggunakan Android pada Mobil Listrik”** ini dengan baik.

Laporan Akhir merupakan salah satu mata kuliah wajib dalam Kurikulum Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk menyelesaikan pendidikan pada tingkat akhir Diploma III.

Dalam pelaksanaan Laporan Akhir dan penyusunan laporan, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga selesaiannya laporan ini, mulai dari pengumpulan data sampai penyusunan laporan. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Abdurrahman, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II

Pada kesempatan ini juga tak lupa, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak yang telah mendukung selama proses Kerja Praktik dan proses penyusunan Laporan Kerja Praktik ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh dosen, staf dan instruktur pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua Orang Tua, saudara, dan keluarga yang selalu memberikan do'a, semangat, serta dorongan baik moril maupun materil.
7. Teman-teman Program Studi Teknik Elektronika angkatan 2013, khususnya kelas ED.

Penulis menyadari dalam penulisan ataupun pembahasan dalam Laporan Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Demikian Laporan Akhir ini disusun, semoga memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metodelogi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mobil Listrik	5
2.1.1 Sejarah Mobil Listrik	5
2.1.2 Perkembangan Mobil Listrik	6
2.2 <i>Solar Cell</i>	7
2.3 <i>Accu</i>	9
2.4 Mikrokontroler ATMega32.....	10
2.4.1 Pengertian Mikrokontroler ATMega32	11
2.4.2 Karakteristik Mikrokontroler ATMega32	11
2.5 Motor Listrik BLDC	14
2.5.1 Pengertian BLDC Motor	14
2.5.2 Konstruksi BLDC Motor	15
2.6 Sistem Monitoring Mobil Listrik	18
2.7 <i>Android</i>	19
2.8 Aplikasi Pemrograman <i>App Inventor</i>	21
2.9 Sensor ACS712	22
2.10 <i>Voltage Divider</i>	24
2.11 Sensor <i>Optocoupler</i>	25
2.12 <i>Rotary Encoder</i>	26

2.12.1	Logika Perhitungan RPM	28
2.13	Modul <i>Bluetooth HC-06</i>	30
2.14	Komunikasi Serial	31
2.14.1	Komunikasi <i>Asynchronous</i>	31
2.14.2	Komunikasi <i>Synchronous</i>	32
BAB III RANCANG BANGUN		
3.1	Tujuan Perancangan	33
3.2	Diagram Blok Perancangan Alat Keseluruhan	33
3.3	<i>Flowchart</i>	36
3.4 Tahap Perancangan	37
3.4.1	Tahap Perancangan <i>Hardware</i>	37
3.4.1.1	Perancangan Elektronik	37
3.4.1.2	Perancangan Mekanik	41
3.4.2	Tahap Perancangan <i>Software</i>	45
3.4.2.1	Perancangan Program dengan Software BASCOM AVR	45
3.4.2.2	Men- <i>download</i> Program ke Mikrokontroler.....	47
3.4.2.3	Pembuatan Desain 3D <i>Autodesk Inventor 2014</i>	48
3.4.2.4	Perancangan Pembuatan Aplikasi dengan App <i>Inventor</i>	53
BAB IV PEMBAHASAN		
4.1	Pengukuran dan Pengujian Alat	58
4.1.1	Tujuan Pengukuran Alat	58
4.1.2	Rangkaian Pengujian	58
4.1.3	Peralatan yang Digunakan	59
4.1.4	Langkah – Langkah Pengukuran	59
4.2	Hasil Pengukuran dan Pengujian.....	60
4.2.1	Pengukuran Tegangan pada Catu Daya Mikrokontroler ATMega32 dan Modul <i>Bluetooth HC 06</i>	60
4.2.2	Format Data Komunikasi Serial dengan <i>Bluetooth</i>	62
4.2.3	Pengukuran Kecepatan Mobil Listrik	63
4.2.4	Pengukuran Kapasitas <i>Battery</i>	65
4.2.5	Pengukuran Arus Motor BLDC dan Arus Sistem Elektronik Mobil Listrik	68
4.3	Analisa	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	70

**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Konfigurasi Pin Sensor ACS712	23
Tabel 2.2	Tipe-tipe IC ACS712.....	23
Tabel 4.1	Pengukuran Tegangan pada Catu Daya dan Mikrokontroler ATMega32.....	61
Tabel 4.2	Format Data komunikasi serial menggunakan <i>bluetooth</i>	62
Tabel 4.2	Pengukuran kecepatan Mobil Listrik Dengan Sensor <i>Optocoupler</i>	63
Table 4.3	Pengukuran Kapasitas Baterai	65
Tabel 4.4	Pengukuran Arus Motor BLDC dan Sistem Elektronik.	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Thomas Edison dan mobil listriknya tahun 1913	6
Gambar 2.2	<i>Solar Cell Maxeon</i>	8
Gambar 2.3	<i>Sel Accu</i>	10
Gambar 2.4	Konfigurasi IC Mikrokontroller ATMega32	12
Gambar 2.5	Blok Diagram IC ATMega32	13
Gambar 2.6	Konstruksi Motor BLDC	15
Gambar 2.7	Penampang Motor BLDC	16
Gambar 2.8	Sensor Hall Sinyal Untuk Rotasi Kanan	18
Gambar 2.9	Ilustrasi Sistem <i>Monitoring</i> dengan <i>Display</i>	18
Gambar 2.10	Logo Manufaktur Android	20
Gambar 2.11	Tampilan Aplikasi <i>AppInventor</i>	21
Gambar 2.12	Kemasan dari IC ACS712	22
Gambar 2.13	Konfigurasi Pin dari IC ACS712	23
Gambar 2.14	Grafik Tegangan Keluaran Sensor ACS712 Terhadap Arus Listrik	24
Gambar 2.15	Rangkaian Dasar Pembagi Tegangan	24
Gambar 2.16	Rangkaian Pembagi Tegangan Terbebani	25
Gambar 2.17	Sensor Optocoupler	26
Gambar 2.17	Contoh skema konstruksi bagian dalam Incremental Rotary Encoder	27
Gambar 2.18	Output sinusoidal dari dua buah photosensor	28
Gambar 2.19	Quadrature outputs	28
Gambar 2.20	Piringan Encoder 4 Lubang	28
Gambar 2.21	Modul <i>Bluetooth</i> HC-06	30
Gambar 2.22	Komunikasi Serial <i>Asynchronous</i>	31
Gambar 2.23	Komunikasi Serial <i>Synchronous</i>	32
Gambar 3.1	Blok Diagram Alat Keseluruhan	34
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Sistem Monitoring Menggunakan Android	36
Gambar 3.3	Rangkaian Catu Daya / Power Supply	37
Gambar 3.4	Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian Catu Daya	38
Gambar 3.5	Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATMega32	38
Gambar 3.6	Layout Rangkaian Sistem Minimum ATMega32	39
Gambar 3.7	Tata Letak Komponen Rangkaian Sistem Minimum ATMega32	39
Gambar 3.8	Tampak Depan Sasis Mobil Listrik	43
Gambar 3.9	Tampak Atas Sasis Mobil Listrik	43
Gambar 3.10	Tampak Samping Sasis Mobil Listrik	44
Gambar 3.11	Bentuk Sasis Mobil Listrik	44
Gambar 3.12	Pencarian Aplikasi BASCOM-AVR	45
Gambar 3.13	Membuka Aplikasi Bascom-AVR	45
Gambar 3.14	Membuat Program Baru	46
Gambar 3.15	Hasil Rancangan Program pada Aplikasi BASCOM-AVR	46
Gambar 3.16	Penyelesaian Program	47

Gambar 3.17	Membuka Aplikasi <i>Extreme Burner AVR</i>	47
Gambar 3.18	Memilih Jenis <i>Chip</i> Mikrokontroler	48
Gambar 3.19	Pencarian Awal Program <i>Autodesk Inventor 2014</i>	49
Gambar 3.20	Membuka Program <i>Autodesk Inventor 2014</i>	49
Gambar 3.21	Membuat <i>project</i> baru	50
Gambar 3.22	Membuat File Baru.....	50
Gambar 3.23	Tampilan Awal Aplikasi <i>Autodesk Inventor 2014</i>	50
Gambar 3.24	Membuat Objek Kotak/ <i>Box</i>	51
Gambar 3.25	Membuat Objek Kotak/ <i>Box</i>	51
Gambar 3.26	Mengatur Ketinggian <i>Box</i>	52
Gambar 3.27	Memilih Material <i>Object</i>	52
Gambar 3.28	Memilih Warna Material <i>Object</i>	53
Gambar 3.29	Pewarnaan <i>Object</i>	53
Gambar 3.30	Tampilan awal situs <i>App Inventor</i>	54
Gambar 3.31	Login Akun <i>Google</i>	54
Gambar 3.32	Halaman <i>Project App Inventor</i>	55
Gambar 3.33	Halaman Kerja <i>App Inventor</i>	55
Gambar 3.34	Bagian Peralatan dan <i>Properties</i> -nya.	56
Gambar 3.35	Mengubah Pengaturan Peralatan	56
Gambar 3.36	Tombol “ <i>Blocks</i> ”	56
Gambar 3.37	Halaman Kerja “ <i>Blocks</i> ”.....	57
Gambar 3.38	Memilih <i>Block</i> Program	57
Gambar 4.1	Titik Pengukuran pada Rangkaian Catu Daya dan Mikrokontroler ATMega32	60
Gambar 4.2	Pengukuran Tegangan Catu Daya 5V dengan osiloskop.	61
Gambar 4.3	Tampilan Hasil Pengukuran Kecepatan Mobil Listrik Pada Layar <i>Android</i>	63
Gambar 4.4	Pengukuran Format Data <i>Bluetooth</i> Kecepatan Mobil Listrik dengan Osiloskop.....	65
Gambar 4.5	Tampilan Hasil Pengukuran Kapasistas <i>Accu</i> Mobil Listrik Pada Layar <i>Android</i>	66
Gambar 4.6	Pengukuran Format Data <i>Bluetooth</i> Kapasistas <i>Accu</i> Mobil Listrik dengan Osiloskop	68
Gambar 4.7	Tampilan Hasil Pengukuran Arus Motor BLDC Mobil Listrik Pada Layar <i>Android</i>	69
Gambar 4.8	Pengukuran Format Data <i>Bluetooth</i> Arus Motor BLDC Mobil Listrik dengan Osiloskop.....	70
Gambar 4.9	Prinsip Kerja Sistem <i>Monitoring</i> Mobil Listrik	71
Gambar 4.10	Layar Monitoring	72
Gambar 4.11	Fasilitas Komunikasi <i>Bluetooth</i> Pada Aplikasi Pemrograman <i>Appinventor 2</i>	72
Gambar 4.12	Grafik Tegangan Keluaran Sensor ACS712 Terhadap Arus Motor BLDC	75

