

PROTOTIPE BCR ( BATERAI CONTROL REGULATOR ) BERBASIS  
ARDUINO MEGA 2560 SEBAGAI CONTROLLING DAN MONITORING  
PENGISIAN BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA 2017

## LAPORAN TUGAS AKHIR

PROTOTIPE BCR ( BATERAI CONTROL REGULATOR ) BERBASIS  
ARDUINO MEGA 2560 SEBAGAI CONTROLLING DAN MONITORING  
PENGISIAN BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : ALI JAYA

Nim : 41413110119

Program Studi : Teknik Elektro

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
AGUSTUS 2017

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : ALI JAYA  
N.I.M : 41413110119  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Prototipe BCR ( Baterai Control Regulator ) Berbasis Arduino  
Mega 2560 Sebagai Controlling Dan Monitoring Pengisian  
Baterai Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 05-08-2017



(ALI JAYA)

## LEMBAR PENGESAHAN

Prototipe BCR ( Baterai Control Regulator ) Berbasis Arduino Mega 2560 Sebagai Controlling Dan Monitoring Pengisian Baterai Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya



Disusun Oleh :

Nama : ALI JAYA

NIM : 41413110119

Program Studi : Teknik Elektro

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing  
Pada Tanggal: 5 Agustus 2017

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Triyanto Pangaribowo ST.MT)

Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Dr.Setiyo Budiyanto,ST.MT)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat-Nya, sehingga penulis dapat dengan baik menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Prototipe BCR ( Baterai Control Regulator ) Berbasis Arduino Mega 2560 Sebagai Controlling Dan Monitoring Pengisian Baterai Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

Dalam proses pelaksanaan kerja praktek ini, penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, saran, dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT pencipta alam semesta beserta isinya, berkat rahmat serta curahan hidayah-Nya untuk selalu bersyukur atas nikmat-Nya.
2. Dr.Setiyo Budiyanto, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bpk. Triyanto Pangaribowo, ST. MT. Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Fadli Sirait, S.Si,MT. Selaku koordinator Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Orang tua tercinta yang telah mendoakan sekaligus telah memberikan dukungan moril dan semangat kepada penulis.
6. Rekan-Rekan Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Elektro UMB.

Dalam hal ini penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 05-08-2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LAPORAN TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Pengertian prototipe .....	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	5
2.3 Arduino .....	21
2.4 Controlling dan Monitoring Pengisian Baterai .....	29
2.5 Prototipe BCR sebagai controlling dan monitoring .....	29
2.6 Kerangka Berpikir .....	31
2.6.1 Blok Diagram PLTS dengan BCR berbasis Arduino Mega 2560 .....	31
2.6.2 Flow Chart PLTS dengan BCR berbasis Arduino Mega 2560 .....	33
2.7 Hipotesis Penelitian .....	35
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	36
3.1 Metode Penelitian .....	36
3.2 Prosedur Penelitian .....	36
3.3 Rancangan Penelitian .....	38
3.3.1 Menentukan Beban PLTS .....	38

3.3.2	Menentukan Jenis dan Kapasitas Panel Surya.....	38
3.3.3	Menentukan Kapasitas Baterai.....	39
3.3.4	Rancang Bangun Alat BCR Berbasis Arduino Mega 2560.....	39
3.3.5	Rancangan Perangkat Keras.....	40
3.3.6	Perancangan Program.....	49
3.4	Kriteria Pengujian Alat.....	51
3.4.1	Pengujian Pemilihan Sumber Tegangan.....	51
3.4.2	Pengujian Pemutusan Batas Bawah Kapasitas Baterai.....	52
3.4.3	Pengujian Penyambungan dan Pemutusan Pengisian Baterai.....	52
3.4.4	Pengujian Pengamanan Hubung Singkat/ <i>Overload</i> .....	52
3.4.5	Pengujian Perhitungan Besar Daya.....	52
3.4.6	Pengujian Pengujian Persentase Baterai.....	53
3.4.7	Pengujian Pengujian Waktu Remaining.....	53
BAB 4	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1	Hasil Penelitian.....	54
4.1.1	Hasil Pengujian Pemilihan Sumber Tegangan.....	54
4.1.2	Hasil Pengujian Pemutusan Batas Bawah Kapasitas Baterai.....	56
4.1.3	Hasil Pengujian Penyambungan dan Pemutusan Pengisian Baterai.....	57
4.1.4	Hasil Pengujian Pengamanan Hubung Singkat / <i>Overload</i> .....	58
4.1.5	Hasil Pengujian Perhitungan Besar Daya.....	58
4.1.6	Hasil Pengujian Persentase Baterai.....	59
4.1.7	Hasil Pengujian Waktu <i>Remaining</i> .....	61
4.2	Pembahasan.....	62
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	64
	Daftar Pustaka.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Insolasi matahari untuk Jakarta dan sekitarnya ( sumber BPPT, 2013 ) .....	20
Tabel 2.2	Spesifikasi Arduino Mega2560 .....	25
Tabel 2.3	Tabel Kerja BCR Berbasis Arduino Mega 2560 .....	31
Tabel 3.1	Pin Perangkat Input.....	49
Tabel 3.2	Pin Perangkat Output.....	50
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Pemilihan Sumber Tegangan .....	55
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Pemutusan Batas Bawah Kapasitas Baterai .....	56
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Pemutusan dan Penyambungan Pengisian Baterai .....	57
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Pengaman Hubung Singkat .....	58
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Perhitungan Besar Daya.....	59
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Persentase Baterai .....	60
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Waktu Remaining.....	61





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	diagram blok Solar Home System (SHS) .....	2
Gambar 2.1	Lapisan PN Jungtion .....	6
Gambar 2.2	Blok Diagram Wiring PLTS .....	7
Gambar 2.3	Perkembangan sel Photovoltaic .....	9
Gambar 2.4	Klasifikasi Sel Photovoltaik .....	9
Gambar 2.5	Susunan sel fotovoltaik menjadi modul panel surya .....	10
Gambar 2.6	Spesifikasi Modul Surya .....	12
Gambar 2.7	Baterai Primer .....	13
Gambar 2.8	Baterai Sekunder .....	14
Gambar 2.9	Baterai VLRA untuk PLTS .....	14
Gambar 2.10	Bagian – bagian Arduino .....	21
Gambar 2.11	Macam - macam Arduino .....	23
Gambar 2.12	Blok Diagram ATmega 2560 .....	26
Gambar 2.13	Konfigurasi pin AT Mega 2560 .....	27
Gambar 2.14	Tampilan Opening IDE .....	28
Gambar 2.15	Tampilan IDE .....	28
Gambar 2.16	Blok Diagram BCR .....	32
Gambar 2.17	Flow Chart BCR Berbasis Arduino Mega 2560 .....	34
Gambar 3.1	Alur Penelitian .....	37
Gambar 3.2	Modul Panel Surya 20 Wp .....	39
Gambar 3.3	DC to DC Converter .....	40
Gambar 3.4	Skematik DC to DC Converter .....	41
Gambar 3.5	Modul Sensor Tegangan .....	41
Gambar 3.6	Rangkaian Skematik Sensor Tegangan .....	42
Gambar 3.7	Modul Sensor Arus INA 219 .....	42
Gambar 3.8	LCD Dotmatrik 2x16 .....	43
Gambar 3.9	Modul Driver Relay .....	44
Gambar 3.10	Rangkaian Driver Relay .....	44
Gambar 3.11	Modul Regulator + Tombol Input .....	45
Gambar 3.12	Modul Fuse Dan Pengaman .....	46
Gambar 3.13	Modul Indikator Led .....	47
Gambar 3.14	Buzzer .....	47
Gambar 3.15	Diagram Wiring BCR .....	48
Gambar 4.1	Hasil Pembuatan Prototipe BCR Berbasis Arduino Mega 2560 .....	54