

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PENERANGAN
DAN *MOTION DETECTOR* SEBAGAI PROTEKSI KERAMBA
PADA SENTRA BUDIDAYA IKAN**

**SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

M SADDAM RIZKY D

NIM. 0910633058-63

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN NASIONAL

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2013

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI
PENERANGAN DAN *MOTION DETECTOR* SEBAGAI
PROTEKSI KERAMBA PADA SENTRA BUDIDAYA IKAN**

SKRIPSI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

M SADDAM RIZKY D

NIM. 0910633058-63

Mengetahui dan menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Mochammad Rif'an, ST., MT.

NIP. 19710301 200012 1 001

Ir. Nurussa'adah, MT

NIP. 195680706 199203 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PENERANGAN DAN *MOTION DETECTOR*
SEBAGAI PROTEKSI KERAMBA PADA SENTRA BUDIDAYA IKAN

Disusun Oleh:

M SADDAM RIZKY D

NIM. 0910633058-63

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 17 Desember 2013

DOSEN PENGUJI

Ir. M. Julius St., MS.

NIP. 19540720 198203 1 002

Ir. Ponco Siwindarto, M.Eng.Sc.

NIP. 19590304 198903 1 001

Rahmadwati, ST., MT., Ph.D.

NIP. 19771103 200604 2 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

M. Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D.

NIP. 19741203 200012 1 001

PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji syukur kepada Tuhan YME atas segala petunjuk serta nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Penerangan dan *Motion Detector* Sebagai Proteksi Keramba pada Sentra Budidaya Ikan” ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

- Ayah Masnur dan Ibu Hariyati atas pengertian dan kesabarannya didalam mendidik penulis serta adik Ainur Risma yang telah banyak mendoakan kelancaran penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
- M. Aziz Muslim, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya, serta Hadi Suyono, ST., MT., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
- Ir. Nurussa’adah, MT. selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Elektronika Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
- M. Rif’an, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing Akademik serta Ir. Nurussa’adah, MT. selaku Dosen Pembimbing 2 atas segala bimbingan, ide, nasihat, arahan, motivasi serta saran yang telah diberikan.
- Seluruh Dosen TEUB yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
- Rekan-rekan Tim *Line Tracer Community* Teknik Elektro Universitas Brawijaya periode 2010-2012 *The Blues* dan *The Reds* atas kebersamaan, ide dan bantuannya.
- Rekan-rekan asisten Laboratorium Elektronika atas bantuan ilmunya dalam bidang elektronika.
- Mbak Nisa dan Mas Edwin yang telah banyak memberikan saran dan bantuan mengenai rangkaian *cuk converter*.

- Rekan seperjuangan PKM 2011-2012, 2012-2013 Mas Zubed, Mas Adhit, Mas Robith, Mas Yudhifani, Somad, Tadu dan Erwan atas bantuan, masukan dan kerjasamanya.
- Keluarga besar kos-kosan mbah Temmy, Iksan, Pek, Tery, Rana, Zidnil, Dika, Darmo atas kesempatan berbagi canda tawa selama ini.
- Teman-teman Ampere 2009, senior, WORKSHOP serta semua pihak yang tidak mungkin bagi penulis untuk mencantumkan satu-persatu, terimakasih banyak atas bantuan dan dukungannya.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bagi masyarakat.

Malang, Desember 2013

Penulis



ABSTRAK

M Saddam Rizky D, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, November 2013, Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Penerangan Dan *Motion Detector* Sebagai Proteksi Keramba Pada Sentra Budidaya Ikan. Dosen Pembimbing : M. Rif'an, ST., MT. dan Ir. Nurussa'adah, MT.

Permintaan ikan dipasaran yang semakin meningkat seringkali menimbulkan persaingan yang tidak sehat pada para pelaku usaha seperti yang terjadi di Desa Jatiguwi Kab. Malang yang mayoritas penduduknya beprofesi sebagai budidaya ikan menggunakan keramba. Kondisi existing yang dialami masyarakat disana yakni maraknya tindak pencurian dan kerusakan jala keramba dikarenakan tidak adanya sistem penerangan dan proteksi keramba yang memadai. Penjagaan pada keramba dilakukan dengan mangawasi kondisi sekitar keramba dari malam hingga pagi hari, sedangkan untuk sistem penerangan masyarakat membuat penerangan sederhana yang sumbernya berasal dari sumber listrik rumah. Hal ini tentu tidak efektif dan berbahaya apabila kabel konduktor terkelupas ataupun terjadi hubung singkat. Dengan alasan ini penulis merancang "Sistem Otomatisasi Penerangan dan *Motion Detector* Sebagai Proteksi Keramba pada Sentra Budidaya Ikan".

Sistem ini dirancang untuk memproteksi keramba dari tindak pencurian dan kerusakan jala keramba dengan memanfaatkan sensor *passive infrared* (PIR) sebagai deteksi gerakan. Sumber penerangan menggunakan lampu LED dengan sumber energi berasal dari *solar cell* sebagai pengganti listrik rumah, dan tegangan yang masuk ke lampu LED distabilkan terlebih dahulu menggunakan rangkaian *cuk converter*. Hasil pengujian menunjukkan alat mampu berfungsi dengan baik mengeluarkan tegangan konstan sebesar 9,8V dengan rata-rata kesalahan kurang dari 1,2% sebagai masukan lampu LED. Proses pengisian *accu* dari *solar cell* sebesar 10,2V menjadi 12,03V membutuhkan waktu selam 3,5 jam dengan arus pengisian rata-rata 1,3Ah, sedangkan arus yang dibutuhkan keseluruhan sistem dalam satu hari sebesar 4,9Ah.

Kata kunci: Keramba, Sistem Penerangan, Sistem Proteksi, *Cuk Converter*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Solar Cell</i>	6
2.2 <i>Passive Infrared (PIR)</i>	7
2.3 Mikrokontroler ATmega16.....	8
2.4 <i>Light Depending Resistor (LDR)</i>	9
2.5 Rangkaian <i>Charging Accu</i>	10
2.6 Rangkaian <i>Cuk Converter</i>	11
2.7 <i>Pulse Width Modulation (PWM)</i>	16
2.8 <i>Accu</i>	17
2.9 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	18
2.10 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 20

3.1 Penentuan Spesifikasi Alat 20

3.2 Perancangan dan Pembuatan Alat 20

 3.2.1. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras..... 20

 3.2.2 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak..... 21

3.3 Pengujian Alat..... 21

 3.3.1 Pengujian Tiap Blok 21

 3.3.2 Pengujian Keseluruhan Sistem..... 21

BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT 22

4.1 Perancangan Sistem..... 22

4.2 Perancangan Perangkat Keras 23

 4.2.1 Perancangan Rangkaian Catu Daya..... 23

 4.2.2 Perancangan Rangkaian *Charging Accu*..... 23

 4.2.3 Perancangan Driver *Relay*..... 27

 4.2.4 Perancangan Lampu LED 28

 4.2.5 Perancangan Rangkaian *Cuk Converter* 30

 4.2.5.1 Perhitungan Induktor dan Kapasitor *Cuk Converter*..... 30

 4.2.5.2 PWM *Cuk Converter* 32

 4.2.6 Perancangan Antarmuka Sensor..... 33

 4.2.7 Perancangan Minimum Sistem Mikrokontroler 36

 4.2.8 Perancangan Rangkaian *Display (LCD)*..... 37

4.3 Perancangan Perangkat Lunak 38

 4.3.1 Program Utama..... 38

 4.3.2 Subprogram Pembacaan Tegangan *Accu*..... 39

 4.3.3 Subprogram Kontrol *Charging* 40

 4.3.4 Subprogram Pembacaan Sensor PIR dan Kontrol Sirine..... 41



4.3.5	Subprogram Pembacaan Sensor LDR	42
4.3.6	Subprogram Kontrol PWM <i>Cuk Converter</i>	43
4.3.7	Subprogram <i>Display LCD</i>	44
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS.....		45
5.1	Pengujian Driver <i>Relay</i>	45
5.2	Pengujian Rangkaian <i>Charging</i>	47
5.3	Pengujian PWM <i>Cuk Converter</i>	49
5.4	Pengujian Rangkaian <i>Cuk Converter</i>	52
5.5	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	56
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		66
6.1	Kesimpulan	66
6.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....		67



DAFTAR GAMBAR

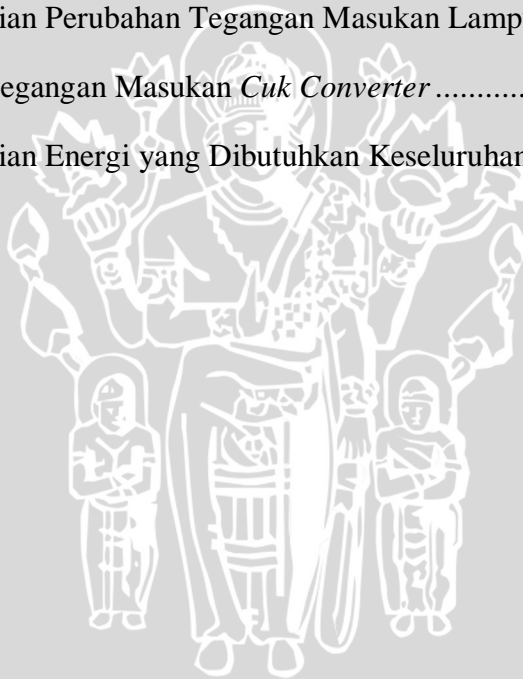
Gambar 2.1 Budidaya Ikan Menggunakan Keramba.....	5
Gambar 2.2 <i>Solar Cell</i> 50WP.....	6
Gambar 2.3 Kurva I-V <i>Solar Cell</i>	7
Gambar 2.4 Sensor <i>Passive Infrared</i> (PIR).....	8
Gambar 2.5 Jarak dan Sudut Deteksi Gerakan Sensor PIR	8
Gambar 2.6 Pin <i>Layout</i> ATmega16.....	9
Gambar 2.7 Sensor <i>Light Depending Resistor</i> (LDR).....	10
Gambar 2.8 Rangkaian <i>Charging Accu</i>	10
Gambar 2.9 Rangkaian <i>Cuk Converter</i>	11
Gambar 2.10 Rangkaian <i>Cuk Converter</i> Ketika Saklar Menutup	13
Gambar 2.11 Rangkaian <i>Cuk Converter</i> Ketika Saklar Membuka	14
Gambar 2.12 Sinyal PWM dengan Variasi Nilai <i>Duty Cycle</i>	17
Gambar 2.13 Bentuk Fisik <i>Accu</i>	18
Gambar 2.14 LCD Karakter 2x16	18
Gambar 2.15 Lampu dan Simbol LED	19
Gambar 2.16 Kurva L-I dan I-V pada <i>Superwhite</i> LED.....	19
Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem Penerangan dan <i>Motion Detector</i>	22
Gambar 4.2 Rangkaian Catu Daya LM7805	23
Gambar 4.3 rangkaian <i>Charging Accu</i>	24
Gambar 4.4 Rangkaian Charging LM7815	24
Gambar 4.5 Rangkaian Pembagi Tegangan <i>Accu</i>	26
Gambar 4.6 Rangkaian <i>Driver Relay</i>	27
Gambar 4.7 Grafik Arus terhadap Tegangan LED <i>Superwhite</i>	29
Gambar 4.8 Skema Rangkaian Lampu LED	29

Gambar 4.9 Skema Rangkaian <i>Cuk Converter</i>	30
Gambar 4.10 Rangkaian Antarmuka Sensor LDR	34
Gambar 4.11 Rangkaian Antarmuka Sensor PIR	35
Gambar 4.12 Konfigurasi Pin Minimum Sistem ATmega16.....	37
Gambar 4.13 Skema Rangkaian <i>Display LCD</i>	38
Gambar 4.14 Diagram Alir Program Utama	39
Gambar 4.15 Diagram Alir Subprogram Pembacaan Tegangan <i>Accu</i>	40
Gambar 4.16 Diagram Alir Subprogram Kontrol <i>Charging</i>	41
Gambar 4.17 Diagram Alir Subprogram Pembacaan Sensor PIR dan Kontrol Sirine.....	42
Gambar 4.18 Diagram Alir Subprogram Pembacaan Sensor LDR	42
Gambar 4.19 Diagram Alir Subprogram Kontrol PWM <i>Cuk Converter</i>	43
Gambar 4.20 Diagram Alir Subprogram <i>Display LCD</i>	44
Gambar 5.1 Diagram Blok Pengujian Diagram <i>Relay</i>	45
Gambar 5.2 Hasil Pengujian Arus Kumputan <i>Relay</i> dengan Catu Tegangan 5V	46
Gambar 5.3 Diagram Blok Pengujian Rangkaian <i>Charging</i>	47
Gambar 5.4 Hasil Pengujian Arus <i>Charging</i> pada Proses Pengisian <i>Accu</i>	48
Gambar 5.5 Grafik Tegangan <i>Accu</i> terhadap Waktu	49
Gambar 5.6 Diagram Alir Pengujian PWM <i>Cuk Converter</i>	50
Gambar 5.7 Hasil Pengujian PWM dengan <i>Duty Cycle</i> 40%	51
Gambar 5.8 Hasil Pengujian PWM dengan <i>Duty Cycle</i> 50%	51
Gambar 5.9 Hasil Pengujian PWM dengan <i>Duty Cycle</i> 60%	52
Gambar 5.10 Diagram Alir Pengujian Rangkaian <i>Cuk Converter</i>	53
Gambar 5.11 Hasil Pengujian Tegangan Keluaran <i>Cuk Converter</i> dengan <i>Duty</i> <i>Cycle</i> 44%	54
Gambar 5.12 Hasil Pengujian Tegangan Keluaran <i>Cuk Converter</i> dengan <i>Duty</i>	

Cycle 50%	54
Gambar 5.13 Hasil Pengujian Tegangan Keluaran <i>Cuk Converter</i> dengan <i>Duty</i>	
Cycle 56%	55
Gambar 5.14 Grafik Hasil Pengujian Keluaran <i>Cuk Converter</i> Secara Teori dan	
Praktek	55
Gambar 5.15 Denah Pengujian Sensor <i>Passive Infrared</i> (PIR)	56
Gambar 5.16 Hasil Pengujian Deteksi Gerakan dengan Jarak 2 meter Sudut 0°	58
Gambar 5.17 Hasil Pengujian Deteksi Gerakan dengan Jarak 1 meter Sudut 0°	58
Gambar 5.18 Hasil Pengujian Deteksi Gerakan dengan Jarak 4 meter Sudut 0°	59
Gambar 5.19 Grafik Hasil Pengujian Tegangan Masukan Lampu LED terhadap	
Perubahan Tegangan Masukan <i>Cuk Converter</i>	60
Gambar 5.20 Hasil Pengujian Pertama Masukan Lampu LED dengan Tegangan	
Masukan 9V	61
Gambar 5.21 Hasil Pengujian Pertama Masukan Lampu LED dengan Tegangan	
Masukan 10,5V	61
Gambar 5.22 Hasil Pengujian Pertama Masukan Lampu LED dengan Tegangan	
Masukan 12V	62
Gambar 5.23 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem Ketika Kondisi Gelap (a)	
dan Terang (b)	63
Gambar 5.24 Hasil Pengujian Arus yang Dibutuhkan Sistem Ketika Kondisi	
Gelap (a) dan Terang (b)	64

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Perubahan Nilai resistansi LDR dan Tegangan Terhadap Waktu.....	34
Tabel 4.2 Range Hasil Konversi ADC.....	40
Tabel 5.1 <i>Track</i> Hasil Pengujian Rangkaian <i>Charging</i>	48
Tabel 5.2 Hasil Pengujian PWM <i>Cuk Converter</i>	50
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Tegangan Keluaran <i>Cuk Converter</i> Terhadap Nilai PWM	53
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Jarak dan Sudut Deteksi Gerakan	57
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Perubahan Tegangan Masukan Lampu LED terhadap Perubahan Tegangan Masukan <i>Cuk Converter</i>	60
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Energi yang Dibutuhkan Keseluruhan Sistem.....	62



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

