

**SISTEM PEMANTAU INTENSITAS CAHAYA MATAHARI
MENGUNAKAN SENSOR LDR DENGAN PC-LINK USB
SMART I/O BERBASIS KOMPUTER**

SKRIPSI
Bidang Studi Fisika FMIPA

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains di bidang studi Fisika pada Fakultas MIPA*



Oleh:

YURDANELA
08111002050

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2015

S
535.220.207

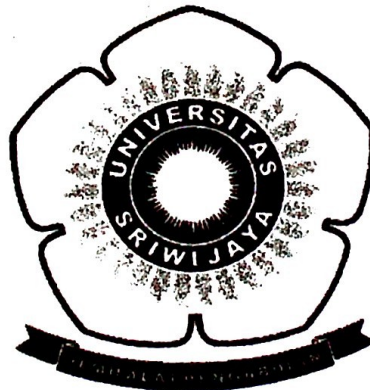
Yur
S
2015

20071/29453

**SISTEM PEMANTAU INTENSITAS CAHAYA MATAHARI
MENGUNAKAN SENSOR LDR DENGAN PC-LINK USB
SMART I/O BERBASIS KOMPUTER**

**SKRIPSI
Bidang Studi Fisika FMIPA**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains di bidang studi Fisika pada Fakultas MIPA*



Oleh:

**YURDANELA
08111002050**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM PEMANTAU INTENSITAS CAHAYA MATAHARI
MENGUNAKAN SENSOR LDR DENGAN PC-LINK USB
SMART I/O BERBASIS KOMPUTER**

**SKRIPSI
Bidang Studi Fisika FMIPA**

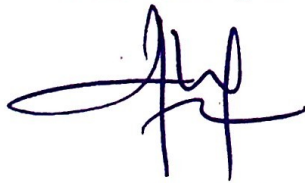
*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains di bidang studi Fisika pada Fakultas MIPA*

Oleh:

**YURDANELA
08111002050**

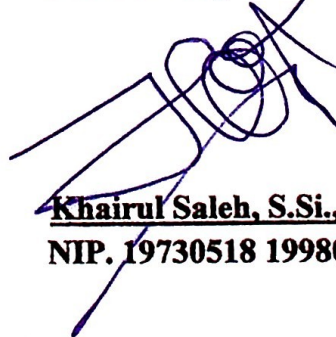
Inderalaya, November 2015

Pembimbing II



**Assaidah, S.Si., M.Si
NIP. 198205222006042001**

Pembimbing I



**Khairul Saleh, S.Si., M.Si
NIP. 19730518 199802 1 001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



**Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T
NIP. 19651001 199102 1 001**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya (**Yurdanela**) (**NIM.08111002050**) menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, November 2015

Penulis

Yurdanela

NIM. 08111002050

SISTEM PEMANTAU INTENSITAS CAHAYA MATAHARI MENGUNAKAN SENSOR LDR DENGAN PC-LINK USB SMART I/O BERBASIS KOMPUTER

OLEH :
YURDANELA
08111002050

ABSTRAK

Penelitian ini merancang dan membuat sistem pemantau intensitas cahaya matahari menggunakan PC-Link USB Smart I/O dan komputer, yang data hasil pengukurannya dapat langsung tersimpan secara otomatis. Sensor yang digunakan yaitu LDR (*light dependent resistor*), sensor mampu mengukur intensitas cahaya matahari antara 0 lux hingga 50000 lux dengan resolusi 0,01%. Bahasa program yang digunakan adalah Visual Basic 6.0. Intensitas cahaya matahari dari hasil pengukuran akan ditampilkan di komputer, disimpan dalam bentuk *database* (microsoft office acces). Alat ini telah diuji menggunakan lampu di ruang gelap (laboratorium) dan di lapangan. Pada pengukuran dengan menggunakan lampu terdapat *error* maksimal sebesar 5,78%, presisi minimum sebesar 95,1%, dan akurasi minimum sebesar 94,22%. Selain itu, pengukuran di lapangan terdapat nilai intensitas cahaya matahari tertinggi sebesar 49393.94 lux pada saat siang hari sekitar pukul 12:00 – 12:30 WIB.

Kata Kunci : Intensitas Cahaya, Sensor LDR, PC-Link, Visual Basic 6.0, dan Komputer.

MONITORING SYSTEM OF SUNLIGHT INTENSITY USING LDR SENSOR WITH PC-LINK USB SMART I/O BASED COMPUTER

**By:
YURDANELA
08111002050**

ABSTRACT

The research designed and created the monitoring system of sunlight intensity using PC-Link USB Smart I/O and computer, which the measurement data can be directly stored automatically. The sensor used is LDR (light dependent resistor), the sensor is capable of measuring the sunlight intensity between 0 lux to 50000 lux with a resolution of 0.01%. Programming language used is Visual Basic 6.0. the sunlight intensity of measurement data is displayed on a computer, stored in a database (microsoft office acces). This tool has been tested using lamp in the dark room (laboratory) and in the field. In the measurement using lamp contained maximum error of 5,78%, precision minimum of 95,1%, and minimum accuracy of 94,22%. In addition, the measurement in the field resulted the highest sunlight intensity value of 49393,94 lux during the daylight at around 12:00 to 12:30 pm.

Keywords: Light Intensity, LDR Sensor, PC-Link, Visual Basic 6.0, and Computer

Kata Persembahan

Yang utama dari segalanya ...

Bambah sujud serta syukur kepada Allah SWT

*Jaburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan,
membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan arti sahabat
Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi
yang sederhana ini dapat terselesaikan ...*

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- Kedua Orang Tua yang sangat saya cintai

Bpk. Umar Haki & Ibu Rustati

- Saudra-saudara ku:

Sus, Lusi, Rizki & Basten

- Sahabat - sahabat ku

- Almamaterku

*"... 7 Hati, 7 Prinsip, 7 Perbedaan, 7 Harapan, 7 Keinginan, 7 Cerita,
7 Jekad, namun tetap menjadi 1 tujuan ..." Sahabat 7cm*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun skripsi yang berjudul **“Sistem Pemantau Intensitas Cahaya Matahari Menggunakan Sensor LDR dengan PC-Link USB Smart I/O Berbasis Komputer”** ini dapat terselesaikan dengan baik. Adapun skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Sains bidang studi Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya, Bapak Umar Haki dan Ibu Rustati yang senantiasa mendidik, memberikan kasih sayang, doa yang tak pernah habis, dan selalu mendukung, serta memberikan nasihat yang menjadi jembatan perjalanan hidup penulis. Dan penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Khairul Saleh, S.Si.,M.Si dan Ibu Assaidah, S.Si.,M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah bersedia dengan ikhlas meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis sehingga terselesainya skripsi ini dengan baik. Dan penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Oktavianus Cakra Satya, M.T., Bapak Dr. M. Yusup Nur Khakim, dan Ibu Netty Kurniawati, S.Si.,M.Si selaku dosen penguji yang telah mengupas hasil skripsi saya dengan baik, memberikan saran dan memotivasi yang membangun.

Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran tugas akhir saya, diantaranya:

1. Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Prof Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Bapak Drs. Muhammad Irfan, MT.

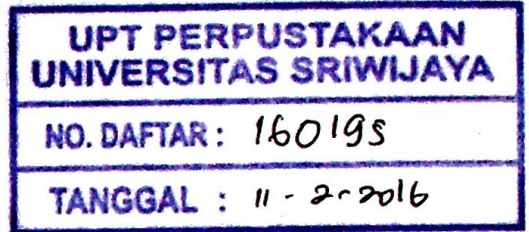
3. Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya, Bapak Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T.
4. Pembimbing Akademik, Bapak Khairul Saleh, S.Si.,M.Si yang selalu memberikan bimbingan dan arahan.
5. Seluruh dosen Pengajar Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya.
6. Seluruh staf ADM dan TU jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya yang selalu memberikan kelancaran dalam berbagai urusan perkuliahan.
7. Sahabat-sahabat ku 7cm (Lisna, Arin, Yudho, Taufik, Alif, dan Hade) yang selalu membantu, memberikan nasihat, semangat dan kebersamaan yang kita lalui selama 4 tahun akan menjadi kenangan-kenangan terindah selama masa perkuliahanku.
8. Anak-anak ELIN (K'Bahtiar, K'Zipri, Afriza, dan Adik-Adik ELIN'012)
9. Teman-teman Fisika angkatan 2011, Adik-adik dan Kakak tingkat Fisika.
10. Keluarga kecil ku di Pondok Putri Balqis.
11. Semua Pihak yang telah membantu selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Namun, penulis telah berusaha sebaik-baiknya sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan yang diperoleh penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan bantuan berupa saran dan kritik yang sifatnya membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Kemudian penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Terima kasih.

Inderalaya, November 2015

Penulis

DAFTAR ISI



Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	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 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Cahaya	4
2.1.1 Sifat-sifat Cahaya.....	5

2.1.2 Intensitas Cahaya	7
2.2 Pengukuran Intensitas Cahaya	8
2.2.1 <i>Lux Meter</i>	8
2.2.2 <i>Actinograph</i>	8
2.2.3 <i>Pyrheliometer</i>	9
2.2.4 <i>Solarimeter</i>	10
2.2.5 <i>Campbell Stokes</i>	10
2.2.6 <i>Gun Bellani</i>	12
2.3 Sensor	13
2.3.1 Sensor LDR	13
2.3.2 <i>Phototransistor</i>	14
2.3.3 <i>Photodioda</i>	15
2.3.4 Sensor MLDR	15
2.4 PC-Link USB Smart I/O	17
2.4.1 Spesifikasi PC-Link USB Smart I/O	17
2.4.2 Tata Letak Komponen	19
2.4.3 Konektor dan Pengaturan Jumper	19
2.4.4 Antarmuka	22
2.5 Komputer	22
2.6 Visual Basic 6.0	24
2.7 Pengertian <i>Database</i>	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat	26
3.2 Alat dan Bahan	26

3.3 Metode Perancangan Alat.....	27
3.4 Langkah-langkah Perancangan.....	28
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	28
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	29
3.5 Algoritma sistem Pemantau.....	29
3.6 <i>Flowchart</i> Sistem pemantau.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Rancangan.....	31
4.1.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	31
4.1.2 Hasil Rancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	35
4.2 Data Hasil Pengukuran.....	36
4.2.1 Perbandingan Pengukuran Intensitas Cahaya antara Sensor LDR dengan Luxmeter di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi.....	36
4.2.2 Perbandingan Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari antara Sensor LDR dengan Luxmeter di Lapangan Jurusan Fisika.....	40
4.3 Pembahasan.....	43
BAB V PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pengaturan Jumper PC-Link USB Smart I/O.....	20
Tabel 4.1 Pengujian I/O ADC.....	33
Tabel 4.2 Data Perbandingan Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya antara Sensor LDR dan Luxmeter dengan Menggunakan lampu dalam Ruang Gelap	38
Tabel 4.3 Data Perbandingan Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari antara Sensor LDR dan Luxmeter di Lapangan ...	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Spektrum Cahaya Tampak	5
Gambar 2.2 <i>Lux Meter</i>	8
Gambar 2.3 <i>Actinograph</i>	9
Gambar 2.4 <i>Solarimeter</i>	10
Gambar 2.5 <i>Campbell Stokes</i>	11
Gambar 2.6 <i>Gun Bellani</i>	12
Gambar 2.7 Simbol LDR	14
Gambar 2.8 Sensor MLDR	15
Gambar 2.9 PC-Link USB Smart I/O.....	17
Gambar 2.10 Tata Letak Komponen PC-Link USB Smart I/O.....	19
Gambar 2.11 Tampilan Awal Visual Basic 6.0.....	25
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Pemantau.....	28
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem Pemantau.....	30
Gambar 4.1 Hasil Rancangan <i>Hardware</i>	31
Gambar 4.2 Desain Rangkaian Alat.....	32
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran dalam bentuk <i>Database</i>	34
Gambar 4.4 Jendela Program Visual Basic 6.0.....	35
Gambar 4.5 Tampilan Hasil <i>Running</i> Program.....	36
Gambar 4.6 Perlakuan dengan jarak 10 cm.....	37
Gambar 4.7 Perlakuan dengan jarak 20 cm.....	37
Gambar 4.8 Perlakuan dengan jarak 30 cm.....	37

Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari antara Sensor LDR dan Luxmeter di Lapangan	42
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Tegangan Keluaran dengan Intensitas Cahaya.....	45
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Intensitas Cahaya Matahari dengan Output ADC	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A Hasil Rancangan Alat Pemantau Intensitas Cahaya Matahari	51
LAMPIRAN B Desain Rangkaian Alat	52
LAMPIRAN C Pengambilan Data Skala Laboratorium dalam Ruang Gelap dengan Jarak yang berbeda.....	53
LAMPIRAN D Pengambilan Data Langsung di Lapangan	54
LAMPIRAN E Listing Program Visual Basic 6.0 Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari.....	55
LAMPIRAN F Tabel <i>Database</i> Pemantau Intensitas Cahaya Matahari Langsung.....	63
LAMPIRAN G Tampilan <i>Database</i> di Microsoft Office Access	72
LAMPIRAN H Data Sheet PC-Link USB Smart I/O	73
LAMPIRAN I Data Sheet Sensor <i>Light Dependet Resistor</i>	78

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Cahaya matahari adalah sumber energi yang terpenting bagi kehidupan di bumi. Radiasi matahari merupakan suatu sinar yang dipancarkan oleh matahari dengan jumlah energi tertentu, yang disebabkan oleh adanya emisi bumi dan gas pijar panas matahari. Tetapi tidak semua energi matahari sampai ke bumi karena sebagian besar radiasi dipantulkan dan diserap oleh atmosfer. Sehingga terjadi perubahan dan pergerakan di dalam atmosfer yang disebabkan oleh variasi jumlah radiasi matahari yang diterima oleh permukaan bumi. Variasi inilah penyebab utama perubahan iklim dan cuaca. Oleh karena itu penerimaan energi radiasi matahari dapat berubah dari waktu ke waktu.

Dengan demikian dari jumlah energi radiasi matahari yang sampai ke permukaan bumi ini dapat mengetahui bentuk intensitas cahaya matahari dalam tiap jam atau sehari dan dapat mengetahui perubahan iklim atau cuaca di bumi. Oleh karena itu dilakukan suatu penelitian dengan merancang sistem pemantau intensitas cahaya matahari yang dapat menyimpan data secara otomatis. Dimana rancangan yang akan dibuat ini menggunakan sensor LDR yang dihubungkan ke mikrokontroler PC-Link USB Smart I/O.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membuat sistem pemantau intensitas cahaya matahari yang menggunakan sensor LDR dengan berbantuan PC-Link USB Smart I/O yang berbasis komputer yang setiap data hasil pemantauannya tersimpan ke dalam *database*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler PC-Link USB Smart I/O diprogram menggunakan bahasa pemrograman visual basic 6.0 yang berfungsi sebagai pemroses data hasil pengukuran.
2. Modul sensor LDR berfungsi sebagai alat ukur intensitas cahaya matahari.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Merancang dan membuat sistem pemantau intensitas cahaya matahari menggunakan sensor LDR yang berbasis mikrokontroler PC-Link USB Smart I/O dan komputer.
2. Mampu membuat sistem penyimpanan data hasil pengukuran sensor ke dalam bentuk *database*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat (*hardware*) yang dihasilkan dapat dipakai dan dimanfaatkan dalam praktikum Eksperimen Fisika khususnya di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Fisika.
2. Menyediakan sistem alat pemantau intensitas cahaya matahari yang menyimpan data secara otomatis dalam bentuk *database*.

DAFTAR PUSTAKA

- BMG. 2006. *Alat-alat Meteorologi di Stasiun Klimatologi Semarang*. Semarang : BMG Stasiun Klimatologi Klas 1 Semarang.
- Budiharto, Widodo dan Sigit Firmansyah. 2008. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Depok Instruments. 2010. *DI-MLDR (DI-Multifunction MLDR)*. (www.depokinstruments.com) diakses pada tanggal 01 Maret 2015.
- Giancoli, Dauglas. 2001. *FISIKA Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Hidayat, L., Iswanto, dan H. Muhammad. 2011. Perancangan Robot Pemadam Api Devisi Senior Berkaki, *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik* 14(2): 114.
- Hidayati, Afifah. 2013. *Alat Ukur Lux Meter*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Innovative Electronics. 2011. *PC-Link USB Smart I/O*. (www.innovativeelectronics.com) diakses pada tanggal 28 Februari 2015.
- Kamus, Zulhendri dan Ridho Pratama. 2013. Aplikasi *Light Dependent Resistor* Untuk Pengembangan Sistem Pengukuran Durasi Harian Penyinaran Matahari. *Prosiding Semirata*. Jurusan Fiska FMIPA Universitas Negeri Padang. Padang.
- Krisbow. 2015. *Lux Meter* . (www.krisbow.com), diakses pada tanggal 01 April 2015.
- Kusnassriyanto. 2011. *Belajar Pemrograman Delphi*. Bandung: Modula.
- Madcoms. 2008. *Microsoft Visual Basic 6.0 Untuk Pemula*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Manalu, Gilang Putra Hasian. 2014. *Alat-Alat Klimatologi di BMKG SAMAPALI*. Medan: Universitas Prima Indonesia.

- Mujahidin. 2004. *Universal Serial Bus (USB)*. Bandung: Universitas Gunadarma.
- Patria, Yan Simba. 2010. *Trik Mengatasi Masalah Komputer Sehari-hari untuk Pemula*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Rottie, Yohana Albertin. 2014. Perancangan Alat Pengukur Energi Radiasi Matahari Berbasis PC. *Skripsi*. Program Studi Fisika FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan
- Yohannes, Christoforus. 2011. Sistem Penghitungan Jumlah Barang Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring"* Universitas Hasanuddin 09(02): 67.