



LAPORAN PENELITIAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN INTENSITAS CAHAYA BERBASIS KOMPUTER

Oleh :

**Jatmiko Endro Suseno
Sumariyah
Isnain Gunadi**

Biaya Oleh Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia, Direktorat
Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Tahun
Anggaran 2001

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
OKTOBER, 2001**

UPT-PESTAK-UNDP

RINGKASAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN INTENSITAS CAHAYA BERBASIS KOMPUTER

(Jatmiko Endro Suseno, Sumariyah, Isnain Gunadi : 2001, 35 halaman)

Cahaya yang dipancarkan dari benda terang memancarkan partikel cahaya yang disebut foton. Semua gelombang elektromagnetik menjalar dengan kelajuan cahaya. Kemampuan retina kita untuk melihat suatu obyek akibat dari pantulan cahaya yang jatuh padanya, tergantung pada panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang yang dapat diukur berkisar dari sekitar 30 km sampai 1 mm yang terbagi dalam daerah spektrum gelombang elektromagnetik. Kuantitatif intensitas cahaya berbanding terbalik dengan jarak kuadrat ke sumber cahaya. Intensitas penerangan yang dianjurkan untuk digunakan dalam berbagai macam kegiatan yang memanfaatkan cahaya untuk melihat objek berbeda-beda.

Fotosel merupakan salah satu sensor atau transduser untuk mengukur intensitas cahaya. Perubahan intensitas cahaya menyebabkan perubahan resistansi listriknya. Gambar grafik penurunan resistansi terhadap intensitas cahaya. Apabila fotosel menerima lebih banyak cahaya resistansinya akan berkurang. Perubahan resistansi ini akan dipakai untuk menghasilkan perubahan tegangan pada sistem instrumentasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat sistem pengaturan intensitas cahaya berbasis komputer. Sistem pengatur yang peneliti buat menggunakan mikrokontroler sebagai interface yaitu penghubung peralatan pengukur dan menyalakan sumber cahaya dengan komputer lewat komunikasi serial, sehingga dapat dilakukan pengaturan olehnya.

Langkah-langkah dari penelitian ini dilakukan secara bertahap dan dibagi dalam dua bagian yaitu Perangkat Keras (Hardware) dan Perangkat Lunak (Software). Pada langkah pembuatan perangkat Keras ini dilakukan perancangan dan pembuatan sistem peralatan, meliputi sensor fotosel, penguat diferensial, ADC 0804, DAC 0804, dan mikrokontroler 89C51. Sedang pada pembuatan Perangkat Lunak, meliputi pembuatan program komputer pada mikrokontroler sebagai interfacing dan pada komputer sebagai

pengolah, kalibrasi, dan penampil, yang secara keseluruhan program dapat digunakan untuk pembacaan data, pengiriman data, dan Pengaturan intensitas cahaya

Hasil pengujian dari system pengaturan untuk menerima dan mengirim data dari komputer ke interface atau sebaliknya menunjukkan hasil yang linier, yaitu $Y = 1.01286 X - 4.66667$ dan Standar Deviasi (SD) yaitu $SD = 3.14718$, sehingga secara keseluruhan peralatan ini dapat dipergunakan untuk pengaturan intensitas cahaya dengan akurat.

Pada penelitian ini, peneliti menyadari masih banyak kekurangan-kekurangan, sehingga perlu dilakukan tindak lanjut, seperti : sensor yang memiliki hubungan yang linier, ADC dan DAC yang dipergunakan memiliki jumlah bit yang lebih banyak, mempergunakan mikrokontroler, sehingga dapat dibuat peralatan pengaturan yang lebih teliti, ringan, dan murah.

(Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Kontrak Ditbinlabmas-DIKTI, nomor : 016/LIT/BPPK-SDM/III/2001, tahun 2001)

SUMMARY

THE DESIGN AND CONSTRUCTION COMPUTERIZED OF A LIGHT INTENSITY CONTROL SYSTEM

(Jatmiko Endro Suseno, Sumariyah, Isnain Gunadi : 2001, 35 pages)

The light that is transmitted from lighting thing transmits-called photon. All of electromagnetic wave transverse with light velocity. Our retina ability to look at an object, is caused by light particle, depend on certain wave length. Wave length that it can measure about 30 km to 1 mmm is divided in spectrum area of electromagnetic wave. Quantity of light intensity inverse proporsional with square length to light source. Light intensity that is recommended to used some activities need light to seeit are different.

The fotosel is one of sensor or transducer to measure light intensity. Change of light intensity cause change of resistivity electric. Graphics feature of resistivity and light intensity descending. If fotosel receives more intensity than down resistivity. The intensity change will use to result voltage change of instrument system.

The aim of this experiment is to design and make of computerized of a light intensity control system. The control system use microcontroller as interface, that is connecting meter measurement and switch on light source with serial communication in computer, so it can control by them.

Steps of experiment are did gradual and divided 2 parts, are hardware and software. At making of hardware, it is designed and made measurement system, such as fotosel sensor, difernensial amplifier, ADC 0804, DAC 0808, and microcontroller 89C51. The other hand, at making of software, it is made computer programming in microcontroller as interfacing and in computer as process, calibrasi and display that it can use to reading, sending and controlling data of light intensity.

Result of control system to receive ang send data from computer to interface or sebaliknya show linier result. Is $Y=1,01286 X - 4,66667$ and Standart Deviasi is $SD = 3,14718$, so all of this system can used to light intensity coltroller accuracy.

In this experiment, we feel not complete, so needed follow up such as sensor must linierity, ADC and DAC are more bit, and base microcontroller, so it is soo accuracy, light and cheap.

(Department of Physics, Fakulty of Mathematics and Natural Science, Diponegoro University, Contract Ditbinltabmas-DIKTI, no.: 016/LIT/BPPK-SDM/III/2001, year 2001)

PRAKATA

Segala puja dan puji syukur, penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang hanya rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Penelitian ini merupakan penelitian bidang Elektronika dan Instrumentasi dengan biaya Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, sesuai Perjanjian Pelaksanaan Penelitian tanggal 15 Maret 2001, nomer : 016/LIT/BPPK-SDM/III/2001.

Karya ini telah berhasil terselesaikan berkat bantuan berbagai pihak. Untuk itu kami mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Mustafid, MEng, PhD, selaku Dekan FMIPA UNDIP
2. Bapak Drs. Parsaoran, . selaku PD I, FMIPA UNDIP
3. Bapak Drs. Agung, selaku PD II, FMIPA UNDIP
4. Bapak Drs. Juwandi, SU, selaku PD III FMIPA UNDIP
5. Bapak Ir. Hernowo, MT selaku Ketua Jurusan Fisika, FMIPA UNDIP
6. Segenap staff dan karyawan FMIPA UNDIP atas segala bantuannya dan penyediaan fasilitas lain yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini.
7. Segenap staff dan karyawan Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Jurusan Fisika FMIPA UNDIP atas segala bantuannya berupa pembuatan alat dan penyediaan fasilitas lain yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini.
8. Rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang banyak membantu baik secara moril maupun materil.

Semoga segala macam bantuan-bantuan dari bapak-bapak yang telah saya sebutkan diatas menjadi suatu amalan yang baik disisi Allah SWT.serta penulis menyadari sepenuhnya kelemahan-kelemahan dan kekurangannya dalam karya ini. Namun besar harapan penulis agar karya ini dapat bermanfaat.

Semarang, 10 Oktober 2001

Ketua Peneliti,

Jatmiko Endro Suseno

DAFTAR ISI

	Hal.
Lembar Identitas dan Pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Summary	v
Prakata	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
Bab I. Pendahuluan	1
Bab II. Tinjauan Pustaka	2
2.1. Tinjauan Cahaya	2
2.2. Radiasi Gelombang Cahaya	2
2.3. Tekanan Cahaya	4
2.4. Intensitas Cahaya	4
2.5. Karakteristik Sistem Instrumentasi	6
2.6. Akurasi	7
2.7. Resolusi	7
2.8. Fotosel	8
2.9. Penguat Operasional	8
2.10. ADC 0804 (Analog To Digital Converter 0804)	10
2.11. DAC 0809 (Digital To Analog Converter 0809)	11
2.12. Mikrokontroler 89C51 (MC 89C51)	12
Bab III. Tujuan Dan Manfaat Penelitian	17
3.1. Tujuan Penelitian	17
3.2. Manfaat Penelitian	17
Bab IV. Rancangan Alat	18
4.1. Sistem Pengukuran	18
4.2. Penguat Sinyal	18
4.3. Antarmuka (Interface)	19
4.3. Perangkat Lunak Pada MC 89C51	20
4.4. Perangkat Lunak Pada Komputer (PC)	21
Bab V Hasil Dan Pembahasan	24
5.1. Hasil	24
5.1.1. Perangkat Keras (Hardware)	24
5.1.2. Perangkat Lunak (Software)	28
5.2. Pembahasan	31
Bab VI. Kesimpulan Dan Saran	33
6.1. Kesimpulan	33
6.2. Saran	33
Daftar Pustaka	35
Lampiran	36

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Nilai-nilai intensitas cahaya yang direkomendasikan	5
Tabel 2.2. Nilai-nilai intensitas cahaya standar	6
Tabel 5.1. Uji tegangan keluaran sensor fotosel	24
Tabel 5.2. Intensitas Cahaya dari alat lux meter	25
Tabel 5.3. Uji penguat diferensial	26
Tabel 5.4. Hubungan tegangan sensor dan Intensitas cahaya	26
Tabel 5.5. Uji keluaran penguat sensor fotosel	27
Tabel 5.6. Uji linieritas ADC	27
Tabel 5.7. Uji linieritas DAC	28
Tabel 5.8. Uji membaca data intensitas cahaya oleh komputer	39
Tabel 5.9. Uji pengiriman data intensitas cahaya dari komputer	30
Tabel 5.10. Uji pengaturan data intensitas cahaya oleh komputer	31

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Spektrum gelombang elektromagnetik	3
Gambar 2.2. Grafik intensitas cahaya pada berbagai jarak (r) dari sumber.	5
Gambar 2.3. Diagram Sistem Sensor	6
Gambar 2.4. Grafik hubungan resistansi fotosel terhadap intensitas cahaya	8
Gambar 2.5. <i>Succesive Approximation Register</i> ADC	10
Gambar 2.6. Diagram Pewaktuan ADC SAR	11
Gambar 2.7. Fungsi-fungsi kaki-kaki DAC 0808	11
Gambar 2.8. Struktur Rancangan Dasar MC 89C51	13
Gambar 2.9. Struktur Memori MC 89C51	15
Gambar 4.1. Blok Diagram Sistem Pengukuran	18
Gambar 4.2. Penguat Diferensial	18
Gambar 4.3. Antarmuka (Interface)	19
Gambar 4.4. Diagram Alur Pemrograman pada MC 89C51	21
Gambar 4.5. Diagram Alur Pemrograman Pada PC	23
Gambar 5.1. Grafik hubungan antara intensitas cahaya sensor terhadap jarak	25
Gambar 5.2. Grafik hubungan antara intensitas cahaya lux meter terhadap jarak	25
Gambar 5.3. Grafik hubungan antara penguatan dari sensor terhadap jarak	26
Gambar 5.4. Grafik hubungan antara tegangan penguatan dari sensor terhadap intensitas cahaya	27
Gambar 5.5. Grafik hubungan antara tegangan input terhadap output ADC dan DAC	28
Gambar 5.6. Grafik hubungan antara penguatan tegangan dari sensor terhadap jarak	29
Gambar 5.7. Grafik hubungan antara data yang dikirim dari komputer terhadap intensitas cahaya	30
Gambar 5.8. Grafik hubungan antara data yang dibaca/dikirim dari/ke komputer terhadap intensitas cahaya	31

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar Rangkaian

Gambar Tampilan Program

Listing Program ALDS

Listing Program Delphi

Standarisasi Intensitas Cahaya

Manual Tool Lux Meter Digital

Daftar Riwayat Hidup Peneliti

BAB I

PENDAHULUAN

Dewasa ini komputer sudah menjadi barang yang sangat dibutuhkan. Selama ini komputer hanya digunakan sebagai peralatan menetik, olah data, dan menggambar grafis, ternyata komputer juga dapat berfungsi sebagai alat pengukur dan pengontrol peralatan rumah tangga. Penggunaan teknologi komputer sebagai alat bantu pada berbagai peralatan elektronik telah berkembang sangat pesat. Seperti komputerisasi alat pengukuran dan kontrol, olah data, pembuatan grafik, simulasi dan model. Banyak keunggulan yang diperoleh dengan adanya komputer ini. Selain peralatan tersebut lebih cepat dan mudah digunakan juga memiliki ketelitian yang akurat. Hal ini karena komputer dapat dihubungkan dengan peralatan luar dengan adanya penghubung yang disebut interface. Interface dapat digunakan untuk pembacaan dan pengiriman data lewat komputer.

Pengaturan Intensitas cahaya untuk berbagai kebutuhan, misalnya untuk penerangan di rumah sakit, ruang studio foto, pembuatan komponen elektronika, ruang eksperimen optik, selama ini masih dilakukan secara manual. Kadang kala dilakukan dengan cara coba-coba tanpa mengetahui besarnya kuat penerangan dari sumber cahaya yang harus disediakan bagi berbagai keperluan tersebut. Oleh karena itu, peneliti telah berhasil membuat suatu alat pengaturan intensitas cahaya yang berbasis komputer.

Pada sistem ini memiliki keunggulan fungsi, yaitu sebagai pengukur dan pengatur dapat dilakukan secara cepat dan mudah, dengan menentukan secara langsung besaran kuat penerangan sesuai dengan kebutuhan, karena besaran-besaran standar untuk keperluan-keperluan tersebut sudah diketahui dari referensi. Selain itu hasil ukur dapat ditampilkan dalam bentuk grafik lewat layar monitor.