

LUX METER DIGITAL

SKRIPSI



Oleh :

NAMA : TERSON

NRP : 5103095027

NIRM : 95.7.003.31073.56798

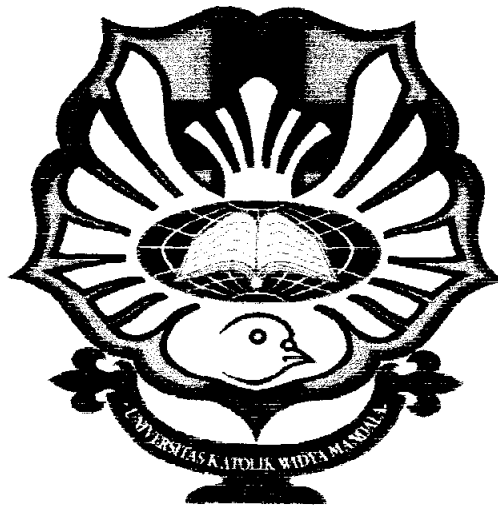
No. INDUK	0344/03
NO. SKRIPSI	16-11-02
NO. BUKU	111
KOP. KE	(KAT)

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2002

LUX METER DIGITAL

SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**



**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK
BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

OLEH :

**NAMA : TERSON
NRP : 5103095027
NIRM : 95.7.003.31073.56798**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2002**

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Skripsi bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :


N A M A : **TERSON**
N R P : **5103095027**
N I R M : **95.7.003.31073.56798**

Telah diselenggarakan pada :

Tanggal : **16 JANUARI 2002**

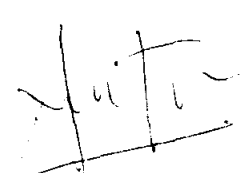
Karenanya yang bersangkutan dengan Skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **SARJANA TEKNIK** di bidang **TEKNIK ELEKTRO**.

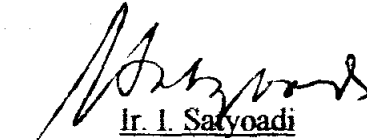
Surabaya, 25 Januari 2002



Albert Gunadhi, ST., MT.
Pembimbing I


Ir. Melani Satyoadi
Pembimbing II


DEWAN PENGUJI


Drs. Peter R.A., M. Komp.
Anggota

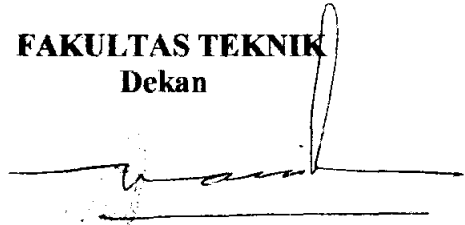

Ir. I. Satyoadi
Ketua


Lanny Agustine, ST.
Anggota

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Ketua


Albert Gunadhi, ST., MT.
NIK. 511.94.0209

FAKULTAS TEKNIK
Dekan


Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

ABSTRAK

Alat ukur cahaya (*Lux Meter Digital*) adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya di suatu tempat. Besarnya intensitas cahaya ini perlu untuk kita ketahui karena pada biasanya manusia juga memerlukan penerangan yang cukup, baik itu dalam pekerjaan maupun di dalam ruangan tempat manusia beraktivitas.

Untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya ini maka sangat diperlukan sebuah sensor yang cukup peka dan linier terhadap cahaya. Sehingga cahaya yang diterima oleh sensor dapat kita ukur dan ditampilkan pada sebuah display.

Pada skripsi ini direncanakan sebuah alat ukur cahaya yang dapat mengukur dengan range 200 – 2000 lux. Harga dari besarnya cahaya ini dapat ditampilkan pada layar LCD dengan menggunakan sebuah ADC Max ICL7106 dengan tegangan input maksimum 200 mV - 2 V dan tegangan referensi 100 mV – 1 V. Dan tentu saja dengan menggunakan sebuah sensor cahaya, yaitu *solar cell* dengan output tegangan sebesar 0.5 V dan arus 20-30 mA. Alat ukur ini dibuat portable dengan menggunakan tegangan sumber 9 V DC dari baterai.

Perencanaan dan pembuatan dari alat ukur ini cukup sederhana hanya meliputi Sensor Cahaya, Rangkaian Pengubah Arus ke Tegangan, Rangkaian ADC dan Rangkaian LCD. Dari data pengukuran alat dengan perbandingan (*Digital Light Meter RS ISO-TECH ILM 350*) dapat dilihat bahwa alat ini dapat bekerja dengan cukup baik pada media pengukuran dengan jarak antara sensor cahaya dengan sumber cahaya antara 60 cm – 70 cm dengan persentase ketidakpresisian antara 0.411% - 0.677%.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat, rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Buku ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam pembuatan alat serupa, guna pengembangan dan penyempurnaan alat tersebut.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Albert Gunadhi, ST. MT., selaku dosen pembimbing I, sekaligus Kepala Laboratorium Elektronika yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, semangat dan motivasi. Di samping itu juga telah banyak memberikan fasilitas selama pembuatan tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Melani Satyoadi, selaku dosen pembimbing II yang juga telah banyak membantu memberikan bimbingan, pengarahan, semangat dan motivasi guna menyelesaikan pembuatan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, selaku dosen wali yang telah memberikan semangat dan dorongan agar dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
4. Papa, mama dan saudara-saudara saya yang telah banyak memberikan dorongan semangat, bantuan materi, pengertian dan doa yang diberikan selama ini.

5. Saudara Yudi, Jongker, Sudyanto, In Susilowati, Dodik, Hadi, Rudi, Otter, Hartono, David, Agnes dan rekan-rekan lain yang selama ini telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro dalam penerapannya.

Surabaya, Januari 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Metodologi	3
1.4. Batasan masalah	3
1.5. Sistematika pembahasan	4
1.6. Relevansi	4
BAB II TEORI PENUNJANG	5
2.1. Tingkat Kuat Penerangan (<i>Lighting Level</i>)	5
2.2. Distribusi Kepadatan Cahaya (<i>Luminance Distribution</i>)	6
2.3. Fotometri	6
2.4. Efek Fotolistrik	8
2.5. <i>Solar Cell</i>	11

2.6. Desain sebuah <i>Solar Cell</i>	14
2.7. <i>Analog To Digital Converter</i> (ADC)	16
2.8. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	18
BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT	20
4.1. Blok Diagram Alat	20
4.2. Rangkaian Pengubah Arus ke Tegangan	21
4.3. <i>Analog To Digital Converter</i> (ADC)	24
4.4. Rangkaian <i>Display</i> (LCD)	28
BAB IV. PENGUKURAN DAN PENGUJIAN	30
5.1. Pengkalibrasian Alat Ukur dengan Pembanding	30
5.2. Pengujian Sensor Cahaya	33
5.3. Pengukuran Besar Lux pada Alat Ukur dan Pembanding	34
BAB V PENUTUP	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	
A. Skematik Rangkaian	A1
B. Data Book	B1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.4.1 Diagram Pita Tenaga Efek Fotovoltaik	9
Gambar 2.4.2 Efek Fotovoltaik	10
Gambar 2.5.1 Simbol <i>Solar cell</i>	11
Gambar 2.5.2 Karakteristik <i>Solar cell</i>	11
Gambar 2.5.3 Karakteristik Efisiensi (%) <i>Solar cell</i> dengan Temperatur	12
Gambar 2.5.4 Rangkaian Seri-Pararel dari <i>Solar cell</i>	13
Gambar 2.6 (a). <i>Section of a Silicon Solar cell</i> . (b). <i>Schematic of a Cell</i>	15
Gambar 2.7 Konfigurasi Pin MAX ICL7106	17
Gambar 2.8. Konfigurasi Pin LCD	18
Gambar 3.1 Blok Diagram Alat Ukur Cahaya (Lux Meter)	20
Gambar 3.2 Rangkaian Pengubah Arus ke Tegangan	21
Gambar 3.3.1 Rangkaian ADC MAX ICL7106	26
Gambar 3.3.2 Contoh Tampilan LCD pada Skala Penuh	28
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Display</i> (LCD)	29
Gambar 4.1.1 Cara Pengkalibrasian Alat Ukur	31
Gambar 4.1.2 Grafik Hasil Pengkalibrasian Alat Ukur dengan Pembanding	32
Gambar 4.3.1 Grafik Hasil Pengukuran Besar Lux ke-I	35
Gambar 4.3.2 Grafik Hasil Pengukuran Besar Lux ke-II	37
Gambar 4.3.3 Grafik Hasil Pengukuran Besar Lux ke-III	38
Gambar 4.3.4 Grafik Hasil Pengukuran Besar Lux ke-IV	39

Gambar 4.3.5 Grafik Hasil Pengukuran Besar Lux ke-V	41
Gambar 4.3.6 Grafik Hasil Pengukuran Besar Lux ke-VI	42
Gambar 4.3.7 Grafik Hasil Pengukuran Besar Lux ke-VII	44
Gambar 4.3.8 Grafik Hasil Pengukuran Besar Lux ke-VIII	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Pengkalibrasian Alat Ukur dengan Pembanding	31
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Cahaya	33
Tabel 4.3.1 Hasil Pengukuran Besar Lux ke-I	34
Tabel 4.3.2 Hasil Pengukuran Besar Lux ke-II	36
Tabel 4.3.3 Hasil Pengukuran Besar Lux ke-III	37
Tabel 4.3.4 Hasil Pengukuran Besar Lux ke-IV	38
Tabel 4.3.5 Hasil Pengukuran Besar Lux ke-V	40
Tabel 4.3.6 Hasil Pengukuran Besar Lux ke-VI	41
Tabel 4.3.7 Hasil Pengukuran Besar Lux ke-VII	43
Tabel 4.3.8 Hasil Pengukuran Besar Lux ke-VIII	44