

Simulasi Pengontrol Intensitas Cahaya Pada Lahan Parkir P2a Bekasi Cyber Park Dengan Kontrol On-Off

Disusun Oleh:

David Putra (0922020)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia

Email: david.putra@hotmail.com

ABSTRAK

Sebuah lampu biasanya tidak membutuhkan daya yang besar untuk menyalakannya. Tetapi, jika lampu dinyalakan pada saat daerah yang diteranginya masih cukup terang, tentu penggunaan lampu tersebut menjadi tidak efektif dan konsumsi energi listrik untuk menyalakan lampu tersebut menjadi tidak efisien. Kejadian seperti ini, banyak terjadi pada gedung-gedung yang cukup besar dan menggunakan banyak lampu, salah satunya yang terjadi pada gedung Bekasi Cyber Park.

Pada tugas akhir ini, dirancang sebuah simulasi sistem yang mengatur lampu-lampu yang harus menyala untuk lahan parkir P2a Bekasi Cyber Park pada waktu tertentu. Lahan parkir P2a Bekasi Cyber Park dimodelkan pada maket berskala 1:100. Sensor berjumlah 4 buah yang masing-masing dihubungkan ke ATmega16 untuk mengirimkan nilai intensitas cahaya yang terbaca sensor ke komputer sebagai pusat kontrol. Pengontrol membandingkan intensitas cahaya yang dibaca sensor cahaya dengan set point intensitas cahaya. Sistem dibuat dan dapat ditinjau dengan GUI dengan program Flowstone. Komunikasi antara sistem dan pusat kontrol menggunakan protokol RS485. Urutan kelompok lampu yang menyala dibuat dengan dua kondisi berbeda yaitu Kondisi I dan Kondisi II. Pada Kondisi I, kelompok lampu yang menyala terlebih dahulu adalah kelompok lampu pada sebelah kiri sensor dan yang menyala terakhir adalah kelompok lampu pada sebelah kanan sensor. Pada Kondisi II, kelompok lampu yang menyala terlebih dahulu adalah kelompok lampu pada sebelah kanan sensor dan yang menyala terakhir adalah kelompok lampu pada sebelah kiri sensor.

Berdasarkan percobaan dan perhitungan yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini, sistem dapat mengontrol intensitas cahaya ruangan maket agar tetap mendekati set point intensitas cahaya. Intensitas cahaya yang terbaca pada penyalan kelompok lampu Kondisi II lebih stabil daripada intensitas cahaya yang terbaca pada penyalan kelompok lampu Kondisi I. Tetapi, penyalan kelompok lampu Kondisi I dapat menghemat daya lebih besar daripada penyalan kelompok lampu Kondisi II.

Kata Kunci : RS485, lampu, Flowstone, intensitas cahaya

Light Intensity Controller Simulation at Bekasi Cyber Park P2a Parking Area using On-Off Control

Composed By:

David Putra (0922020)

Electrical Engineering Department Maranatha Christian University

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia

Email: david.putra@hotmail.com

ABSTRACT

A lamp usually need not big power to turn it on. But, if lamps turns on when the area is still bright enough, the use of that lamp isn't effective and the power consumption for that lamp isn't efficient. This occurrence happens to big buildings that use the big number of lamp, for example, it happen in Bekasi Cyber Park Building.

In this final project, a simulation system is designed to control lamps that must be turned on in Bekasi Cyber Park P2a Parking Area in a specific time. Bekasi Cyber Park P2a Parking Area is modelled at 1:100 scale mock-up. There are 4 sensors connected to ATmega16 to send the light intensity value that read by sensors to computer. Controller will compare the light intensity from sensor with set point light intensity. Beside that, system made and can be reviewed through GUI through Flowstone program. The communication between system and control centre use the RS485 protocol. The group of lamps will be turned on by order by two different condition which is 1st Condition and 2nd Condition. At the 1st Condition, the lamp group that turned on first is the lamp group at the left to sensor and the lamp group that turned on last is lamp group at the right to sensor. At the 2nd Condition, the lamp group that turned on first is the lamp group at the right to sensor and the lamp group that turned on last is lamp group at the left to sensor.

Based on the experiment and calculation in this final project, system can control the room light intensity in order to stay close to set point light intensity. The light intensity which is read at 2nd Condition lamp group activation is more stable than light intensity which is read at 1st Condition lamp group activation. But, 1st Condition lamp group activation can keep more power consumption than 2nd Condition lamp group activation.

Keyword : RS485, lamp, Flowstone, light intensity

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN

PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.3 Tujuan	3
I.4 Pembatasan Masalah	3
I.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

II.1 Kontrol Lup Tertutup (<i>closed-loop control</i>)	5
II.2 Aksi Kontrol Dua Posisi atau “on-off”	6
II.3 Photodiode	7
II.3.1 Photodiode SP45ML	9
II.4 Protokol RS485	10
II.5 Pengontrol Mikro ATmega16	13
II.5.1 Spesifikasi ATmega16	13
II.5.2 Deskripsi Pin ATmega16	14
II.6 Software Flowstone	16

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1 Lahan Parkir P2a Bekasi Cyber Park.....	21
III.2 Intensitas Cahaya Set Point dan Kontrol On-Off.....	24
III.3 Simulasi Pengontrolan Intensitas Cahaya Leahan Parkir P2a Bekasi Cyber Park	25
III.3.1 Maket Lahan Parkir P2a Bekasi Cyber Park	26
III.3.2 Rangkaian <i>Signal Conditioning</i> Photodioda SP45ML.....	28
III.3.3 Rangkaian LED Driver.....	30
III.3.4 Rangkaian ATmega16	31
III.3.5 Rangkaian Protokol RS485	33
III.3.6 Perancangan dan Realisasi GUI (Graphical User Interface) Program Flowstone.....	35
III.3.6.1 Penerima dan Pengirim Data	37
III.3.6.2 Konversi Nilai Digital ke Intensitas Cahaya	39
III.3.6.3 Pengolah Data.....	40
III.3.6.4 Tampilan GUI pada Flowstone	41

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS

IV.1 Pengujian Protokol RS485 pada Jarak Jauh (37 meter).....	44
IV.2 Pengujian Respon Rangkaian Sensor Photodioda SP45ML terhadap Intensitas Cahaya	48
IV.3 Data Pengamatan dan Analisa Intensitas Cahaya pada Simulasi Maket Lahan Parkir P2a Bekasi Cyber Park	53
IV.3.1 Data Pengamatan dengan Penyalaan Kelompok LED Kondisi I	54
IV.3.2 Data Pengamatan dengan Penyalaan Kelompok LED Kondisi II	60
IV.4 Data Pengamatan Konsumsi Daya pada Maket Lahan Parkir P2a Bekasi Cyber Park	66

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan69

V.2 Saran.....69

DAFTAR PUSTAKA.....70

LAMPIRAN A DATASHEET PHOTODIODA SP45ML

LAMPIRAN B PROGRAM ATMEGA16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Blok Sistem Kontrol Lup Tertutup	5
Gambar 2.2 Hubungan $m(t)$ dan $e(t)$ pada Kontrol <i>on-off</i>	6
Gambar 2.3 Hubungan $m(t)$ dan $e(t)$ pada Kontrol <i>on-off</i> dengan celah diferensial	7
Gambar 2.4 Konstruksi Photodiode	8
Gambar 2.5 Photodiode SP45ML	9
Gambar 2.6 Grafik sensitivitas SP45ML terhadap panjang gelombang.....	9
Gambar 2.7 Grafik perbandingan panjang kabel dan kecepatan pengiriman data	11
Gambar 2.8 Topologi Bus	12
Gambar 2.9 Topologi Bus <i>full-duplex</i>	12
Gambar 2.10 Topologi Bus <i>half-duplex</i>	13
Gambar 2.11 Pinout ATMega16.....	15
Gambar 2.12 Blok Diagram ATMega16.....	16
Gambar 2.13 <i>Connectors</i>	17
Gambar 2.14 <i>Input dan Output Connector</i>	18
Gambar 2.15 <i>Link</i> yang menghubungkan antar <i>component</i>	18
Gambar 2.16 <i>Link</i> lebih dari satu pada <i>connector</i>	18
Gambar 2.17 Komponen-komponen pada Flowstone.....	19
Gambar 2.18 Tampilan Flowstone	20
Gambar 3.1 Denah Instalasi Penerangan Lahan Parkir P2a Bekasi Cyber Park	22
Gambar 3.2 Area Lahan Parkir P2a Bekasi Cyber Park (I)	23
Gambar 3.3 Area Lahan Parkir P2a Bekasi Cyber park (II)	24
Gambar 3.4 Blok diagram simulasi pengontrolan intensitas cahaya pada maket lahan parkir P2a Bekasi Cyber Park	26
Gambar 3.5 Penempatan sensor pada maket lahan parkir P2a Bekasi Cyber Park.....	27

Gambar 3.6 Skematik Rangkaian <i>I to V converter</i> sensor SP45ML.....	28
Gambar 3.7 Rangkaian satu kelompok LED	30
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian ATmega16	33
Gambar 3.9 Skematik Rangkaian RS485.....	34
Gambar 3.10 Diagram alir program Flowstone	36
Gambar 3.11 Program penerima dan pengirim data pada Flowstone	37
Gambar 3.12 Program memanipulasi data keluaran COM Port	38
Gambar 3.13 Program pemisah data sensor.....	39
Gambar 3.14 Program pengolah data pada Flowstone	40
Gambar 3.15 Tampilan GUI pada Flowstone	42
Gambar 4.1 Grafik perbandingan tegangan output hasil percobaan terhadap tegangan output hasil perhitungan.....	52
Gambar 4.2 Grafik Intensitas Cahaya Maket Kondisi I (I).....	55
Gambar 4.3 Grafik Intensitas Cahaya Maket dengan Kondisi I (II).....	55
Gambar 4.4 Grafik Intensitas Cahaya Maket dengan Kondisi I (III).....	56
Gambar 4.5 Grafik Intensitas Cahaya Maket dengan Kondisi I (IV)	56
Gambar 4.6 Grafik Intensitas Cahaya Maket dengan Kondisi I (V).....	57
Gambar 4.7 Tampilan GUI program Flowstone dengan cahaya luar 100 lux (I)	58
Gambar 4.8 Tampilan GUI program Flowstone dengan cahaya luar 200 lux (I)	58
Gambar 4.9 Tampilan GUI program Flowstone dengan cahaya luar 300 lux (I)	59
Gambar 4.10 Grafik Intensitas Cahaya Maket dengan Kondisi II (I).....	61
Gambar 4.11 Grafik Intensitas Cahaya Maket dengan Kondisi II (II).....	61
Gambar 4.12 Grafik Intensitas Cahaya Maket dengan Kondisi II (III)	62
Gambar 4.13 Grafik Intensitas Cahaya Maket dengan Kondisi II (IV)	62
Gambar 4.14 Grafik Intensitas Cahaya Maket dengan Kondisi II (V)	63
Gambar 4.15 Tampilan GUI program Flowstone dengan cahaya luar 100 lux (II).....	64

Gambar 4.16 Tampilan GUI program Flowstone dengan cahaya luar 200 lux	
(II).....	64
Gambar 4.17 Tampilan GUI program Flowstone dengan cahaya luar 300 lux	
(II).....	65

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Nilai digital yang terbaca oleh komputer dengan tegangan input ADC ATmega16 sebesar 1 V	45
Tabel 4.2 Nilai digital yang terbaca oleh komputer dengan tegangan input ADC ATmega16 sebesar 1.5 V	46
Tabel 4.3 Nilai digital yang terbaca oleh komputer dengan tegangan input ADC ATmega16 sebesar 2 V	47
Tabel 4.4 Tegangan output rangkaian sensor terhadap intensitas cahaya.....	49
Tabel 4.5 Tegangan output rangkaian sensor hasil perhitungan teori.....	51
Tabel 4.6 Data Pengamatan Intensitas Cahaya Maket (I)	54
Tabel 4.7 Data Pengamatan Intensitas Cahaya Maket (II).....	60
Tabel 4.8 Data Konsumsi Daya pada Maket.....	67
Tabel 4.9 Data Penghematan Daya pada Maket	67