

Rancang Bangun Prototype Lampu Cerdas Menggunakan Sensor Cahaya Dan Sensor Pir Untuk Ruang Laboratorium

Evi Novitasari¹, Akhmad Fauzi Ikhsan², Helfy Susilawati³

¹ Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, Indonesia

² Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, Indonesia

³ Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, Indonesia

Korespondensi: evinovitasari01@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received: 21-4-2021

Revised: 24-5-2021

Accepted: 25-5-2021

Abstrak

Tingkat pencahayaan di ruangan berperan sangat penting dalam menunjang aktivitas di ruangan, lampu cerdas diperlukan untuk mengaktifkan fungsi pencahayaan buatan di ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun perbaikan pencahayaan di ruangan laboratorium agar sistem pencahayaan ruangan bisa lebih stabil di 500 Lux dengan sistem On/Off secara otomatis. Metode yang digunakan untuk mengendalikan tingkat pencahayaan lampu hasil perancangan menggunakan metode close loop control, dengan umpan balik sistem yaitu nilai baca sensor cahaya Bh- 1750fvi, sensor PIR digunakan sebagai pendeteksi keberadaan orang di ruangan dengan sistem kerja counter jumlah orang yang masuk ke ruangan. Adapun tingkat pencahayaan rata-rata dari hasil ukur sistem yaitu 502,0541 Lux dimana, perbaikan penerangan di fokuskan untuk area meja kerja, jenis lampu yang digunakan lampu dimmable dengan daya 10 watt sebanyak 2 buah.

Kata kunci: Sensor Cahaya BH-1750fvi, Sensor PIR, Tingkat Pencahayaan.

Smart Light Prototype Design Using Light Sensor and PIR Sensor for Laboratory Room

Abstract

Level of lighting in the room plays a very important role in supporting room activities, smart lights are needed to streamline the artificial lighting function in the room. This research aims to design and build lighting improvements in the laboratory room so that the room lighting system can be more stable at 500 Lux with an automatic On/ Off system. The method used to control the lighting level of the lamp design results uses the close loop control method, with system feedback, namely the reading value of the Bh-1750fvi light sensor, the PIR sensor is used as a detection of the presence of people in the room with a counter working system of the number of people entering the room. The average lighting level from the measurement results of the system is 502.0541 Lux where the lighting improvement is focused on the work table area, the type of lamp used is 2 dimmable lamps with a power of 10 watts.

Keywords: *Lighting Level, Light Sensor BH-1750fvi, PIR Sensor.*

1. Pendahuluan

Teknologi otomatis menjadi salah satu daya tarik generasi saat ini, dengan adanya teknologi otomatis, sebuah sistem dapat berfungsi dengan lebih efektif dan efisien. Pada saat ini banyak peneliti khususnya dari mahasiswa yang telah menerapkan teknologi kendali otomatis untuk nyala/mati lampu, hal tersebut dilakukan untuk mencegah pemborosan daya listrik apabila seseorang lupa mematikan lampu ketika telah meninggalkan ruangan atau apabila lampu tidak diperlukan karena cahaya matahari yang masuk ke ruangan mencukupi kebutuhan pencahayaan di ruangan. Selain itu, sistem kendali otomatis bisa juga diterapkan untuk mengatur tingkat pencahayaan lampu (teknologi saklar dimmer), yang mana saat ini masih diatur secara manual.

Intensitas Cahaya suatu ruangan merupakan faktor penting dalam menunjang setiap aktivitas manusia, salah satu sumber cahaya suatu ruangan yaitu teknologi lampu. Perkembangan teknologi lampu semakin berkembang dari segi bentuk maupun komponen-komponen perancangannya, tetapi pengaturan sistemnya masih manual menggunakan sistem ON/OFF yaitu lampu dihidupkan apabila keadaan ruangan gelap dan dimatikan apabila cahaya ruangan tidak diperlukan.

Berdasarkan cara kerja seperti itu maka sistem bekerja ketika keadaan ruangan terang dan gelap saja, tanpa menghiraukan Intensitas Cahaya ruangan yang bersumber dari alam yaitu Matahari. Jika cahaya ruangan pada siang hari redup karena cuaca mendung, maka diperlukan cahaya buatan/lampu agar cahaya di ruangan menjadi terang dan dengan keadaan seperti itu nilai intensitas cahaya ruangan akan menjadi lebih dari maksimum sehingga akan membuat penglihatan menjadi tidak nyaman. Agar cahaya di ruangan dapat sesuai dengan kenyamanan mata, maka diperlukan lampu dengan nilai Intensitas Cahayanya memenuhi Standar Nasional Pencahayaan mengenai pencahayaan ruangan .

Nilai rata-rata Intensitas Cahaya khususnya untuk ruangan Laboratorium yaitu 500 Lux sesuai dengan Rekomendasi SNI mengenai Konversi energi pada sistem pencahayaan. Sistem kendali Intensitas Cahaya ruangan secara otomatis sangat dibutuhkan agar nyala lampu bisa menyesuaikan dengan keadaan cahaya ruangan saat tersinari cahaya matahari. Komponen perancangan yang diperlukan diantaranya sensor Cahaya BH-1750fvi untuk mengukur nilai Intensitas Ruangan, Arduino Uno sebagai pusat kendali sistem, komponen kendali lampu dan lampu jenis LED yang bisa di kendalikan.

2. Metode

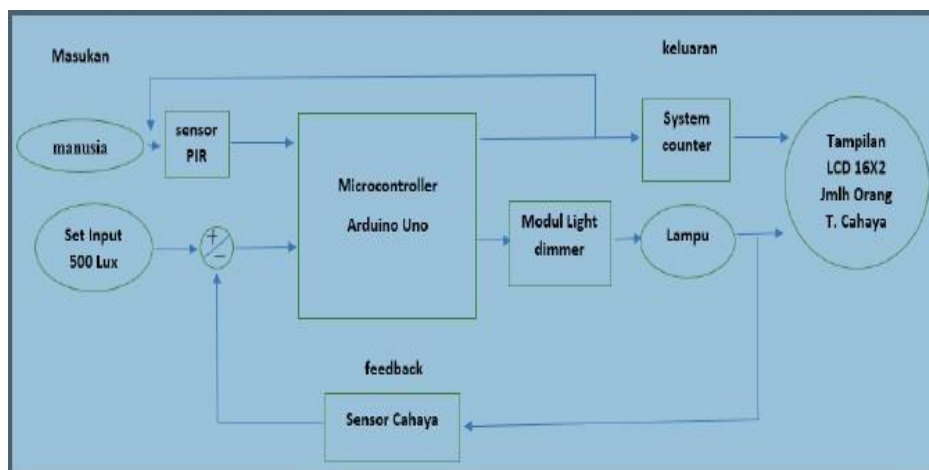
Metode yang digunakan untuk mengendalikan tingkat pencahayaan lampu hasil perancangan menggunakan metode prototype. Metode prototype adalah metode pengembangan sistem dimana output dari paradigma prototype di bangun, diuji, dan kemudian di kerjakan ulang. Hal ini dilakukan sampai paradigma yang tepat tercapai untuk mengembangkan seluruh sistem.

2.1. Perancangan dan Implementasi

Sebelum melakukan tahap perancangan dan pembuatan alat diperlukan identifikasi kebutuhan, yaitu:

1. Dapat mengetahui keberadaan manusia di ruangan.
2. Dapat membaca nilai Intensitas Cahaya,
3. Dapat menghasilkan tingkat pencahayaan lampu dengan nilai rata-rata 500 Lux,
4. Dapat menampilkan hasil pengukuran Intensitas cahaya ruangan atau menampilkan hasil baca sensor ke LCD.

2.2. Blok Diagram

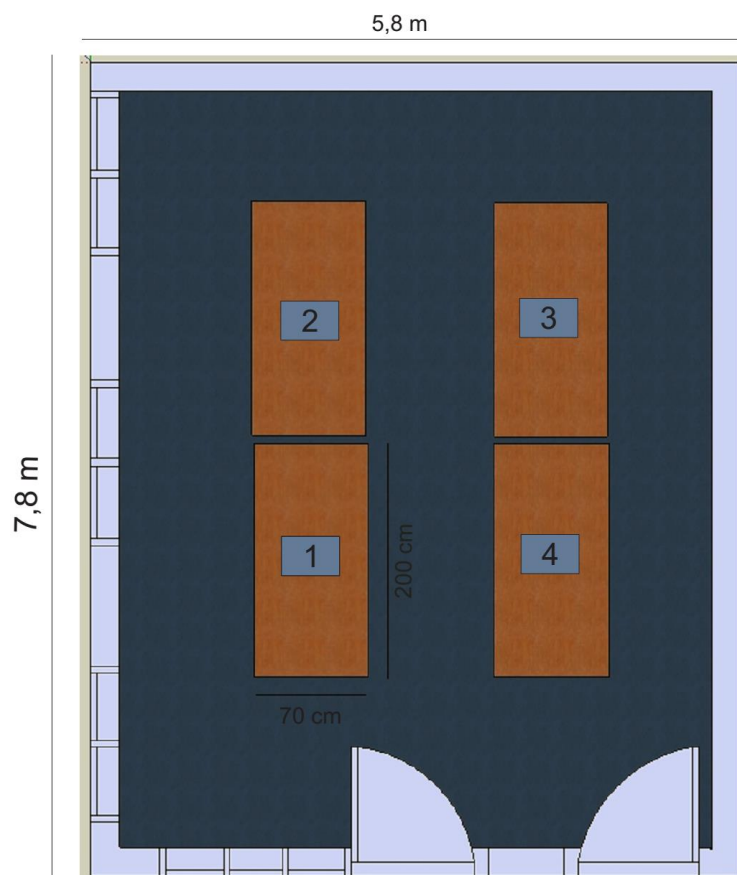


Gambar 1. Blok diagram Perancangan.

Sistem perancangan terdiri dari beberapa bagian yaitu inputan dari keberadaan orang dan tingkat pencahayaan ruangan yang bersumber dari cahaya alami maupun buatan, arduino sebagai pusat kendali sistem, kemudian modul light dimmer sebagai kendali output cahaya lampu yang digunakan, keluaran dari tingkat pencahayaan lampu terkendali, jumlah orang dari hasil counter sensor PIR1 (IN) dan PIR2 (Out) beserta nilai informasi yang di tampilkan LCD 16x2.

Prinsip kerja sistem, jika terdeteksi keberadaan manusia di ruangan maka lampu akan nyala dengan nilai tingkat pencahayaan lampu bertahap menuju 500 Lux (sesuai set point input). Setelah itu arduino akan mengendalikan modul light dimmer lagi berdasarkan informasi dari hasil baca sensor cahaya, jika tingkat pencahayaan terbaca lebih dari 500 Lux maka besar tingkat pencahayaan dari lampu akan menyesuaikan set point begitupun sebaliknya tetapi, apabila nilai counter/ jumlah orang di raungan sama dengan atau kurang dari nol maka maka lampu akan mati.

2.3. Denah Ruang Pengukuran



Gambar 2. Denah ruangan.

Pengukuran dilakukan di ruang laboratorium Fakultas Teknik Universitas Garut, dengan mengukur tingkat pencahayaan rata-rata tiap meja kerja yang terbaca pada alat ukur Lux Meter dan sumber cahaya dari matahari dan lampu ruangan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian dan Analisis

Level dimming (0-128), Level 0 lampu menyala terang maksimal dengan besar tegangan yang terukur sesuai dengan tegangan AC dari PLN dan level 128 lampu meredup dengan tegangan yang terukur 0 - 6 volt. Pada perancangan sistem, tahap perhitungan terang lampu per 2 level dengan begitu proses kedipan pada saat tingkat pencahayaan lampu menuju terang terlihat lebih lembut.

Tabel 1. Step For Count (SFC)

No	T. Cahaya (Lux)	SFC (Lux)	No	T. Cahaya (Lux)	SFC (Lux)
1	130		18	336	(14)

2	134	(4)	19	350	(14)
3	132	2	20	362	(12)
4	130	2	21	374	(12)
5	134	(4)	22	384	(10)
6	188	(54)	23	394	(10)
7	202	(14)	24	404	(10)
8	198	4	25	414	(10)
9	206	(8)	26	426	(12)
10	214	(8)	27	438	(12)
11	226	(12)	28	448	(10)
12	240	(14)	29	458	(10)
13	258	(18)	30	470	(12)
14	274	(16)	31	480	(10)
15	290	(16)	32	488	(8)
16	308	(18)	33	498	(10)
17	322	(14)	34	504	(6)

Pengukuran dilakukan langsung dimeja kerja pada siang hari yaitu jam 11:34 WIB, waktu tempuh untuk SFC dari dimmer 48 detik (di ukur secara manual menggunakan stopwatch). Adapun jumlah tahapan yang dilalui untuk menempuh nilai 500 Lux atau lebih yaitu sebanyak 34 tahapan dengan nilai per tahap yaitu 10 Lux (sesuai dengan pencarian nilai yang sering muncul pada hasil pengukuran).

Tabel 2. Hasil Counter PIR1 (In) dan PIR2 (Out)

Counter Masuk PIR1 (IN) Orang +1	Counter Masuk PIR2 (OUT) Orang -1
Jumlah Orang 0	Jumlah Orang 6
Jumlah Orang 1	Jumlah Orang 5
Jumlah Orang 1	Jumlah Orang 5
Jumlah Orang 1	Jumlah Orang 5
Jumlah Orang 2	Jumlah Orang 4
Jumlah Orang 2	Jumlah Orang 4
Jumlah Orang 2	Jumlah Orang 4
Jumlah Orang 3	Jumlah Orang 3
Jumlah Orang 3	Jumlah Orang 3
Jumlah Orang 3	Jumlah Orang 3
Jumlah Orang 4	Jumlah Orang 2
Jumlah Orang 4	Jumlah Orang 2
Jumlah Orang 4	Jumlah Orang 2
Jumlah Orang 5	Jumlah Orang 2
Jumlah Orang 5	Jumlah Orang 2
Jumlah Orang 5	Jumlah Orang 1
Jumlah Orang 6	Jumlah Orang 1
Jumlah Orang 6	Jumlah Orang 1
Jumlah Orang 6	Jumlah Orang 0

Berdasarkan tabel 2. percobaan sistem counter dengan cara melakukan pergerakan di

kedua PIR, selama 30 detik berdiri serta melakukan pergerakan di PIR1 (In) dan PIR2 (Out) secara bergantian. Hasil pengujianya, PIR berhasil mengcounter . Dimana ketika sensor PIR1 (IN) mendeteksi keberadaan orang. Maka, jumlah orang pada tampilan LCD bertambah “orang + 1” dan ketika PIR2 mendeteksi keberadaan orang maka jumlah orang pada tampilan LCD berkurang “orang - 1”. Delay waktu tidak sesuai dengan ketentuan coding/Sketch sistem.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dirancang sistem kendali lampu cerdas berbasis Arduino Uno dengan menggunakan sensor cahaya tipe BH-1750fvi untuk mengukur tingkat pencahayaan ruangan dan sensor PIR (Passive Infrared Red) yang difungsikan untuk menghitung jumlah orang diruangan. Berdasarkan data pengujian dan analisis hasilnya seperti dibawah ini:

1. Nilai rata-rata tingkat pencahayaan ruangan, sebelum sistem kendali hasil perancangan diterapkan, yaitu 135,25 Lux dan nilai tersebut tidak memenuhi nilai standar yang di rekomendasikan oleh SNI 03-6197-2000 dimana nilai standarnya 500 Lux. Tetapi setelah diterapkannya sistem kendali hasil perancangan, nilai tingkat pencahayaan ruangan menjadi 502,0541 Lux.
2. Analisa Persentase error sensor cahaya BH-1750fvi terhadap alat ukur Luxmeter sebelum dilakukan kalibrasi terhadap coding/Script sistem yaitu 38%, tetapi setelah melakukan beberapa kali percobaan dengan mengubah coding/Script sistem, persentase errornya menjadi 15%.
3. Pengujian dan hasil simulasi sistem kerja PIR yang digunakan sebagai deteksi keberadaan orang diruangan, dengan cara counter jumlah orang diruangan.

Berdasarkan data hasil pengujian, dua buah sensor PIR dapat mengcounter jumlah orang diruangan tetapi jeda dalam meng-counter tidak sesuai dengan waktu delay yang telah di tentukan pada coding/script. Hal tersebut dapat mempengaruhi kerja sensor terhadap simulasi sistem dalam meng-counter jumlah orang diruangan. Dimana hasil dari simulasi jumlah orang yang masuk ke ruangan tidak sama dengan jumlah orang hasil counter sistem.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Garut, dan pihak lain yang telah memberikan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Andrianto, H., & Darmawan, *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*. Informatika, 2016.
- [2] A. Gunandhi, “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT UKUR CAHAYA SEDERHANA,” 2002, [Online]. Available: <http://repository.gunadarma.ac.id/id/eprint/791>.
- [3] Karimah Putri, *Sistem Kontrol Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Hujan Pada Bangun Rumah Tinggal*. 2014.
- [4] J. B. Karlen, Mark., *Dasar - Dasar Desain Pencahayaan*. Erlangga, 2007.
- [5] N. L. Latifah, *Fisika Bangunan 2*. 2015.
- [6] D. S. Pamungkas, *Dasar Sistem kendali dengan Simulasi menggunakan LabVIEW*. 2017.
- [7] R. B. Widodo, *Embedded system menggunakan Mikrokontroler dan Pemrograman C*. And ipublisher jakarta, 2009.