

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PENGUKUR DAMPAK INTENSITAS CAHAYA LAMPU BUATAN TERHADAP SIKLUS SIRKADIAN MANUSIA PADA RUANG RAWAT INAP BERBASIS WEB

Dian Agus Kurniawan¹, Farida Arinie Soelistianto², Martono Dwi Atmadja³

¹Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Malang

E-mail: dianaguskurniawan.didit@gmail.com

Abstrak

Cahaya merupakan salah satu sumber energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia. Dalam rumah sakit pencahayaan buatan ini sangat diperlukan khususnya pada ruang operasi yang kedap terhadap cahaya alami dan harus steril dari bakteri ruang. Paparan cahaya buatan yang tidak memenuhi standar SNI pencahayaan ruang mengakibatkan berbagai masalah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dirancang suatu alat pengatur intensitas cahaya lampu buatan yang sesuai dengan standar SNI pada rumah sakit. Pada penelitian ini menggunakan metode pengukuran, perhitungan dan perbandingan. Pengukuran pertama adalah mengukur nilai intensitas cahaya lampu, lalu mengukur nilai suhu pada ruangan, yang terakhir adalah mensterilkan bakteri ruang. Dari pengukuran tersebut didapat nilai untuk dibandingkan dalam mendapatkan kesimpulan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring dengan sensor cahaya LDR sudah dapat membaca nilai intensitas cahaya lampu dengan baik sesuai dengan digital lux meter pada pagi hari menyala senilai 400 lux, siang hari menyala senilai 200 lux, dan malam hari 120 lux. Kemudian sensor DHT-11 dapat membaca nilai suhu pada ruangan sesuai dengan alat pembanding HTC dengan suhu pagi hari adalah 25 derajat, siang hari 29 derajat, sore 27 hari, dan malam hari adalah 24 derajat. Untuk membantu terbunuhnya bakteri ruang digunakan lampu *Ultraviolet* dengan nyala selama 2 jam pada pagi hari.

Kata Kunci: Sistem Monitoring, Intensitas Cahaya Lampu, Suhu, Arduino Uno, Sensor LDR, Sensor DHT-11, Lux Meter.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cahaya merupakan salah satu sumber energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia. Dalam rumah sakit pencahayaan buatan ini sangat diperlukan khususnya pada ruang operasi yang kedap terhadap cahaya alami dan harus steril dari bakteri ruang. Paparan cahaya buatan yang tidak memenuhi standar SNI pencahayaan ruang mengakibatkan berbagai masalah.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dirancang suatu alat pengatur intensitas cahaya lampu buatan yang sesuai dengan standar SNI pada rumah sakit khususnya ruang rawat inap yang kedap terhadap cahaya alami. Disini akan dirancang suatu sistem pencahayaan rumah sakit yang aman bagi pasien dan menjaga dari bakteri ruang. Terdapat 3 paruh waktu untuk pencahayaan ruangan rawat inap pasien ini yaitu pagi hari, siang hari dan malam hari Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino UNO sebagai otak dari keseluruhan sistem. Kemudian sensor yang digunakan adalah LDR yang dapat membaca intensitas cahaya lampu, *DHT 11* untuk memonitoring suhu dan kelembaban

ruang. Lalu untuk mengubah dan mengatur intensitas

cahaya lampu secara lembut maka digunakan *Dimmer*. Penambahan lampu *UltraViolet* untuk sterilisasi ruang agar membantu terbunuhnya bakteri ruang pada ruang rawat inap dan juga terdapat perangkat *RC522* dan *RFID* yang digunakan sebagai inisialisasi kunjungan dokter pada malam hari.

Data pembacaan sensor akan masuk ke dalam database server yang terhubung ke dalam jaringan melalui perangkat *router*. Hasil pembacaan beberapa sensor tersebut juga akan ditampilkan pada LCD dan dapat dimonitoring serta dikontrol melalui web.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu alat agar dapat mengontrol intensitas lampu agar sesuai dengan standar SNI.
2. Bagaimana merancang alat agar dapat memonitoring suhu ruang.
3. Bagaimana cara mengetahui dan menganalisa kualitas jaringan pada user menggunakan parameter delay pada QOS.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Merancang suatu sistem agar dapat memonitoring dan mengontrol intensitas daya pancar lampu dan pancaran sinar UV dengan arduino agar aman untuk pasien.
2. Merancang suatu sistem agar dapat memonitoring suhu ruang.
3. Mengintegrasikan alat tersebut dengan web agar dapat dimonitoring dengan jarak jauh.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peneliti Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh ardianto pada tahun 2015 membahas tentang kontrol lampu dengan judul "Sistem Pengontrol Intensitas Cahaya Pada Kandang Puyuh Berbasis Arduino UNO". Penelitian ini memaksimalkan pengontrolan lampu untuk kandang telur puyuh.

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ari Wibowo pada tahun 2010 dengan judul "sistem monitoring kelembaban dan suhu ruang berbasis mikrokontroler AT89S51 dengan antar muka port serial". Penelitian ini membahas tentang memonitoring suhu dan kelembaban pada ruang.

Nina Febrianti (2010) melakukan penelitian dengan judul "pengaruh variasi waktu sterilisasi dengan sinar UV terhadap angka kuman udara ruang operasi RSUD BRIGJEND H HASAN BASRY kandang provinsi kalimantan selatan". Dengan pengambilan sebuah permasalahan yaitu bakteri ruang yang perlu disterilisasikan menggunakan lampu UV.

2.2 Dasat Teori

a. Cahaya

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380 – 750 nm. Pada bidang fisika cahaya adalah radiasi elektromagnetik baik panjang gelombang kasat mata maupun yang tidak. Selain itu cahaya adalah paket partikel yang disebut foton.

b. Lampu LED

LED (Light Emitting Diode) merupakan sejenis lampu yang akhir-akhir ini muncul dalam kehidupan kita. LED dulu umumnya digunakan pada gadget seperti ponsel atau PDA serta komputer. Sebagai pesaing lampu bohlam dan neon, saat ini aplikasinya mulai meluas dan bahkan bisa kita temukan pada korek api yang kita gunakan, lampu emergency dan sebagainya. Led sebagai model lampu masa depan dianggap dapat menekan pemanasan global karena efisiensinya.

c. Sensor Cahaya LDR

LDR (*Light Dependent Resistor*), ialah jenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya. Bila cahaya gelap nilai tahanannya semakin besar, sedangkan cahayanya terang nilainya menjadi semakin kecil.

d. Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

e. Ethernet Shield

Ethernet Shield menambah kemampuan arduino board agar terhubung ke jaringan komputer. Ethernet shield berbasiskan cip ethernet Wiznet W5100. Ethernet library digunakan dalam menulis program agar arduino board dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan arduino ethernet shield.

f. Lampu UV

Lampu UV banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Mulai dari pekerja bank hingga seorang analis di laboratorium sering menggunakannya. Fungsi dari lampu ultraviolet bermacam-macam, diantaranya ialah dalam kromatografi (menandai spot yang tidak dapat dilihat melalui sinar tampak). Dalam dunia perbankan, lampu UV digunakan untuk membedakan uang palsu dengan uang asli melalui gambar atau garis yang terlihat pada panjang gelombang sinar ultraviolet. Lampu ultraviolet juga digunakan sebagai alat untuk membunuh kuman dan bakteri.

g. Sensor DHT-11

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat.

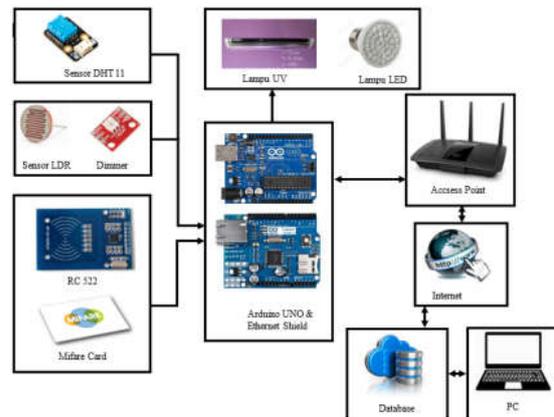
h. Dimmer

Dimmer (peredup lampu) adalah suatu alat yang digunakan untuk mengatur cahaya bola lampu pijar dari padam, redup, terang, hingga sangat terang. Rangkaian ini dapat dipasang bola lampu pijar hingga daya 100watt. Selain itu dengan menggunakan Potensiometer, kekuatan cahaya bias

disesuaikan sesuai keinginan kita dengan cara memutar kekanan dan kekiri, dimana potensio ini dihubungkan dengan rangkaian yang terdiri dari beberapa komponen pendukung lainnya, contohnya resistor, kapasitor, IC 555, TRIAC, DIODA dan lain-lain.

i. QoS

QoS adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth, mengatasi jitter dan delay. Parameter QoS adalah latency, jitter, packet loss, throughput, MOS, echo cancellation dan PDD. QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan.

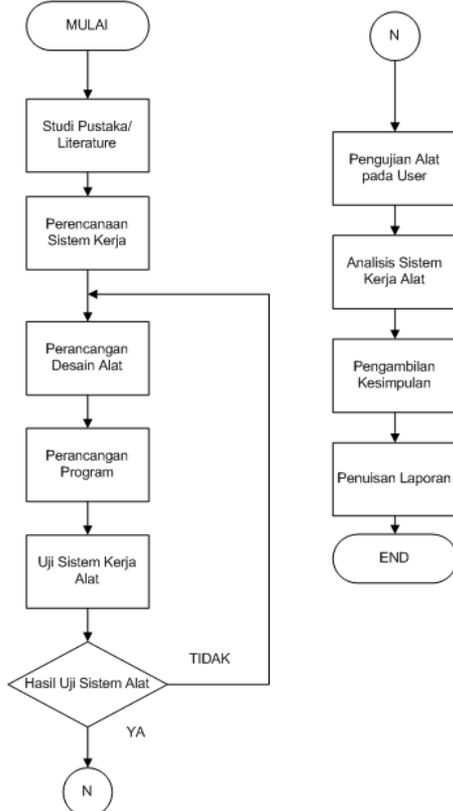


Gambar 2. Blok Diagram Sistem

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun dengan maksud agar penelitian bisa dilakukan dengan lebih terpetinci. Secara sistematis tahapan penelitian dijadikan dalam bentuk *flowchart* seperti pada Gambar 1.



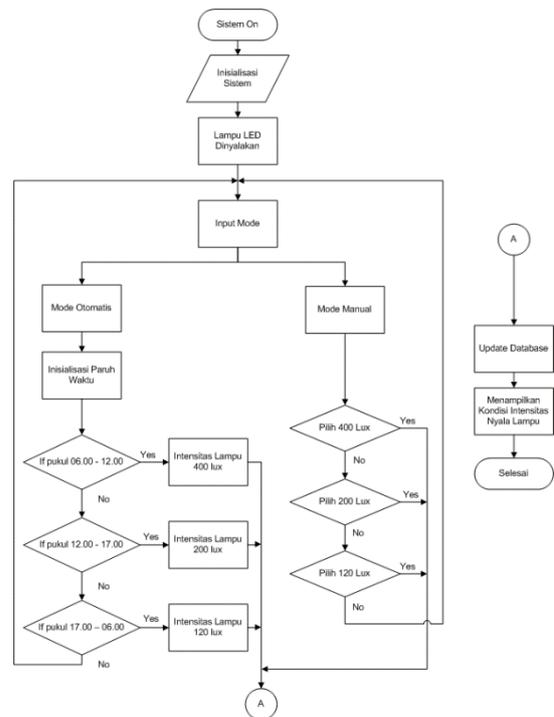
Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

3.2 Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem pada penelitian ini merupakan gambaran rancangan penelitian yang secara umum terdiri dari bagian *hardware* dan bagian *software* yang keduanya saling terintegrasi dengan jaringan internet dan ditunjukkan seperti gambar 2 dibawah ini.

3.3 Flowchart Sistem Lampu LED

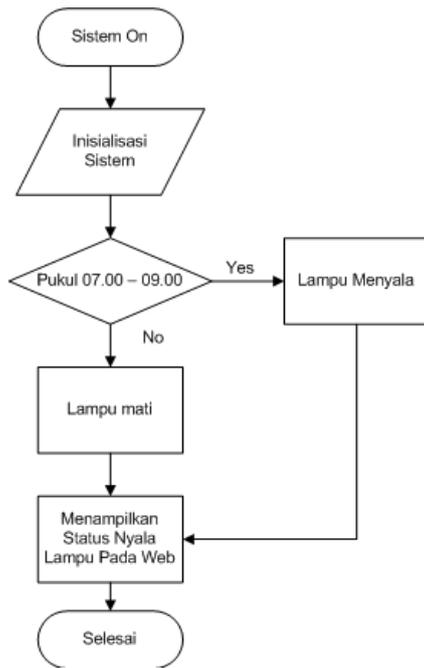
Dibawah ini menjelaskan cara kerja dari sistem lampu LED yang dibuat melalui diagram alir (*flowchart*) yang ditunjukkan pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Flowchart Diagram Alir Cara Kerja Sistem Lampu LED

3.4 Diagram Alir Lampu UV

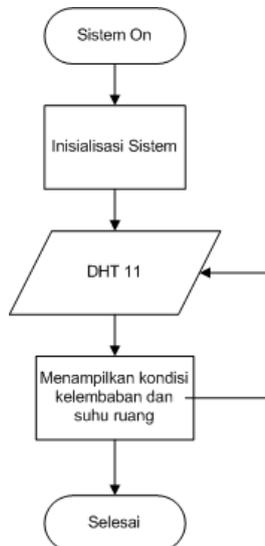
Dibawah ini menjelaskan cara kerja dari sistem lampu LED yang dibuat melalui diagram alir (*flowchart*) yang ditunjukkan pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Flowchart Diagram Alir Lampu UV

3.5 Diagram Alir Sensor DHT-11

Dibawah ini dijelaskan alir untuk pembacaan hasil data dari sensor DHT-11 yang terdapat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Flowchart Diagram Alir Pembacaan Sensor DHT-11

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengujian RFID pada perangkat RC-522 berfungsi untuk mengetahui seberapa cepat respon dan jarak kartu terhadap perangkat RC-522. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian RFID

Pengujian RFID		
Jarak (cm)	Waktu (s)	Status
0	2,1	Berhasil
0,5	2,8	Berhasil
1	2,2	Berhasil
1,5	3,1	Berhasil
2	2,2	Berhasil
2,5	4,6	Berhasil
3	5,7	Berhasil
3,5	-	Gagal
4	-	Gagal
4,5	-	Gagal
5	-	Gagal

Dari hasil pengujian diatas didapat hasil respon kartu RFID berdasarkan jarak. Kartu RFID diuji mulai dari jarak 0 cm sampai 5 cm, lalu hasil yang diperoleh dari pengujian yaitu jarak dan respon minimal yang didapat adalah pada jarak 0 cm dengan respon senilai 2,1 detik dan jarak terjauh adalah 3 cm dengan respon senilai 5,7 detik.

b. Pengujian delay pada web berfungsi untuk mengetahui kualitas jaringan yang baik untuk mengakses web. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2,3, dan 4 dibawah ini.

Tabel 2. Delay

Total Nilai Delay Pada WEB			
Operator	Rata-rata Total Delay (ms)		
	Pagi	Siang	Malam
XL	73,2	125,40	97,88
INDOSAT	73,48	60,85	101,70
TELKOMSEL	0,53	0,68	0,74

Pada tabel ditunjukkan bahwa dari ketiga operator, rata-rata waktu yang bagus untuk mengakses web adalah pada pagi hari karena delay yang diperoleh rata-rata sangat rendah

c. Pengujian intensitas cahaya lampu terdapat 2 mode pengujian yaitu berdasarkan web dan paruh waktu. Hasil dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

Tabel 3. Intensitas Cahaya Lampu

Pengujian Intensitas Cahaya Lampu (lux)		
intensitas Cahaya	LDR	Lux Meter
100	110	96
200	190	206
300	301	315
400	403	425
500	548	528
600	634	641
700	664	749
800	552	861
900	700	967
1000	717	1083

Tabel 4. Intensitas Nyala Lampu Berdasar Paruh Waktu

Waktu	Tampilan Pada Layar	Nilai Lux
07.00-12.00		400 lux
13.00-17.00		200 Lux
18.00-06.00		120 Lux

- d. Pengujian suhu dengan DHT-11 berfungsi untuk mengetahui suhu pad ruang. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini.

Tabel 5. Pengujian Sensor DHT-11

Pengujian DHT 11 Pada Ruangan (Derajat / °)			
Waktu	Jam	DHT-11	HTC-1
Pagi	07.00	25	25
	08.00	27	26
	09.00	27	27
Siang	12.00	29	29
	13.00	29	29
	14.00	28	29
Sore	15.00	27	28
	16.00	27	26
	17.00	24	26
Malam	19.00	25	25
	20.00	24	25
	21.00	24	25

- e. Hasil pengujian lampu UV dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Hasil pengujian lampu UV

Dari hasil pengujian menunjukkan lampu UV dapat menyala dengan baik dan juga dapat dikontrol jarak jauh menggunakan web.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Proses monitoring dan kontrol intensitas cahaya lampu sudah berjalan dengan baik sesuai dengan perencanaan. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan intensitas nyala lampu sudah memenuhi standar SNI pencahayaan ruang dengan 3 paruh waktu yang berbeda dengan intensitas pagi hari senilai 400 lux, siang hari 200 lux, dan malam hari senilai 120 lux.

Proses monitoring suhu pada ruangan sudah berjalan dengan baik sesuai dengan perencanaan dengan menggunakan sensor DHT-11 sebagai komponen input suhu dan HTC-1 sebagai alat pembanding. Pada pagi hari suhu menunjukkan 25 °, pada siang hari suhu menunjukkan 29 °, dan pada malam hari suhu menunjukkan 24 °.

Untuk penggunaan operator pada user yang baik adalah dengan menggunakan operator C dengan nilai delay yang dirata-rata diperoleh senilai 0.60 ms. Sehingga meminimalisir terjadinya keterlambatan pengiriman data dari web ke alat pada sistem yang sudah dibuat..

5.2. Saran

Rancangan yang telah dibuat ini masih perlu adanya perbaikan ataupun pengembangan agar dapat bekerja lebih optimal. Ada beberapa saran yang direkomendasikan untuk dikembangkan lebih lanjut diantaranya adalah sebagai berikut :

Dapat dikembangkan lagi dengan adanya data lengkap dokter yang masuk saat kartu RFID di tag pada perangkat RC-522.

Pada pengujian lampu UV sebaiknya digunakan pengaman kaca anti lampu UV untuk mengurangi efek samping pada mata akibat pancaran radiasi dari sinar lampu UV.

Aplikasi dapat dikembangkan ke sistem operasi lain seperti IOS atau Windows Phone.

Daftar Pustaka

- Ardiyanto, (2013). "Sistem Kontrol Intensitas Cahaya Pada Kandang Puyuh Berbasis Arduino"
- Prabowo, "Penggunaan Rapsberry Pi Sebagai Web Server Pada Rumah Untuk Sistem Pengendali Lampu Jarak Jauh Dan Pemantauan Suhu" (2013)
- Wanto.(2008). "Rancang Bangun Pengukur Intensitas Cahaya Tampak Berbasis Mikrokontroler".Universitas Indonesia. Risa. (2008).
- "Perancangan Kontrol Intensitas Cahaya Dan Monitoring Tanaman Dalam Miniatur Green House".ITS.
- Fithri Choiroun Nisa. (2015). "Pengaruh Daya Lampu Dan Lama Iradiasi UV Terhadap Karakteristik Sari Buah Murbei". Universitas Brawijawa Malang.