

## MONITORING SISTEM PENCAHAYAAN LAMPU PARUH WAKTU PADA RUANG RAWAT INAP BERBASIS MIKROKONTROLER

Farida Arinie Soelistianto<sup>1\*</sup>, Martono Dwi Atmadja<sup>2</sup>, Ahmad Wahyu Purwandi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Negeri Malang, Jurusan Teknik Elektro, Prodi Teknik Telekomunikasi

JL. Soekarno Hatta No.9. PO.BOX 9 Malang

\* E-mail: farida.arinie@polinema.ac.id, martono.dwi@polinema.ac.id, purwandi2@gmail.com

### Abstrak

Pencahayaan lampu dalam ruang rawat inap merupakan salah satu fasilitas rumah sakit untuk membantu proses penyembuhan pasien. Sesuai dengan Undang – Undang No.44 tahun 2009 pedoman teknis tentang fasilitas rawat inap adalah ruang dan fasilitas didukung oleh sistem pencahayaan lampu secara alami dan/atau pencahayaan buatan. Fasilitas fisik pencahayaan dalam ruang harus bersifat optimal sesuai dengan fungsi masing – masing ruang. Sedangkan pencahayaan buatan direncanakan dengan tingkat iluminasi dengan syarat pertimbangan efisiensi, efek silau dalam pantulan. Tujuan dalam penelitian ini mengatur intensitas cahaya lampu sesuai dengan kombinasi paruh waktu untuk menekan ketidaknyamanan pasien dengan metode sensor cahaya dan sensor suhu sebagai bagian dari perawatan dalam ruang menggunakan pengaturan secara mikrokontroler dan dimonitoring dalam database web server. Hasil dari ngujian sistem dari dua buah sensor yaitu sensor LDR dapat diatur pembacaannya dalam paruh waktu pagi sebesar 400lux, siang hari 200 lux dan malam hari 120 lux. Lampu ultraviolet digunakan hanya pada tingkat kelembaban ruang diatas suhu menggunakan sensor DHT11 yang sudah ditentukan yaitu rata-rata suhu 25°C sampai 29°C. Delay pengiriman data rata – rata sebesar 0.60 ms.

**Kata kunci:** Pencahayaan, Intensitas, Sensor

### PENDAHULUAN

Fasilitas rumah sakit merupakan salah satu sarana yang utama untuk membantu proses penyembuhan pasien yang melakukan rawat inap, Dalam Undang – undang No.44 Tahun 2009 disusun pedoman teknis fasilitas rawat inap tentang keamanan dan kenyamanan dalam proses penyembuhan pasien dengan didukung terciptanya ruang rawat inap yang sehat, aman dan nyaman Hendriyanto dkk (2014).

Ruang pasien rawat inap memerlukan konsep model pelayanan yang dilakukan hampir 24 jam, termasuk seluruh prosedur diagnostik dan terapeutik (Agustiawan dan Wijaya, 2012). Pelayanan yang dilakukan dibagi dalam metode pengorganisasian asuhan dan pelayanan keperawatan, dokumentasi sampai evaluasi pasien (Hafizurrachman, 2009). Fasilitas pelayanan tersebut harus didukung salah satunya pencahayaan dalam ruang rawat inap secara alami dan/atau pencahayaan buatan. Fasilitas fisik bagi pelayanan pasien antara lain tata pencahayaan dalam ruang. Pencahayaan alami harus bersifat optimal sesuai dengan

fungsi masing – masing ruang. Sedangkan pencahayaan buatan direncanakan dengan tingkat iluminasi dengan syarat pertimbangan efisiensi, efek silai dalam pantulan (Nuryani dan Budiono, 2016). Menurut standar SNI 03-6575-2001 tingkat pencahayaan ruang rawat inap rumah sakit sebesar 250 (lux) dengan kelompok renderasi warna 1 atau 2 (Fardana dan Joestiono, 2014). Berdasarkan standar pencahayaan alami dan aplikasi dari lampu buatan untuk mengatur kenyamanan pasien dalam ruang rawat inap, maka tujuan penelitian ini ditekan pada aplikasi sensor cahaya LDR yang digunakan untuk mendeteksi kuatnya cahaya intensitas cahaya dengan aplikasi antara lampu LED dan lampu ultraviolet (Sutono, 2012). Selain itu pemanfaatan lampu UV sebagai penekan adanya mikroorganisme pada ruang rawat inap diaplikasi kondisi tersebut dengan sensor DHT 11 untuk pengaturan suhu ruang disesuaikan waktu pencahayaan lampu sesuai periode pagi,siang dan malam hari (Abdullah dan Hakim, 2011). Penelitian pencahayaan ruang ini membutuhkan kontrol dengan Arduino Uno selanjutnya data akan dimonitoring melalui WEB.

**METODE PENELITIAN**

Aplikasi rancangan dari intensitas lampu dilakukan di Laboratorium Praktikum Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Malang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini lampu LED warna kuning 30 watt, lampu ultraviolet 30 watt, sensor cahaya LDR sebagai pembaca intensitas cahaya lampu LED, pengaturan intensitas lampu LED dengan *Dimmer* yang terhubung pada *Arduino Uno*. Penggunaan sensor *DHT 11* dengan tujuan pengaturan suhu ruang agar sesuai dengan kondisi paruh waktu disesuaikan dengan tingkat intensitas pencahayaan lampu. Intensitas cahaya lampu LED, ultraviolet dan suhu ruang data akan terkontrol dalam WEB memanfaatkan *ethernet shield* penghubung *Arduino* ke internet selanjutnya digunakan komputer untuk melihat tampilan WEB. WEB mengatur pola pengaturan *dimmer* lampu secara manual dan otomatis dari sensor LDR keduanya disesuaikan dengan tiga periode waktu yang diperlukan untuk kebutuhan cahaya dalam ruang.

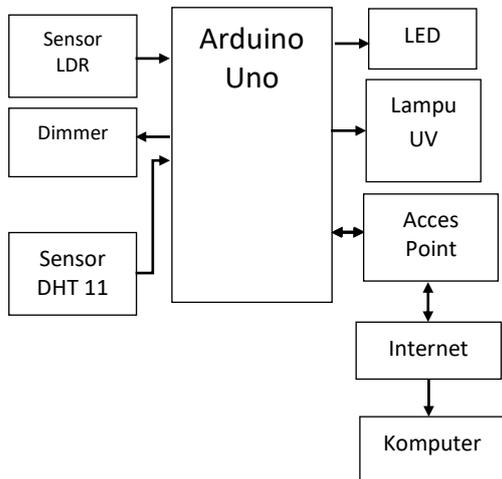
secara perhitungan *Zero crossing* pada kontrol arduino. Sensor DHT 11 mengatur kondisi suhu ruang antara 0-50°C dirancang agar perubahan intensitas lampu LED maupun UV sebagai penekan bakteri pada ruang rawat inap.

Variabel *software* XAMPP sebagai server *localhost* yang berisi Apache Server untuk menjalankan aplikasi WEB berbasis PHP 7.1.1 dan MySQL 5.7.17 sebagai *database management*. Filezilla 3.26.1 software digunakan untuk mengunggah file web ke web server (Tasneem & Ammar, 2012). Selanjutnya penggunaan wireshark 2.2.7 software yang digunakan sebagai penganalisa dengan QoS wireshark versi 2.2.7.

Data yang dihasilkan berupa keluaran dari sensor LDR untuk tiga periode paruh waktu dari input LED, serta intensitas lampu ultraviolet, data sensor DHT 11 diatur untuk suhu ruang yang dihasilkan dari kondisi paruh waktu. Data dari WEB diambil secara QoS dengan kondisi *delay*, *throughput* dan *packet loss*. Alur sistem lampu LED pada Gambar 2.

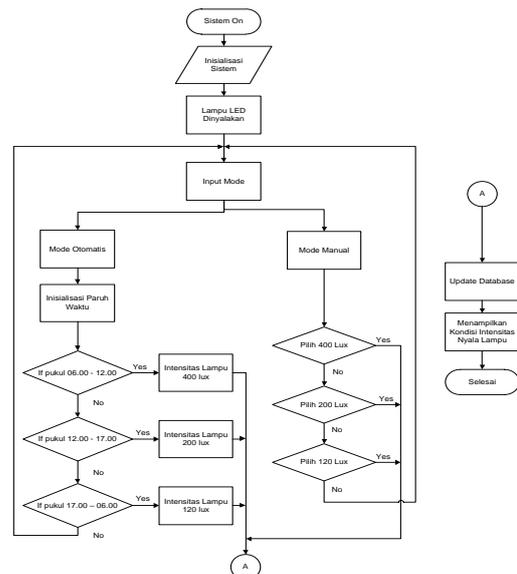
**A. Blok Diagram Sistem**

Penelitian ini terdiri atas rancangan sistem berdasarkan input, proses dan output dari masing – masing fungsi perangkat.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Pada Gambar 1 lampu LED dan lampu ultraviolet dengan daya sama yaitu, 30 watt. Sensor LDR memiliki resistansi maksimum sebesar 500 Ohm, membaca intensitas cahaya lampu LED dan lampu ultraviolet selanjutnya pengaturan waktu periode secara manual dilakukan oleh *dimmer*, dihubungkan

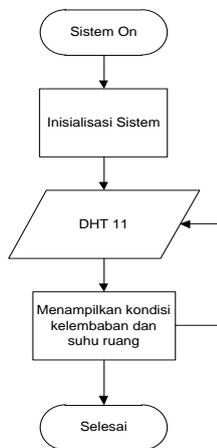


Gambar 2. Flowchart Sistem Lampu LED

Sistem pada lampu LED menggunakan dua mode untuk menyalakan yaitu secara otomatis dengan cara inisialisasi waktu paruh pagi pukul 06.00 -12.00 dengan intensitas sebesar 400 lux, waktu siang sampai menjelang matahari terbenam sebagai inisialisasi pergantian cahaya alami ke cahaya buatan antara pukul 12.00-17.00 intensitas diatur sebesar 200 lux diatas jam paruh waktu 17.00- sampai menjelang terbitnya cahaya alami (matahari) intensitas diatur sebesar 120 lux.

Kontrol lampu manula menggunakan dimmer pengguna dapat memilih mode lampu sesuai yang diinginkan untuk paruh waktu yang diinginkan. Mode pencahayaan lampu selanjutnya dia *update* dalam dalam *database* dan ditampilkan dalam WEB. Sistem lampu UV daya 30 watt dinyalakan hanya kondisi paruh waktu tertentu saja yaitu pukul 07.00 – 09.00 hal ini disesuaikan dengan kondisi suhu ruang untuk menekan mikroorganisme yang tersebar dalam ruangan atau disebut sebagai bioaerosol. Bioaerosol berasal dari lingkungan luar dan kontaminasi dalam ruangan misalnya dari kamar mandi dalam ruangan (Wulandari, 2013).

Monitoring suhuda kelembaban disesuaikan dengan flowchart Gambar 3,



Gambar 3. Sistem Monitoring Suhu

Sensor DHT 11 memperoleh input dari suhu ruang dengan ketentuan suhu ruangan yaitu(22-27°C) dengan kelembaban (40-50%)(Abdullah dan Hakim,2011). Selanjutnya dari seluruh sistem LED, suhu dan lampu UV di kirimkan pada WEB server dan disimpan datanya dalam *database* dan dapat dipanggil dengan *WEB View* melalui komputer. Data dikumpulkan dan kinerja sistem dikirimkan dengan pengaturan QoS pada *WEB server*.

Analisis data pada *database Web server* diukur dari *throughput*, *delay*, dan *packet loss*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian intensitas cahaya lampu yang terbaca oleh sensor LDR distandarisasi dengan Lux meter digital. Ruangan digelapkan hanya terdapat satu sumber lampu LED. Posisi sensor LDR disejajarkan dengan Lux meter terhadap LED, seperti pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Pengujian Intensitas Cahaya Lampu LED

Lux meter membaca sensor LDR dari intensitas LED. Intensitas cahaya lampu LED batasannya diatur pada *database WEB*. Berdasarkan pengujian tersebut hasil dari sensor LDR dengan Lux meter menunjukkan nilai selisish yang sempit.

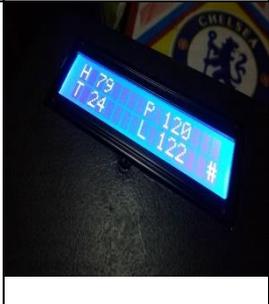
Tabel 1. Hasil Uji Intensitas Cahaya Lampu LED

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

Intensitas cahaya lampu LED dimisalkan memasukkan nilai 100 lux pada WEB tampilan pada LCD tertampil nilai yang sama yaitu 100 lux dari sensor LDR. Sedangkan lux meter membaca sebesar 96 Lux. Pengujian intensitas cahaya lampu berdasarkan paruh waktu seperti pada Gambar 5.

Tabel 2. Hasil Pengujian Intensitas Cahaya Lampu Berdasarkan 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

Berdasarkan pengujian tersebut data tertampil pada LCD 16x2 sensor LDR yang mendapat daya dari tegangan catu dapat berjalan dengan baik antara sensor LDR dan sensor DHT11, intensitas cahaya dalam dengan satuan lux dan suhu tertampil dalam derajat.

Pengujian QoS pada WEB diambil dengan menagmati delay saat paruh waktu ditampilkan untuk kondisi intensitas cahaya lampu dengan rata – rata 0,66 ms. Berdasarkan analisis data intensitas cahaya lampu untuk paruh waktu dari LED berbentuk grafik pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Paruh Waktu dan Intensitas Cahaya Lampu

Nilai dari data grafik menunjukkan intensitas cahaya lampu memiliki ambang batas antara 100 – 1000 lux. Dan paruh waktu yang digunakan sesuai standar SNI untuk batasan yang dapat digunakan dalam ruang rawat inap mendekati nilai antara 120 sampai 400 lux sesuai dengan standar paruh waktu yang dilakukan untuk kenyamanan ruang rawat inap pasien.

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian terhadap sistem yang telah dilakukan, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian yang dilakukan intensitas cahaya lampu LED sesuai standar SNI untuk ruang rawat inap dengan pembagian paruh waktu pagi hari 400 lux, siang hari 200 lux dan malam hari 120 lux.
2. Monitoring suhu ruang dengan sensor DHT 11 pagi hari 25<sup>o</sup>C , siang hari 29<sup>o</sup>C dan malam hari 24<sup>o</sup>C.
3. Perhitungan delay untuk pengiriman data delay rata-rata antara 0,60 ms sehingga digunakan untuk meminimalisasi keterlambatan data dari WEB ke sistem yang dibangun.

### B. Saran

Penelitian yang dilakukan untuk memudahkan pengaturan intensitas cahaya lampu untuk kenyamanan ruang rawat inap pasien melalui web server, akan tetapi penelitian ini dapat dikembangkan dengan sensor gerak dari perawat atau dokter yang dikendalikan sebagai pengembangan dari sensor LDR yang ada, serta sistem lampu ultraviolet dikembangkan dengan menyeimbangkan dengan kondisi kelembaban saat malam hari.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan karena bantuan dari rekan peneliti yang lain sebagai ucapan terimakasih penulis juga sampaikan Politeknik Negeri Malang dengan Dana DIPA Nomor 042.01.2.401004/2018 atas dukungan biaya penelitian yang berjudul ' Monitoring Sistem Pencahayaan Lampu Paruh Waktu Pada Ruang Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler'.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah T.M dan Hakim A.B.(2011).Lingkungan Fisik dan Angka Kuman Udara Ruangan di Rumah Sakit Umum Haji Makassar, Sulawesi Selatan. *Jurnal.Kesehatan Masyarakat Nasional*. 5(5),206-211
- [2] Agustiawan M, dan Wijaya A.(2012).Aplikasi Sistem Informasi Pelayanan Pasien Rawat Jalan (Studi

- Kasus Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang). *Seminar Nasional Informatika Medis III. Yogyakarta*. ISSN:2301-9360
- [3] Datasheet .Light Dependent Resistor(2008 July28). [www.sunrom.com/p-510.html](http://www.sunrom.com/p-510.html)
- [4] Fardana E.R.H dan Joestiono H.(2014). Analisa Sistem Pencahayaan Buatan Ruang *Intensive Care Unit(ICU)*. *Jurnal.Teknik POMITS*,1(1),1-8
- [5] Hafizurrachman.(2009).Kepuasan Pasien Dan Kunjungan Rumah Sakit.*Jurnal KESMAS*,4(1),1-17
- [6] Hendriyanto A. Suprpti A, Purwanto E.(2014), Rumah Sakit Swasta Tipe C Di Kabupaten Wonogiri.*Jurnal IMAJ*,3(4),493-500
- [7] Nuryani L, dan Budiono Z. (2016). Intensitas Pencahayaan Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Umum Daerah Gunung Jati Cirebon Tahun 2016. *Jurnal Keslingmas*,35,152-277
- [8] Sutono (2012, September 12).Perancangan Sistem Aplikasi Otomasasi Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino UNO (ATMEGA 328).Majalah Ilmiah UNIKOM, 12(2), 223-232
- [9] Tasneem S,and Ammar R. (2012) Performance Study of a Distributed Web Server : An Analytical Approach.*Journal Software Engineering And Application*.5,855-863
- [10] Wulandari E.(2013). Faktor Yang Berhubungan Dengan Keberadaan *Streptococcus* Di Udara Pada Rumah Susun Kelurahan Bandaharjo Kota Semarang.*Jurnal, Unnes Journal of Public Health*. 2(4),1-9
- [11] SNI 03-6575-2001.Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung. pp,1-32