

Rancang Bangun Alat Sterilisator UV Ruangan Berbasis *IoT* Di RSUD Blambangan

¹M.Najib Fikri Fadillah, ²Ratna Mustika Yasi, ³Charis Fathul Hadi

¹ Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

² Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

³ Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

[1najibfikrifadillah@gmail.com](mailto:najibfikrifadillah@gmail.com), [2nanacan12@gmail.com](mailto:nanacan12@gmail.com), [3chariselektro@gmail.com](mailto:chariselektro@gmail.com)

ABSTRACT

Abstract - The purpose of the IoT-based uv sterilizer design that uses the NODEMCU ESP32 as a microcontroller is to utilize digitalization technology that can be used to help the medical team at Blambangan Hospital in terms of room UV sterilization, because the hospital still uses manual control. UV rays have a very dangerous radiation effect if exposed to humans directly, so it is necessary to design a control device that can help the medical team avoid UV radiation. In this study using NODEMCU as a data receiver that has been integrated into the UV sterilizer user room network and uses an application on android as a remote control.

Keyword – Control , Uv, Iot

Abstrak - tujuan dari rancang bangun alat sterilisator uv berbasis IoT yang menggunakan NODEMCU ESP32 sebagai mikrokontroler ini adalah sebagai pemanfaatan teknologi digitalisasi yang dapat digunakan untuk membantu tim medis di rsud blambangan dalam hal sterilisator UV ruangan, karena di RSUD masih menggunakan kontrol manual. Sinar uv memiliki efek radiasi yang sangat berbahaya jika terpapar pada manusia secara langsung, Sehingga di perlukan rancang bangun alat kontrol yang dapat membantu tim medis terhindar dari radiasi sinar UV. Pada penelitian ini menggunakan NODEMCU sebagai penerima data yang telah terintegrasi pada jaringan ruangan pengguna sterilisator UV dan menggunakan aplikasi pada android sebagai kontrol jarak jauh.

Kata kunci – control, Uv, Iot

I. Pendahuluan

Coronavirus Disease 19 (COVID-19) merupakan penyakit infeksi saluran pernafasan yang disebabkan oleh virus corona jenis baru (SARS-CoV-2), yang mulai teridentifikasi pertama kali di Wuhan-China Desember 2019[1]. pemerintah telah menyiapkan rumah sakit rujukan sebagai fasilitas kesehatan pertama dalam penanganan COVID 19. Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan sebagai penyelenggaraan

pelayanan kesehatan yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat[2]. Rumah sakit merupakan fasilitas kesehatan sebagai rumah sakit rujukan COVID 19 harus menyiapkan ruang isolasi yang memenuhi standar dan kriteria ruang isolasi COVID 19[3].

Sebagai salah satu tempat penanganan pasien COVID 19 ruang isolasi harus memiliki peralatan medis yang berfungsi sebagai alat sterilisasi ruangan sebagai bentuk perlindungan kepada tim medis. Sinar UV memiliki panjang gelombang yang lebih pendek dari daerah dengan sinar tampak, tetapi lebih panjang dibandingkan dari sinar X yang kecil. Sinar Ultraviolet digolongkan menjadi beberapa kelompok yaitu UV-A dengan panjang gelombang 315 – 400 nm, UV-B memiliki panjang gelombang 280 – 315nm, UV-C yang memiliki panjang gelombang 200–280 nm[4].

RSUD Blambangan memiliki ruang isolasi untuk penderita COVID 19 sebanyak 4 ruang. Pada setiap ruangan dilengkapi dengan peralatan medis salah satunya adalah alat sterilisator yang menggunakan Sinar Ultraviolet (UV). Lampu sterilisator ruangan yang digunakan di RSUD Blambangan menggunakan lampu UV-C (200-280 nm). Paparan dari sinar UV berbahaya bagi manusia, efek jangka panjang dari paparan tersebut mengakibatkan gangguan kesehatan yang akut dan kronik pada mata, kulit, otak, sistem imun dan organ lainnya. Salah satu organ tubuh yang sangat sensitif adalah mata[5].

Kemajuan teknologi sekarang dapat membantu memudahkan manusia khususnya untuk mengendalikan berbagai alat dan sistem kelistrikan dengan cara sistem otomatisasi. Alat sterilisator UV di RSUD Blambangan masih menggunakan sistem manual dalam kontrol alat dan mengatur waktu pemakaian, sehingga tim medis masih ada kemungkinan terpapar sinar UV secara langsung saat menghidupkan dan mematikan lampu ultraviolet di ruangan isolasi

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti tertarik merancang dan membangun sistem kontrol alat sterilisator UV ruangan pada ruang isolasi COVID dan ruang operasi infeksius COVID 19 menggunakan sistem android berbasis *Internet Of Thing*. Perangkat keras atau hardware yang digunakan dalam rancang bangun alat ini menggunakan ESP32, I2C LCD, relay dan UV-C 18 watt sedangkan pemrograman menggunakan Bahasa C++. System presisi ini diuji performa

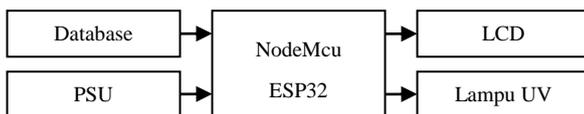
alat dan kelayakan alat, agar dapat digunakan oleh tim medis di RSUD Blambangan.

II. Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis pengembangan Research and Development (R&D). Penelitian pengembangan merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk dan menyempurnakan suatu produk sesuai dengan acuan dan kriteria dari produk. Produk yang dibuat melewati berbagai tahapan validasi dan pengujian. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan untuk menghasilkan alat sterilisator UV yang berfungsi dengan baik.

2.2 Desain Alat

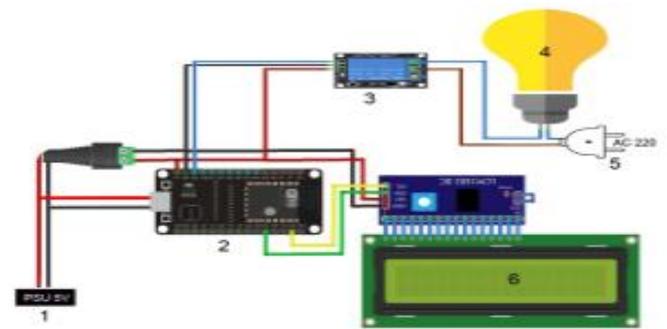


Gambar 2.1 Blok Diagram Alat

Dari blok diagram pusat pengendali adalah microcontroller NodeMcu ESP32 yang mendapat input dan Output dari beberapa modul. Berikut adalah penjelasan dari setiap bagian blok digaram:

1. Bagian input terdiri dari bagian PSU dan Database, PSU berfungsi sebagai sumber arus utama rangkaian kontrol ESP32 dan Database berfungsi sebagai sumber perintah kontrol dan pengaturan terkait waktu timer yang dibutuhkan sesuai dengan pengaturan perintah dari aplikasi.
2. Bagian pemroses sepenuhnya menggunakan ESP32 yang difungsikan sebagai Station Mode (STA). STA berfungsi untuk menghubungkan ESP32 ke sumber internet untuk mengakses Database, pada sistem timer ESP32 menggunakan Handle Timer Interrupt External dengan kecepatan 8MHz untuk mendapatkan waktu akurasi yang tepat.
3. Bagian output terdiri dari LCD dan Relay yang terhubung dengan perangkat lampu UV. Bagian LCD berfungsi untuk menampilkan data proses dari ESP32 dan lampu UV berfungsi sebagai output utama sistem.

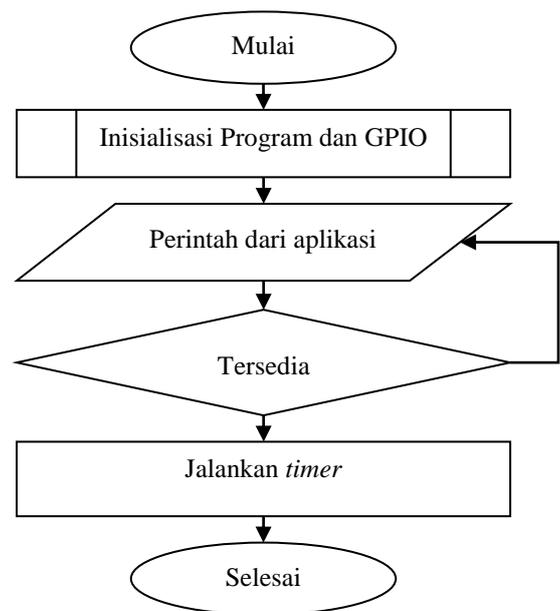
Untuk detail skema diagram rangkaian sistem kontrol dapat dilihat pada gambar dibawah.



Keterangan gambar

1. Power supply 5v 1A
2. ESP32
3. Relay
4. Lampu UV
5. 220V

Untuk diagram alir kerja sistem kontrol dapat dilihat pada gambar dibawah.



III. Hasil dan Pembahasan

1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan berdasarkan perancangan rangkaian serta komponen yang dirakit sesuai dengan tipe dan kebutuhan komponen yang diperlukan. Perangkat keras meliputi microcontroller, Lampu UV dan beberapa komponen lainnya. Berikut ini merupakan hasil dari rancangan alat perangkat keras secara keseluruhan sistem lampu uv berbasis IoT yang menggunakan NodeMcu ESP32.



1.2 Hasil Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak dimulai dari pemrograman pada aplikasi Arduino IDE untuk konfigurasi alat sesuai perancangsn alat. Rangkaian alat yang sudah dirakit kemudian disambungkan ke laptop untuk melanjutkan ke tahap kepada proses flashing mikrokontroler. adapun kutipan program dari Arduino dapat dilihat pada gambar berikut.

```

sketch_feb08a $
140
141 // jalankan segment jika mode diatur dalam mode manual
142 if (mode == 0 || start == 0) {
143   status = turn == 1 ? HIGH : LOW;
144   counter = 0;
145   timeinv = 0;
146   IOISetDB(bucket, status, timeinv);
147 }
148
149 // jalankan segment jika mode diatur dalam mode automatic
150 if (mode == 1) {
151
152 // jalankan segment jika timer telah diatur
153 // dan nilai start telah diset untuk dimulai
154 if (time != 0 && start == 1) {
155
156 // hitung waktu dalam format menit
157 counter = minute != lastminute ? counter + 1 : counter;
158 lastminute = minute;
159
160 // kembalikan nilai untuk output relay jika waktu telah
161 // melewati nilai yang ditentukan
162 status = counter < (time + 1) ? HIGH : LOW;
163 timeinv = (time + 1) - counter;
164
165 // hentikan penghitung waktu jika nilai telah melewati
166 // nilai waktu yang ditentukan
167 counter = counter <= 0 || counter > 999 ? 0 : counter;
168 timeinv = timeinv <= 0 || timeinv > 999 ? 0 : timeinv;

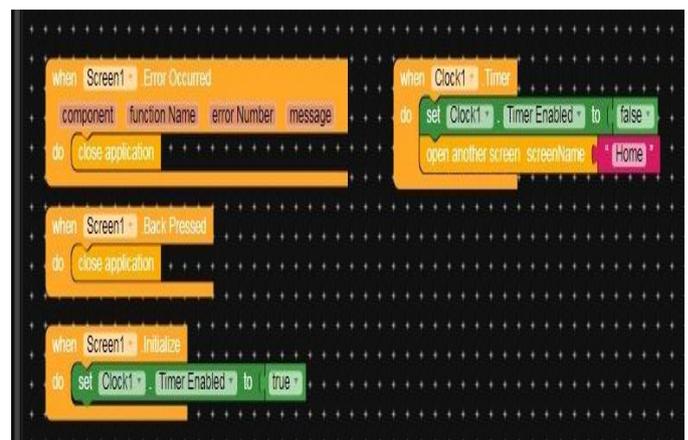
```

Rangkaian alat yang sudah dirakit kemudian disambungkan ke laptop untuk melanjutkan ke tahapan selanjutnya yaitu proses pemrograman yang dilakukan melalui aplikasi Arduino IDE. Proses pemrograman memerlukan beberapa *library* Arduino yang dimasukkan kedalam program untuk menkonfigurasi komponen yang tersambung. Proses selanjutnya adalah *compiling* atau mengupload kode program ke mikrokontroler. Tahapan ini ditemukan beberapa *error* kode program disebabkan kesalahan penulisan, namun masalah tersebut dapat teratasi sehingga kode program sukses di *upload*

Pemrograman di lanjutkan pada tahap pemrograman aplikasi yang menggunakan java dengan model inventory menggunakan *kodular* yang telah di compile. Berikut adalah interface dari aplikasi android yang telah dibuat.



Pemrograman di lanjutkan pada tahap pemrograman aplikasi yang menggunakan java dengan model inventory menggunakan *kodular* yang telah di compile. Berikut adalah interface dari aplikasi android yang telah dibuat.



4.1.3. Hasil Implementasi Alat;

Berdasarkan hasil uji coba di lapangan menggunakan pengukuran langsung di lapangan dapat ditunjukkan pada tabel.

Tabel 1. Pengiriman Data

No	Waktu menit	Kecepatan pengiriman data	Delay	Ket
1.	60	4,07 Mbps	4,2 s	Lampu hidup
2.	60	4,09 Mbps	4,4 s	Lampu hidup
3.	60	4,91 Mbps	4,8 s	Lampu hidup
4.	90	2,07 Mbps	11,7 s	Lampu hidup
5.	90	1,78 Mbps	15,5 s	Lampu hidup
6.	90	5,60 Mbps	3,9 s	Lampu hidup
7.	120	6,11 Mbps	3,5 s	Lampu hidup
8.	120	8,14 Mbps	3,1 s	Lampu hidup
9.	120	2,60 Mbps	10,5 s	Lampu hidup

Pada tahap uji coba pengiriman data kecepatan internet, alat ukur kecepatan internet menggunakan aplikasi *smartphone* yaitu aplikasi *speed test* dan untuk delay menggunakan *stopwatch* pada *smartphone*. Yang di ukur menggunakan aplikasi adalah kecepatan internet pada ruangan uji coba, karena kecepatan internet ruangan sangat berpengaruh pada *delay* lampu UV saat hidup. Selanjutnya tabel hasil pengukuran kondisi nyala lampu ditunjukkan pada tabel.

Tabel 2. Kondisi Lampu

NO	Waktu (menit)	Kondisi lampu	
		Menyala	Tidak menyala
1.	60	Ya	
2.	60	Ya	
3.	60	Ya	
4.	90	Ya	
5.	90	Ya	
6.	90	Ya	
7.	120	Ya	
8.	120	Ya	
9.	120	Ya	

Berdasarkan hasil pengisian angket keefektifan yang diambil menggunakan 6 responden yang terdiri dari pengguna sterilisator UV yang ada di RSUD Blambangan, dengan 7 butir pertanyaan dan 4 variasi jawaban yang bernilai yaitu SE (sangat efektif) bernilai 4, KE (kurang efektif) bernilai 3, E (efektif) bernilai 2 dan TE (kurang efektif) bernilai 1. diperoleh tingkat keefektifan alat ditunjukkan pada tabel.

Tabel 3. Tingkat Keefektifan Pengguna

Butir Angket	Kategori Efektivitas			
	Sangat efektif	Kurang efektif	Efektif	Tidak Efektif
1	3	1	2	0
2	4	0	2	0
3	4	0	2	0
4	1	3	2	0
5	3	0	3	0
6	4	0	2	0
7	4	0	2	0

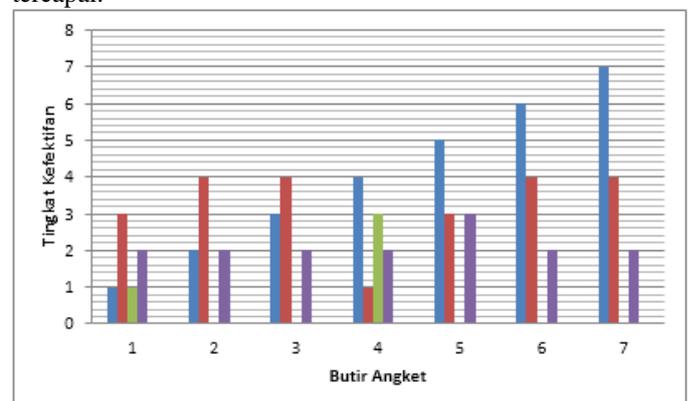
Berdasarkan uji kelayakan oleh validator diperoleh hasil sebesar 92,88 % dengan kategori layak digunakan dengan revisi dan saran dari validator. Hasil perhitungan uji kelayakan ditunjukkan pada lampiran.

A. 4.2. Pembahasan

Alat sterilisator UV berbasis IoT menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP32 sebagai pusat kendali yang berisi program yang ditulis dan dimasukkan ke dalam *software* arduino IDE dan juga sebagai koneksi ke sistem jaringan ruangan untuk kontrol alat sterilisator UV berbasis Iot, pada rancang bangun terdapat beberapa komponen pendukung seperti LCD sebagai penampil datayang terbaca system, PSU 5V 2A sebagai input dan AC 220V sebagai input Lampu UV dan Lampu UV-C sebagai output yang mengeluarkan sinar UV.

Pada tahapan *software* pemrograman menggunakan arduino IDE untuk konfigurasi sesuai perancangan alat, untuk aplikasi android menggunakan java untuk pembuatan aplikasi yang terkonfigurasi dengan NodeMcu ESP32. Rancang bangun alat ini adalah prototipe, untuk box alat sterilisator UV menggunakan kayu yang dan akrilik dan bahan komponen terdiri dari NodeMcu ESP32, psu 5V 1A, Relay dan lampu UV-C. Disini menggunakan wifi ruangan sebagai penghubung jaringan ke NodeMcu ESP32 dan handphone android sebagai kontrol alat sterilisator UV ruangan yang telah terinstal aplikasi. Pada uji implentasi alat sterilisator UV ruangan berbasis *IoT* menggunakan kecepatan internet ruangan isolasi sebagai pengiriman data dari android ke NodeMcu ESP32 sebagai pusat kendali kontrol untuk menghidupkan lampu UV. Hasil uji implementasi bahwa kecepatan internet sangat berpengaruh pada delay untuk lampu UV menyala. Akan tetapi nilai delay pada penelitian ini dapat bervariasi, ini disebabkan beberapa faktor, diantaranya faktor pengguna jaringan pada rutter ruangan, faktor jaringan hardware atau *smartphone*, faktor kecepatan akses jaringan protokol, dan faktor kecepatan swaitching pada rangkaian kontrol hardware lampu UV.

Pada uji nyala kondisi lampu UV menggunakan timer 60 menit – 120 menit menghasilkan kondisi lampu menyala hingga perintah program kondisi lampu mati selesai. Alat sterilisator UV sudah melalui uji kelayakan yang dilakukan oleh dua validator. Hasil uji kelayakan alat memiliki nilai 92,88% dengan kategori alat layak digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa ketercapaian aspek dari kejelasan informasi dan aspek desain alat sterilisator lampu UV dapat tercapai.



Berdasarkan hasil uji efektifitas alat yang dilakukan kepada 6 orang pengguna dapat ditunjukkan bahwa masing masing aspek ketercapaian memiliki nilai yang berbeda. Berdasarkan grafik dapat ditunjukkan bahwa tingkat keefektifan dalam menggunakan navigasi aplikasi, men-setting waktu pada aplikasi, penggunaan navigasi pada alat terbukti sangat efektif. Selain itu keefektifan dalam menghubungkan aplikasi ke ESP32, serta kemudahan dalam memahami bahasa dalam aplikasi. Berdasarkan 6 responden dapat diperoleh data bahwa, Responden 1 SE 71,4%, E 0%, TE 28,5% dan TE 0%, Responden 2 SE 57,14%, KE 14,28%, E 28,5% dan TE 0%, Responden 3 SE 14,28%, KE 0%, E 85,71%, TE 0%, Responden 4 SE 100%, KE 0%, E 0% dan TE 0%, Responden 5 SE 0%, KE 28,5%, E 71,4%, TE 0% dan Responden 6 SE 85,71%, KE 14,28%, E 0%, TE 0%. Berdasarkan 6 responden diperoleh prosentase yang bervariasi, pada penelitian ini prosentase terbesar pada kategori sangat efektif yang diwakili oleh 5 orang responden dari 6 orang responden.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancang bangun alat kontrol sterilisator UV ruangan berbasis *IoT* menggunakan NodeMcu ESP32 sebagai pusat kendali kontrol lampu UV, menggunakan rutter ruangan sebagai akses point yang tersambung ke NodeMcu ESP32. Menggunakan pemrograman java untuk pembuatan aplikasi Alat Sterilisator UV Ruang Berbasis *IoT* pada android sebagai kendali pengguna.
2. Pada tahap uji coba pengambilan data menggunakan pengiriman data akses point ruangan pada NodeMcu ESP32 terhadap delay lampu UV, pada pengukuran pengiriman data paling cepat yaitu 8,14 Mbps memiliki delay waktu adalah 3,1 s, Pada pengukuran pengiriman data paling lambat yaitu 1,78 Mbps memiliki delay 15,5 s. Maka hasil dari tahap uji coba adalah kecepatan pengiriman data sangat berpengaruh pada delay lampu UV saat hidup. dan hasil uji kelayakan alat memiliki nilai 92,88% dengan kategori alat layak di gunakan pada hasil

uji efektifitas alat berdasarkan 6 responden di peroleh prosentase yang bervariasi, pada penelitian ini prosentase terbesar pada kategori sangat efektif yang diwakili oleh 5 orang responden dari 6 orang responden.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Perlu di perbaiki lagi dalam tampilan LCD yang mungkin lebih besar dan lebih baik
2. Untuk desain mungkin lebih di tingkatkan agar terlihat futuristik dan lebih compact agar dapat mempermudah dan tahan terhadap benturan.

IV. Daftar Pustaka

- [1]. Pelafu, F., Najoran, M., & Elly, F. H. (2018). Potensi pengembangan peternakan ayam ras petelur di Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal ZooteK*, 38(1), 209-219.
- [2]. Simanjuntak, M. C. (2018, Agustus). Analisis usaha ternak ayam broiler di peternakan ayam selama satu kali masa produksi. *Jurnal Fapertanak*, 3(1), 60-81.
- [3s]. Nuryati, L., Noviati, Waryanto, B., & Widaningsih, R. (2015). Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Peternakan Daging Ayam. Tangerang: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- [4] Pratiwi, S., & Husni, P. (2017). Artikel Tinjauan Potensi Penggunaan Fitokonstituen Tanaman Indonesia Sebagai Bahan Aktif Tabir Surya. *Farmaka*, 15(4), 18-27.
- [5]. Kurniawan, A. F., Ma'rufi, I., & Sujoso, A. D. (2013). Gejala Fotokeratitis Akut Akibat Radiasi Sinar Ultraviolet (Uv). *Jurnal IKESMA*, 13(1), 22-31.