

Perancangan Alat Penerangan Lampu Jalan Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Aplikasi Whatsapp

Design of Street Lighting Devices Based on Internet of Things Using Whatsapp Application

Muhammad Reza Alamsyah^{a,1}, Frans Ikorasaki^{b,2}, Nandri Marsan Sitinjak^{c,3}

¹Universitas Potensi Utama, Jl. KL. Yos Sudarso Km. 6,5, Medan, 20224, Indonesia

^{2,3}Universitas Putra Abadi Langkat, Jl. Letjen R. Soeprapto No.10, Kwala Bingai, Kec. Stabat, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara 20814, Indonesia

Email : muhammadreza@gmail.com¹, ikorasaki222@gmail.com², nandrimarsan@gmail.com³

ABSTRAK

Internet of Things (IoT) merupakan salah satu tren teknologi yang berpotensi besar dalam mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam sistem penerangan lampu jalan. Sistem pencahayaan jalan yang masih menggunakan metode manual dalam pengoperasiannya dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti ketidaktepatan waktu dalam penyalaan dan pemadaman, yang dapat berujung pada peningkatan risiko kecelakaan dan tindak kriminal. Oleh karena itu, penerapan IoT berbasis WhatsApp menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efisiensi sistem penerangan jalan. Dengan teknologi ini, petugas dapat mengontrol lampu jalan dari jarak jauh tanpa harus datang langsung ke lokasi panel, sehingga menghemat waktu dan tenaga. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional serta memberikan dampak positif bagi keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan.

Kata Kunci : Internet of Things, Lampu Jalan, Efisiensi, Keamanan, WhatsApp

ABSTRACT

Internet of Things (IoT) is one of the technology trends that has great potential to change various aspects of life, including street lighting systems. Street lighting systems that still use manual methods in their operation can cause various problems, such as inaccuracy in the timing of turning on and off, which can lead to an increased risk of accidents and crime. Therefore, the implementation of WhatsApp-based IoT is an innovative solution to increase the efficiency of street lighting systems. With this technology, officers can control street lights remotely without having to come directly to the panel location, thus saving time and energy. The implementation of this system is expected to increase operational efficiency and have a positive impact on the safety and comfort of road users..

Keywords : Internet of Things, Street Lights, Efficiency, Security, WhatsApp

Info Artikel :

Disubmit : 20 Februari 2025

Direview: 18 Maret 2025

Diterima : 26 April 2025

Copyright © 2025 – Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan aplikasi semakin cepat dan semakin cepat, dan setiap individu / kelompok didorong untuk mengaplikasikannya dalam berbagai aktivitas[1]. Saat ini, di era Internet, batasan waktu dan jarak menjadi tidak berarti[2]. Perkembangan jaringan komunikasi data antar komputer telah membawa berbagai aplikasi ke dalam Internet[3]. Di era ini banyak perusahaan yang menggunakan aplikasi untuk menunjang aktivitasnya[4]. Kemajuan Industri 4.0 di dunia usaha merupakan bidang yang paling terpengaruh oleh perkembangan teknologi informasi[5]. Bisnis yang menghasilkan uang melalui internet bisa menjangkau seluruh dunia[6]. Bisnis ini memiliki peluang yang sama untuk bersaing di dunia maya[7]. Pemanfaatan teknologi informasi dapat memberi kemudahan dalam pengolahan informasi serta dapat mengurangi terjadinya kesalahan dalam proses pengarsipan data[8]. Penggunaan teknologi informasi yang optimal dalam sebuah perusahaan akan menunjang efisiensi dan efektifitas kerja dalam mengolah data untuk mendapatkan data yang diinginkan[9]. Agar proses transaksi pembelian dan penjualan lebih efisien, dibutuhkan pembangunan sebuah sistem informasi yang dapat membantu mempermudah pencatatan

transaksi[10]. Pembangunan sistem informasi yang dilakukan untuk memecahkan masalah yaitu perancangan sistem informasi berbasis website[11].

Berdasarkan penelitian dari Adhe Shafitri dengan judul “Perancangan Pengendali Lampu Kantor Berbasis Internet Of Thing”. Perancangan Alat Pengendali Penerangan Lampu Kantor Berbasis *Internet Of Things* (Studi kasus Di Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Banten), dengan menggunakan google assistant dan adafruit.io berbasis *nodemcu esp8266*. Di zaman teknologi yang berkembang ini automasi pengendali sangat di butuhkan, dikarenakan dapat mengontrol dan mengendalikan perangkat elektronik dengan mudah dan lebih efisien.

Berdasarkan penelitian dari Angela Marta & Hastuti dengan judul “Sistem Kendali Instalasi Penerangan Berbasis Internet of Things Dilengkapi Sistem Proteksi pada Pengontrolan Jarak Jauh”. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengendalian sistem penerangan dapat dilakukan dengan baik melalui aplikasi dan melalui saklar tukar. Kegagalan melakukan perintah pengontrolan melalui aplikasi menjadikan sistem proteksi bekerja secara otomatis. Waktu *delay* dalam menjalankan perintah maupun komunikasi didasari oleh koneksi internet yang digunakan.

Berdasarkan penelitian dari Supiyandi dengan judul “Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT) Dalam Mengendalikan dan Monitoring Keamanan Rumah” Perangkat Pemodelan *Smart Home* Berbasis *Arduino* dan *Internet Of Things* (IoT) memiliki *Dashboard* dan *Database* yang tersimpan pada *Virtual Private Server* (VPS), untuk menampilkan *Dashboard* dan *Database* cukup dengan mengetikkan *IP Address* yang disediakan oleh VPS pada *browser* (*Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, dll) sehingga alat tersebut dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui jaringan internet.

Berdasarkan penelitian dari Muhammad Fathurrahman & Gunawan Pria Utama dengan judul “Penerangan Otomatis dan Monitoring Arus Listrik menggunakan *Arduino Uno* berbasis *Internet Of Thing*”. Kesimpulan bahwa alat yang dirancang dapat bekerja seperti yang sudah direncanakan, namun alat yang dirancang ini hanya akan bekerja otomatis apabila intensitas Cahaya disekitar sensor Cahaya *LDR* dibawah dari 300 apabila nilai dari intensitas Cahaya yang ditangkap oleh sensor dibawah 300 maka lampu tidak akan menyala secara otomatis dan untuk sensor *PZEM-004T* akan menangkap nilai Arus Listrik jika sensor terhubung ke arus listrik, untuk saran yang dapat diusulkan dalam penelitian ini adalah, dengan menggunakan koneksi Internet yang stabil sehingga monitoring dan kontrol lampu dapat berjalan dengan lebih baik, agar lebih optimal dalam pemakaian sensor *PZEM-004T* dapat disarankan untuk menambah alat eletronik lain agar dapat dimonitoring penggunaan arus listriknya.

Penerangan lampu jalan merupakan sebuah kebutuhan bagi pengguna jalan seperti kendaraan mesin maupun non mesin dan pejalan kaki apabila pada saat kondisi gelap seperti kondisi berkabut atau pun pada malam hari. Kondisi lampu jalan yang rusak dapat mengganggu memastikan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Beberapa perolehan temuan dari hasil evaluasi pengelolaan lampu jalan adalah penggunaan teknologi yang tidak efisien seperti menyalakannya dan mematikan bersifat manual (panel).

Apabila proses menghidupkan lampu jalan tidak dapat dilakukan secara tepat waktu akan menimbulkan masalah mengakibatkan kerugian pada masyarakat, yaitu meningkatnya angka kecelakaan lalu lintas maupun tindakan kriminal. Selama ini selain permasalahan diatas petugas penyalan lampu yang bersifat manual sehingga pekerjaan tersebut tidak efisien dan memakan waktu. Dengan adanya teknologi *Internet Of Things* berbasis *Whatsapp* petugas penyalan lampu dapat menjalankan perannya lebih efisien tanpa harus menuju lokasi panel dan petugas tersebut bisa menyalakan lampu dari ponselnya tanpa membuang waktu dan tenaga untuk menyalakan lampu tersebut.

1. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana agar petugas pengontrol lampu bekerja secara efisien?
2. Bagaimana merancang alat penerangan jalan otomatis dengan menggunakan aplikasi *Whatsapp*?
3. Bagaimana merancang sistem *IoT* pada alat penerangan lampu jalan otomatis?

2. Batasan Masalah

Disebabkan banyaknya permasalahan dan waktu yang terbatas, maka agar pembahasan masalah tidak melebar penulis membatasi masalah sebagai berikut:

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan tidak menyimpang, maka perlu dibuat batasan masalah yaitu :

1. Khusus untuk lampu jalan yang masih menggunakan panel manual.
2. Alat dibangun dengan menggunakan *NodeMCU*.
3. Aplikasi dibangun dengan menggunakan *Arduino IDE*
4. Bahasa pemrograman yang akan diterapkan adalah *C++*.
5. Aplikasi dioperasikan menggunakan *smartphone*.

3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghidupkan/menyalakan lampu tanpa harus menggunakan panel lagi.
2. Merancang alat penerangan lampu jalan otomatis dengan menggunakan aplikasi *WhatsApp*.
3. Merancang sistem *IoT* pada alat penerangan lampu jalan dari manual menjadi otomatis.

4. Manfaat

Adapun manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat membantu petugas dalam menghidupkan lampu jalan dari mana pun.
2. Dapat meningkatkan efisiensi waktu petugas dalam mengatasi permasalahan dalam menghidupkan lampu jalan.
3. Mempermudah petugas pengontrol lampu dalam menghidupkan lampu jalan.

Penelitian ini akan menggunakan metode pengumpulan data dengan cara studi referensi, dan dokumentasi. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Metode Kepustakaan

Pengumpulan data yang berasal dari buku, jurnal, laporan serta sumber informasi tertulis lainnya yang terkait dengan masalah yang diteliti, penelitian yang terkait dengan “Perancangan Alat Penerangan Lampu Jalan Otomatis Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Aplikasi *Whatsapp*”.

Kontribusi yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

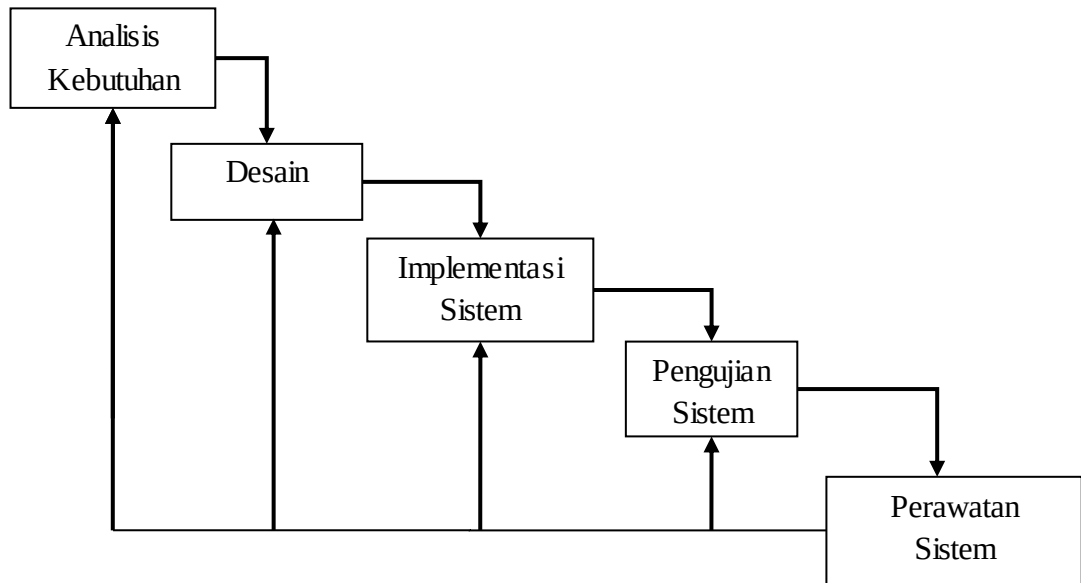
1. Penelitian ini dapat membantu dalam perancangan alat penerangan lampu jalan otomatis yang dapat mempermudah dalam menghidupkan lampu panel secara otomatis.
2. Penelitian ini diharapkan menambah wawasan peneliti dalam membangun suatu sistem misalnya :menambah wawasan untuk peneliti atau penulis dalam mengetahui cara kerja sistem *Internet Of Things*.
3. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya

2. METODE

2.1. Tahapan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini aktivitas yang dilakukan didalamnya yaitu mengadakan studi terhadap Perancangan Alat Penerangan Lampu Jalan Otomatis Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Aplikasi *Whatsapp*, yang akan digunakan.

Metodologi penelitian merupakan tata cara dan langkah - langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan perancangan yang dilakukan. Langkah - langkahnya adalah:



Gambar 1. Metode Penelitian *Waterfall* Perancangan Alat Penerangan Lampu Jalan Otomatis Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Aplikasi *Whatsapp*

1. Analisis kebutuhan

Pada tahapan analisis ini, kebutuhan yang diperlukan untuk merancang Perancangan Alat Penerangan Lampu Jalan Otomatis Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Aplikasi *Whatsapp* adalah sebagai berikut

Tabel 1. Analisis Kebutuhan

No	Kebutuhan	Keterangan
1.	Data	• NodeMCU • Arduino
2.	Perangkat Keras	• Komputer PC dan Laptop minimal <i>Intel Core i3</i> • RAM minimal 2 GB • Keyboard dan Mouse • Kabel Jumper • Module Relay • Lampu • Fiiting Lampu • Adaptor • Kabel Serabut
3.	Alat Pendukung	• Papan Triplek • Isolasi Kabel • Solder • Obeng • Lem Tembak • Bor • Kabel Serabut
4.	Perangkat Lunak	• Sistem Operasi Windows 10 • <i>Arduino IDE</i> • <i>Twilio</i> • <i>ESP8266</i> • <i>Whatsapp</i>

2. Desain

Pada tahapan desain yang dilakukan dalam pembuatan sistem dan aplikasi yang akan dirancang penulis adalah :

1. Menggunakan aplikasi *Arduino IDE* untuk mendesain aplikasi.
2. Menggunakan aplikasi *visio* untuk menggambarkan *flowchart* sistem.

3. Implementasi Sistem

Untuk dapat dimengerti oleh komputer atau PC, maka desain tersebut harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat di mengerti oleh komputer atau PC, yaitu melalui proses *coding* yang merupakan bentuk bahasa pemrograman. Tahap implementasi merupakan penerapan dari tahap desain sistem.

4. Pengujian Sistem

Setelah sistem yang dirancang selesai diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi, tahap yang selanjutnya yaitu tahap pengujian, dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Dalam penelitian ini pengujian sistem dilakukan melalui pengujian *black – box* terhadap seluruh fungsi dalam aplikasi. Pengujian *black – box* merupakan salah satu pengujian aplikasi atau perangkat lunak yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

5. Perawatan Sistem

Ketika dijalankan mungkin saja masih ada *errors* yang mungkin tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur baru yang belum ada pada sistem tersebut. Pengembangan diperlukan ketika adanya perubahan sistem yang lebih mudah di pahami, atau ketika ada kendala saat aplikasi yang di gunakan bermasalah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Masalah

Penerangan lampu jalan merupakan sebuah kebutuhan bagi pengguna jalan seperti kendaraan mesin maupun non mesin dan pejalan kaki apabila pada saat kondisi gelap seperti kondisi berkabut atau pun pada malam hari. Kondisi lampu jalan yang rusak dapat mengganggu memastikan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Beberapa perolehan temuan dari hasil evaluasi pengelolaan lampu jalan adalah penggunaan teknologi yang tidak efisien seperti menyalakannya dan mematikan bersifat manual (panel). Apabila proses menghidupkan lampu jalan tidak dapat dilakukan secara tepat waktu akan menimbulkan masalah mengakibatkan kerugian pada masyarakat, yaitu meningkatnya angka kecelakaan lalu lintas maupun tindakan kriminal. Selama ini selain permasalahan diatas petugas penyalan lampu yang bersifat manual sehingga pekerjaan tersebut tidak efisien dan memakan waktu.

3.2. Analisa Kebutuhan

Setelah melalui tahap analisa masalah, maka tahap selanjutnya adalah analisa kebutuhan yaitu hal-hal yang diperlukan untuk perancangan ini berupa *software* dan *hardware* antara lain :

3.2.1 *Software* (Perangkat Lunak)

Setelah melalui tahap analisa masalah, maka tahap selanjutnya adalah analisa kebutuhan yaitu hal-hal yang diperlukan untuk perancangan ini berupa *software* antara lain :

1. Sistem Operasi Windows 10
2. *Arduino IDE*
3. *Twilio*
4. *ESP8266*
5. *WhatsApp*

3.2.2 *Hardware* (Perangkat Keras)

Setelah melalui tahap analisa masalah, maka tahap selanjutnya adalah analisa kebutuhan yaitu hal-hal yang diperlukan untuk perancangan ini berupa *hardware* antara lain :

1. Laptop
2. *Module Relay*
3. Kabel Jumper
4. Lampu

5. Kabel USB
6. *NodeMCU*
7. Fiiting Lampu
8. *Adaptor*
9. Kabel Serabut

3.3. Alat Pendukung

Setelah melalui tahap nalisa kebutuhan, maka tahap selanjutnya adalah alat pendukung antara lain :

1. Papan Triplek
2. Isolasi Kabel
3. Solder
4. Obeng
5. Lem Tembak
6. Bor
7. Baut
8. Rumah Rumahan
9. Mobil Mobilan

3.4. Perancangan Sistem

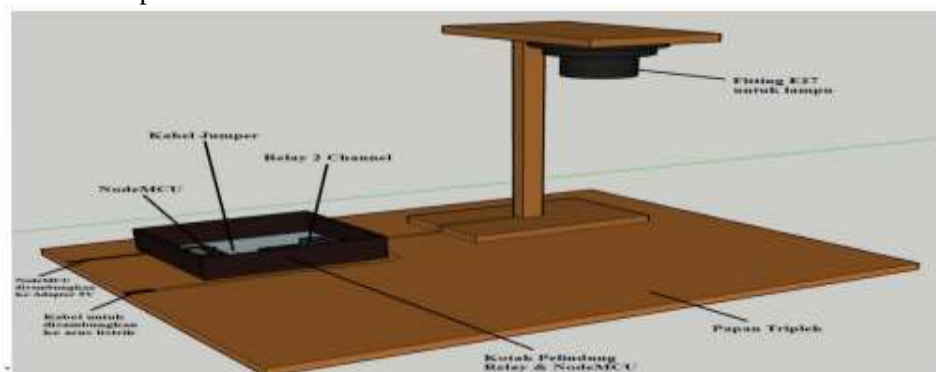
3.4.1. Perancangan Sistem *Hardware*

Percancangan *hardware* merupakan sebuah sistem perangkat yang dapat kita lihat dan dapat kita sentuh. Didalam pembuatan perancangan alat kontrol lampu ini, hardware memiliki sarana dan peranan yang sangat penting dan juga memiliki fungsi untuk pembuktian pengujian alat.

Dalam perancangan bangun alat lampu jalan menggunakan via *whatsapp* ini membutuhkan persiapan secara matang untuk mendukung keberhasilan saat dilakukan uji coba. Dalam merancang alat juga membutuhkan *software*, dalam hal ini *arduino IDE* sebagai program yang akan membantu sistem *hardware* agar dapat berjalan sebagaimana mestinya.

1. Perancangan Mekanik

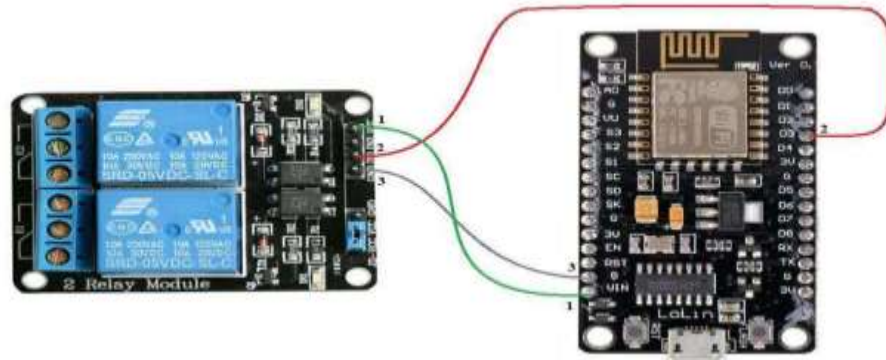
Rancangan akan dibuat oleh penulis dalam bentuk *prototype* persegi yang akan dirancang menggunakan papan triplek atau papan *PCB* sebagai dasarnya dengan ketebalan 10 mm. Dibawah ini akan ditampilkan gambaran dinamis bagaimana bentuk rancangan yang akan dibuat oleh penulis.



Gambar 2. Perancangan Alat

2. Perancangan Elektrik

Dalam perancangan pada alat yang akan dibuat oleh penulis, pengujian alat menggunakan beberapa komponen elektrik untuk dapat mengontrol alat yang sudah dibuat, seperti *NodeMCU* yang digunakan, nantinya akan memberikan perintah kepada module *relay* untuk dapat menghidupkan dan mematikan lampu tersebut.



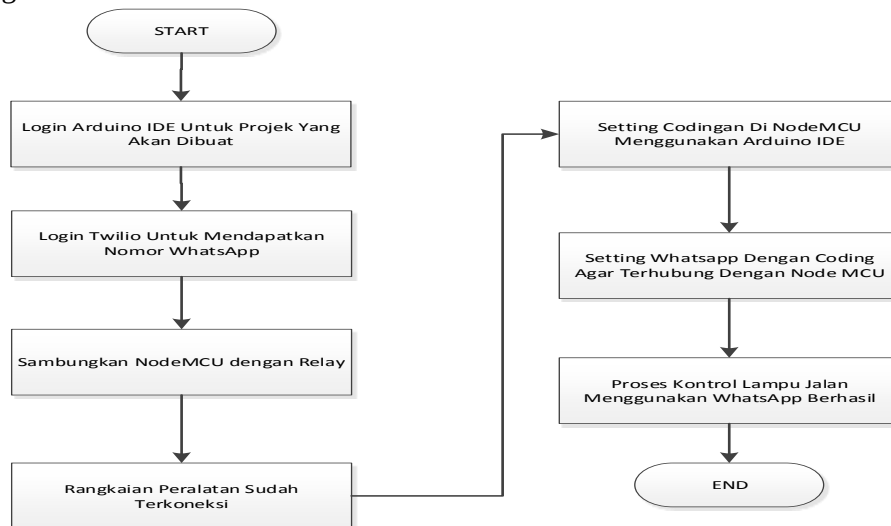
Gambar 3. Perancangan Elektrik

Keterangan :

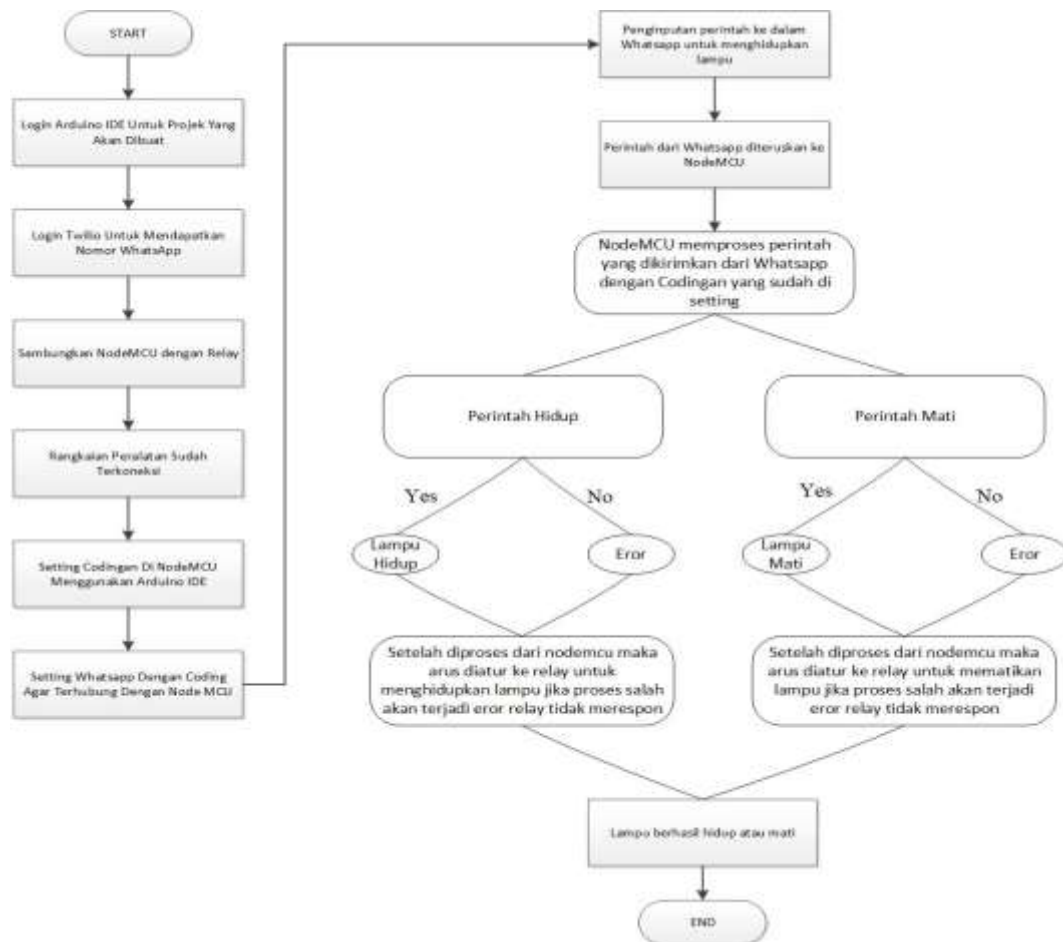
1. Kabel Hijau merupakan kabel power untuk menyambungkan antar VCC dari *relay* disambungkan dengan VIN di *NodeMCU*, karena tanpa adanya sambungan kabel hijau, maka nanti saat melakukan program di *Arduino IDE* nya akan *ERROR* atau tidak terdeteksi.
2. Kabel Merah merupakan lampu input, yang dimana input dari *relay* atau IN1 disambungkan ke D3 di *NodeMCU*. Pin D3 merupakan PIN 0 dalam sistem *NodeMCU*, jadi pin input / IN1 disambungkan ke pin D3.
3. Kabel Abu-Abu, merupakan kabel ground, yang dimana kabel ground sebagai kabel yang sifatnya netral dalam sistem elektrik, dan fungsinya untuk menghilangkan kebocoran tegangan arus listrik (tegangan 0).

3.5. Perancangan Sistem *Software*

Fungsi dari perancangan perangkat lunak memiliki tujuan untuk bisa menjalankan sebuah sistem kerja mekanik pada alat yang dirancang oleh penulis. Alur untuk dapat menjalankan *program* dari penelitian ini adalah agar dapat mengontrol alat yang sudah dirancang dengan *algoritma program* yang sudah dihubungkan kedalam *Arduino IDE*.



Gambar 4. Flowchart Perancangan *Software*



Gambar 5. Flowchart Perancangan Software

Pada hasil dibawah ini, akan dibahas pengujian alat mulai dari pengujian *software*, pengujian alat permodul sampai pengujian alat secara keseluruhan. Pengujian tersebut akan dilakukan secara bertahap dengan urutan sebagai berikut :

1. *Software Arduino IDE*.
2. Pengujian *Arduino Uno*.
3. Pengujian *NodeMCU*.
4. Pengujian Bot *Whatsapp*.
5. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.

3.6. Perancangan Tampilan

3.6.1. *Software Arduino IDE*

Menginstal *Arduino IDE* pada komputer merupakan hal yang sangat penting karena merupakan proses penginputan data dari komputer ke dalam *mikrokontroler*, tahap selanjutnya adalah harus melakukan penginstalan untuk *driver*. Fungsi utama penginstalan *driver* ini adalah agar komputer dapat melakukan komunikasi dengan *Arduino IDE* melalui *USB port*

Dalam proses instalasi ini menggunakan aplikasi *Arduino IDE* Untuk melakukan instalasi ini dapat dilakukan dengan beberapa langkah antara lain :

- a. Langkah pertama yang dilakukan adalah menjalankan *Software Arduino IDE* dengan mengklik *icon*. Setelah program melakukan *load* maka akan terlihat bentuk tampilan seperti gambar 6 :



Gambar 8. Tampilan Twilio



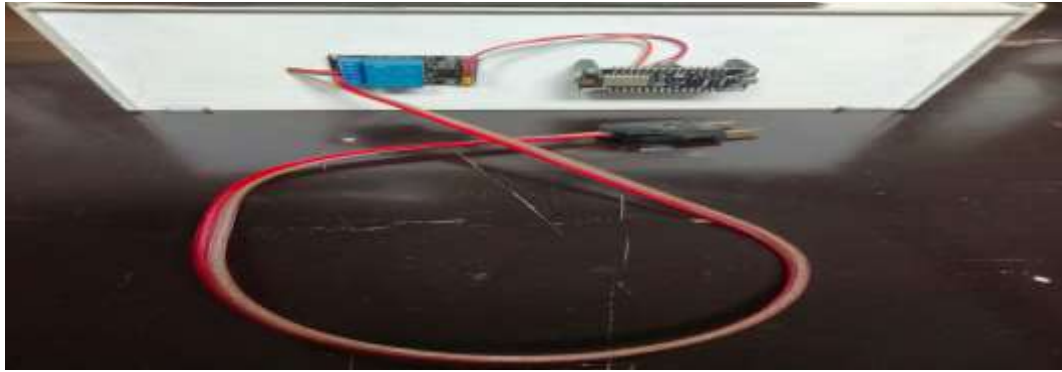
Gambar 9. Tampilan ThingEsp



Gambar 10. Tampilan Depan



Gambar 11. Tampilan Samping



Gambar 12. Tampilan Koneksi NodeMCU dengan Relay



Gambar 13. Tampilan Lampu Hidup

1. Kelebihan & Kekurangan

Adapun beberapa kelebihan yang dimiliki alat Perancangan Alat Penerangan Lampu Jalan Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Aplikasi *Whatsapp* antara lain :

1. Dengan adanya alat ini dapat mempermudah petugas pengontrol lampu untuk menghidupkan lampu jalan melalui *smartphone*.
2. Alat ini dirancang seminimalis mungkin agar petugas pengontrol lampu dapat dengan mudah menggunakannya.
3. Dengan adanya alat ini petugas pengontrol lampu lebih efisien dan menghemat waktu sehingga petugas pengontrol lampu dapat menghidupkan lampu atau mematikan lampu dengan menggunakan aplikasi *Whatsapp* darimana saja tanpa harus lagi mendatangi tempat panel lampu untuk menghidupkan atau mematikan lampu.

Adapun beberapa kekurangan yang dimiliki Perancangan Alat Penerangan Lampu Jalan Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Aplikasi *Whatsapp* antara lain :

1. Perangkat ini masih tergantung pada koneksi *internet*.
2. Alat ini bekerja tergantung sumber tegangan dari *adaptor*.
3. Belum adanya *sistem monitoring* lampu untuk kerusakan pada lampu yang membuat lampu tidak menyala seperti putus bola lampu ataupun konsleting listrik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan oleh penulis, Perancangan Alat Penerangan Lampu Jalan Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Aplikasi *Whatsapp*, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dengan cara menggunakan aplikasi *Whatsapp* sehingga petugas pengontrol lampu tidak harus menghidupkan lampu jalan secara manual lagi.
2. Dengan menggunakan *NodeMCU*, Kabel *Jumper*, *Module Relay*, *Fitting* Lampu, Kabel Listrik, Kepala Colokan Listrik, Bola Lampu yang digabungkan menjadi satu dan dirancang menggunakan

Whatsapp pada *smartphone* sehingga *program (coding)* yang dimasukkan ke dalam *NodeMCU* membuat lampu bisa menyala.

3. Dengan membuat sebuah *program (coding)* yang di dalamnya sudah dibuatkan sebuah perintah untuk menghidupkan lampu melalui aplikasi *Whatsapp* yang dimasukkan ke dalam *NodeMCU* sehingga menghidupkan lampu tidak menggunakan panel lagi.

5. SARAN

Dalam melakukan Perancangan Alat Penerangan Lampu Jalan Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Aplikasi *Whatsapp*, ini terdapat beberapa kendala yang dihadapi penulis. Maka penulis akan menyampaikan beberapa saran yang diharapkan pembaca dapat memahami prinsip perangkat yang dirancang sehingga dapat mengembangkan skripsi ini. Adapun saran – saran tersebut adalah:

1. Untuk ke depannya menggunakan *provider internet* yang stabil.
2. Untuk Ke depannya sumber tegangan tidak tertumpu pada *adaptor* melainkan ada tambahan sumber tegangan dari yang lain contoh nya menggunakan panel *sel surya*. Panel *sel surya* berfungsi untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik sehingga tidak ketergantungan dari arus listrik sebelumnya..
3. Untuk ke depannya ada *sistem monitoring* dan *mapping* untuk mengecek kerusakan pada lampu yang membuat lampu tidak menyala.
4. Untuk penelitian ke depannya bisa menggunakan *Arduino UNO WiFi Rev2* yang bisa digunakan untuk proyek *sensor* dan *WiFi* agar lampunya hidup secara otomatis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberikan kesempatan pada penulis agar menyelesaikan karya ilmiah ini. Penulis berharap karya ilmiah dapat diambil ilmu dan manfaatnya.

REFERENSI

- [1] Algoritma, C., Carolina, A., Ade, K., & Kunci, K. (2020). Penerapan Data Mining Dengan Menggunakan Algoritma C4.5 Pada Klasifikasi Fasilitas Kesehatan Provinsi Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 19(1), 27–38. <https://doi.org/10.32409/jikstik.19.1.153>
- [2] Di, P., Sd, M. I., Era, P., & Industri, R. (2023). *MENGINTEGRASIKAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM*. 2(1), 10–19.
- [3] Elma Purnomo, C. (2021). Penerapan Metode C4.5 Untuk Klasifikasi Warga Miskin Pada Desa Mengandung Sari. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(3), 14–25. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [4] Faidlatul Habibah, A., & Irwansyah, I. (2021). Era Masyarakat Informasi sebagai Dampak Media Baru. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(2), 350–363. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i2.255>
- [5] Hasan, K., Utami, A., Eni, S., Izzah, N., & Cahya Ramadhan, S. (2023). Komunikasi Di Era Digital: Analisis Media Konvensional Vs New Media Pada Kalangan Mahasiswa Ilmu Komunikasi Universitas Malikussaleh Angkatan 2021. *Jurnal Komunikasi Pemberdayaan*, 2(1), 56–63. <https://doi.org/10.47431/jkp.v2i1.302>
- [6] Jayawardana, H. B. A., & Gita, R. (2020). Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19 Gowa, September*, 58–66. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- [7] Junaedi, I., Nuswantari, N., & Yasin, V. (2019). Perancangan Dan Implementasi Algoritma C4 . 5 Untuk Data Mining. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 3(1), 29–44. <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom/article/view/203%0Ahttp://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom/article/download/203/158>
- [8] Nana, N., & Surahman, E. (2019). Pengembangan Inovasi Pembelajaran Digital Menggunakan Model Blended POE2WE di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 4, 82. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v4i0.35915>

-
- [9] Nugraha, F. F., Sunandar, I., & Julian, C. (2022). Penerapan Data Mining Dengan Metode Kalsifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Teknologi*, 7(March), 10–20.
- [10] Putri, M., Lestari, R. D., Matondang, S., & Sunardi, N. (2022). Pengaruh Teknologi Terhadap Perkembangan Islam di Era Remaja Milenial. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Pendidikan*, 2(2), 49–55. <https://doi.org/10.25008/jitp.v2i2.37>
- [11] Sumiati, E., & Wijonarko. (2020). Manfaat Literasi Digital Bagi Masyarakat dan Sektor Pendidikan pada Saat Pandemi Covid-19. *Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia*, 3(2), 65–80.
- [12] Ucha Putri, S., Irawan, E., Rizky, F., Tunas Bangsa, S., -Indonesia Jln Sudirman Blok No, P. A., & Utara, S. (2021). Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma C4.5. *Januari*, 2(1), 39–46.
- [13] Widada, C. K. (2018). Mengambil Manfaat Media Sosial Dalam Pengembangan Layanan. *Journal of Documentation and Information Science*, 2(1), 23–30. <https://doi.org/10.33505/jodis.v2i1.130>