

Perancangan *Smart Home (Smart Room)* Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno

Indra Aditya Fajar¹, Dinar Putra Pamungkas², Ratih Kumalasari³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹indraaditya1609@gmail.com, ²dinar@unpkediri.ac.id, ³ratihword@gmail.com

Abstrak – Penelitian ini dilatarbelakangi dari permasalahan yang umumnya dialami oleh sebagian besar orang yaitu lupa menyalakan atau mematikan lampu dan peralatan listrik lainnya saat tidak digunakan yang dapat menyebabkan pemborosan energi listrik dan beresiko kebakaran akibat overheating dan arus hubung singkat. Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem smart home berbasis mikrokontroler arduino uno?. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* yaitu pengumpulan informasi, perencanaan, mengembangkan perangkat, pengujian lapangan awal, perbaikan perangkat, pengujian lapangan utama, perbaikan operasional, proses pengujian lapangan, perbaikan perangkat akhir, proses penyampaian inovasi dan implementasi. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah smart home berbasis arduino uno dapat bekerja dengan baik dengan penambahan komponen ESP8266 nodeMCU sebagai transmitter dan receiver sinyal wifi supaya dapat dikendalikan secara jarak jauh menggunakan smartphone.

Kata Kunci — Arduino uno, ESP8266, IOT, Smart home, Blynk

1. PENDAHULUAN

Pada umumnya menyalakan atau mematikan peralatan listrik seperti lampu, pompa air, televisi, *sound system*, kipas angin dsb-nya masih menggunakan cara manual yang harus menekan saklar atau *remote* dari masing-masing peralatan. Masalah akan timbul jika rumah tinggal memiliki *area* yang terlampaui luas, sebagai contoh lupa menyalakan atau mematikan lampu dan pompa air di *area* belakang rumah yang jarang terjamah.

Oleh karena itu perlu merancang sistem pengendali peralatan listrik otomatis berbasis *Internet of Things* dengan mikrokontroler *arduino* dan ESP8266 yang dapat bekerja secara otomatis sehingga dapat mencegah lupa menyalakan atau mematikan peralatan listrik tertentu.

Penelitian pendukung terkait *smart home* telah dilakukan oleh Kurnianto dimana sistem *smart home* ini menggunakan mikrokontroler *arduino uno* dengan komponen pendukung *magnetic switch* di pintu untuk pemicu sistem dan sensor suhu untuk mengendalikan kipas angin. Dilengkapi dengan *speaker* sebagai alat pengusir nyamuk.

Kelemahan sistem ini terletak pada *magnetic switch* di pintu dimana sistemnya sekali picu sehingga harus di-*reset* supaya dapat berfungsi kembali [1].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Novianti dimana sistem *smart home* ini menggunakan mikrokontroler *ATMega16* dengan komponen pendukung sensor cahaya *LDR (Light Dependent Resistant)* dan sensor gerak *PIR (Passive Infrared Receiver)* sebagai *input* dan motor servo sebagai *output* yang menggerakkan tirai dan lampu penerangan. Kelemahan sistem ini terletak pada jenis mikrokontroler seri *ATMega16* dimana

mikrokontroler ini tidak sebanyak dan seluas *arduino uno* dalam penggunaannya [2].

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Amri dimana sistem *smart home* ini menggunakan mikrokontroler *arduino mega* dengan komponen pendukung *RTC (Real Time Clock)* untuk mendeteksi waktu siang dan malam. Dilengkapi dengan sistem penyalakan acak peralatan listrik untuk meniru keberadaan penghuni rumah di rumah kosong.

Kelemahan sistem ini terletak pada sistem *RTC* dimana jika *RTC* ter-*reset* dapat mengacaukan kinerja sistem [3].

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti melakukan pengembangan *smart home* berbasis *internet of things* menggunakan *arduino* dan ESP8266. Pengembangan tersebut akan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* yang mampu menghubungkan dua *device* antara perangkat *smart home* dengan *smartphone* melalui koneksi jaringan internet dan *wifi*. Konsep dari *Internet of Things* digabungkan dengan *arduino* dan ESP8266 yang dapat menangani modul elektronik dan dilakukan pengembangan supaya dapat bekerja secara *hybrid* antara pembacaan sensor dan perintah aplikasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Model pengembangan penelitian ini menggunakan model *Research and Development (R&D)*. Model R&D bertujuan untuk pengembangan dan penyempurnaan produk yang sudah ada. Teknik (R&D) adalah strategi prosedur penelitian dan pengembangan yang dapat memberikan jenis barang atau produk dan pengujian kelayakan dari produk tersebut [4]. Dalam penelitian ini yang akan

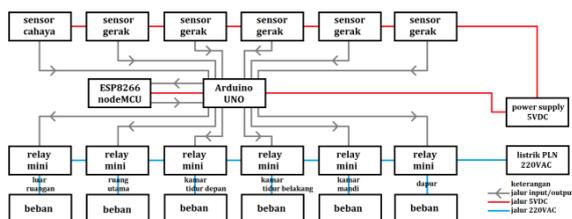
dikembangkan adalah perangkat *smart home* berbasis *internet of things* menggunakan arduino dan ESP8266. Sistem tersebut bertujuan untuk memudahkan dalam mengontrol peralatan listrik secara otomatis dan jarak jauh.

2.2 Tahapan Penelitian

Tahap penelitian dalam pengembangan alat yaitu terdiri 5 tahapan, yaitu : (1) Studi literatur, tahap penelitian ini untuk mendapatkan teori untuk mencari referensi yang masih berhubungan dengan cara pengumpulan data melalui buku, jurnal yang berhubungan dengan arduino dan ESP8266.(2) Analisa dan Perancangan, tahap ini berdasarkan pengambilan data informasi untuk menentukan sistem serta proses perancangan dengan menerapkan literatur yang telah didapatkan. (3) Implementasi, tahap ini adalah proses pelaksanaan dalam pembuatan perangkat dengan menggabungkan semua bahan komponen serta pembuatan *source code* sesuai *planning*. (4) Pengujian sistem, proses yang berkaitan dari hasil implementasi perangkat yang sudah dibuat, kemudian akan dilakukan perbaikan bila ditemukan adanya *error* (5) Perbaikan sistem, proses ini pengumpulan data informasi setelah pengujian sistem, bila terdapat *error* pada *hardware* maupun *software* akan dilakukan prosedur perbaikan untuk menghasilkan sistem yang bisa bekerja sesuai fungsinya.

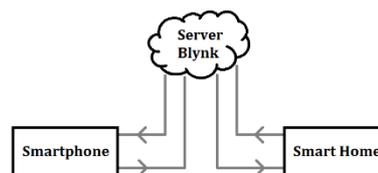
2.3 Konsep Perancangan Alat

Pada proses rancangan akan terbagi dalam 2 bagian yaitu bagian perangkat keras sebagai pengendali beban dan bagian perangkat lunak sebagai aplikasi *mobile* untuk mengontrol pengendali beban. Konsep rancangan sistem bisa dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Diagram blok sistem

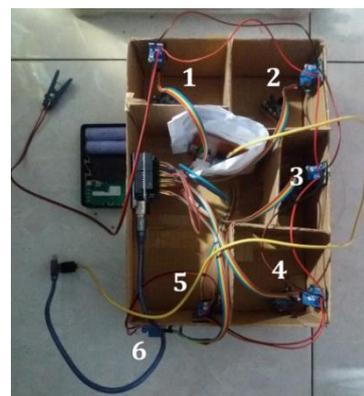
Diagram blok sistem terdiri dari power supply 5VDC yang kemudian disuplai ke modul Arduino, ESP8266, sensor cahaya, sensor gerak dan relay. Untuk bagian beban dan listrik 220VAC digantikan LED warna putih sebagai beban dan baterai 3,3VDC sebagai sumber listrik ke beban dikarenakan uji coba dilakukan pada sebuah miniatur.



Gambar 2. Diagram komunikasi sistem

Diagram komunikasi sistem menunjukkan cara kerja sistem dapat saling berkomunikasi antara *smartphone* dan alat *smart home* dengan bantuan Blynk yang berperan sebagai penyedia *server* dan aplikasi IoT.

2.4 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3. Miniatur uji coba *smart home*

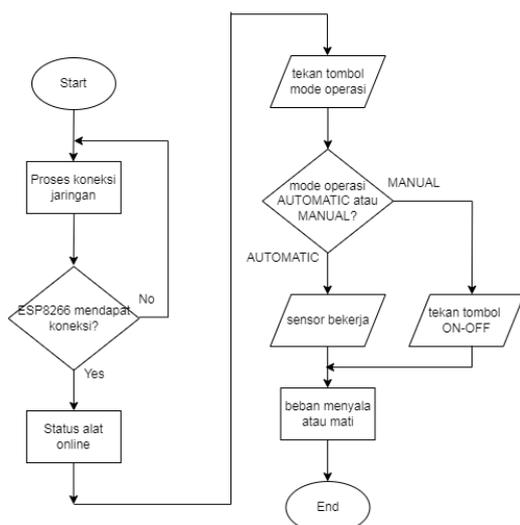
Untuk memudahkan penyambungan modul sensor dan relay ke arduino, penomoran pada miniatur menunjukkan posisi penempatan modul pada denah ruangan sebagai berikut:

1. Dapur
2. Kamar tidur belakang
3. Kamar mandi
4. Kamar tidur depan
5. Ruang utama
6. Luar ruangan

Perancangan perangkat keras bisa di lihat pada gambar 3 yang merupakan miniatur dari perangkat *smart home*. Komponen utama yang dipakai sebagai berikut:

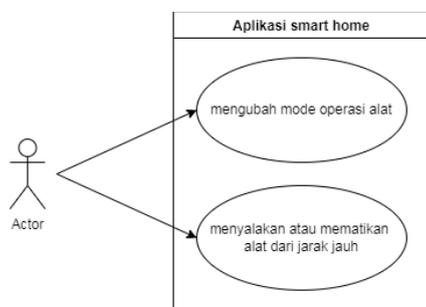
- a. Arduino uno
- b. *Sensor shield* untuk *board* arduino uno
- c. ESP8266 *nodeMCU*
- d. *Breadboard*, *Project board* atau PCB lubang-lubang
- e. *Powerbank*
- f. Kabel data
- g. Kabel *jumper*
- h. Sensor cahaya
- i. Sensor gerak
- j. Relay 1 *channel*

2.5 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 4. Flowchart

Gambar 4 merupakan *flowchart* dari perangkat lunak yang dibuat. Penjelasannya dimulai pada proses koneksi jaringan antara ESP8266 dengan perangkat *wifi* dan menuju ke tahap pengecekan jaringan internet ke modul ESP8266, ketika ESP8266 mendapatkan sambungan internet maka lanjut ke notifikasi status alat *online* selanjutnya mengecek mode operasi apakah "AUTOMATIC" atau "MANUAL"?, jika mode "MANUAL" hanya aplikasi yang dapat menyalakan dan mematikan beban, sedangkan mode "AUTOMATIC" hanya sensor yang dapat menyalakan dan mematikan beban.



Gambar 5. Use Case Diagram

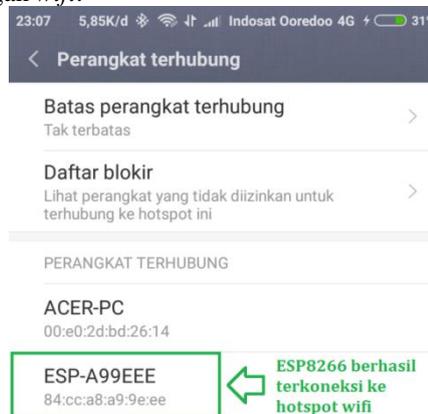
Gambar 5 merupakan *use case diagram* yang diperlukan untuk merancang aplikasi *mobile* pada sistem *smart home*. User dapat mengubah mode operasi alat dan menyalakan atau mematikan beban melalui aplikasi *smartphone* yang dibuat menggunakan Blynk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan guna untuk melihat hasil proses dari kerja sistem, sehingga bila terjadi kesalahan akan dilakukan perbaikan. Terbagi 2 tahapan dalam pengujian, yang pertama pengujian dari sensor-sensor kemudian tahap berikutnya pengujian pada bagian fungsi kendali jarak jauh dari sistem aplikasi berbasis *mobile*.

3.1 Pengujian Koneksi *Hotspot Wifi*

Pengujian koneksi *hotspot wifi* diperlukan untuk mengetahui apakah alat sudah bisa tersambung ke jaringan *wifi*.

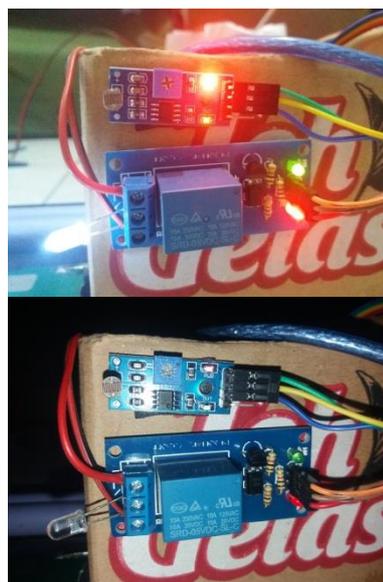


Gambar 6. Tampilan menu perangkat terhubung dalam *hotspot*

Koneksi *hotspot wifi* dapat bekerja dengan baik, pada menu perangkat terhubung muncul ESP-A99EEE sebagai identitas ESP8266.

3.2 Pengujian Sensor Cahaya

Sensor cahaya akan dilakukan pengujian dengan cara memberi cahaya atau sinar ke sensornya. Pengujian ini untuk mengetahui tingkat kesensitifan dalam mendeteksi cahaya atau sinar. *Output* dari sensor cahaya akan digunakan sebagai *trigger* untuk relay bagian luar ruangan.



Gambar 7. Uji coba sensor cahaya

Sensor cahaya dapat bekerja dengan baik, pada saat gelap sensor menyalakan relay beban dan pada saat diberi cahaya atau sinar sensor mematikan relay beban.

3.4 Pengujian Sensor Gerak

Sensor gerak akan dilakukan pengujian dengan cara memberi gerakan ke sensornya. Pengujian ini untuk mengetahui tingkat kesensitifan dalam mendeteksi gerakan. Output dari sensor cahaya akan digunakan sebagai *trigger* untuk relay bagian dalam ruangan.



Gambar 8. Uji coba sensor gerak

Sensor gerak dapat bekerja dengan baik, pada saat mendeteksi gerakan sensor menyalakan relay beban dan pada saat tidak ada gerakan sensor mematikan relay beban.

3.5 Pengujian Relay Beban

Pengujian relay akan dilakukan percobaan untuk melihat kecepatan respon relay nya terhadap pembacaan sensor maupun perintah aplikasi.

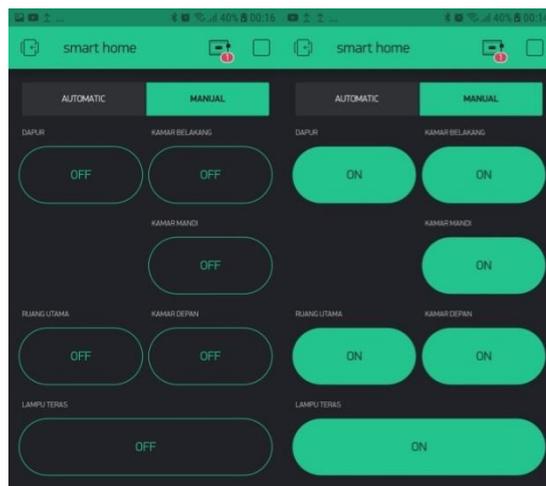


Gambar 9. Uji coba relay beban

Relay beban dapat bekerja dengan baik, respon relay terhadap sensor sekitar 1 detik tergantung nilai *delay* pada *coding output* arduino dan respon relay setelah tombol ditekan sekitar 1 sampai 5 detik tergantung *provider* internet dan lokasi.

3.6 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian tersebut meliputi pengujian fitur tombol mode operasi dan tombol *ON-OFF*. Dalam uji coba tersebut akan dicari kecepatan respon perubahan mode operasi dan kecepatan respon relay beban terhadap tombol *ON-OFF*.



Gambar 10. Uji coba perangkat lunak

Fitur tombol mode operasi dan tombol *ON-OFF* dapat bekerja dengan baik, perubahan mode operasi dan respon relay setelah tombol ditekan sekitar 1 sampai 5 detik tergantung *provider* internet dan lokasi.

3.7 Hasil Uji Coba Keseluruhan

Pada bagian ini memaparkan hasil dari uji coba sistem secara keseluruhan yang meliputi bagian perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Koneksi *hotspot wifi*

Koneksi *hotspot wifi* dapat bekerja dengan baik, pada notifikasi di aplikasi Blynk berhasil menampilkan status *online* dan sudah bisa mengendalikan alat.

2. Sensor cahaya

Sensor cahaya dapat bekerja dengan baik, pada saat diberi cahaya atau sinar sensor berlogika 0 lalu mematikan relay dan pada saat gelap sensor berlogika 1 lalu menyalakan relay, mode operasi pada aplikasi di-set "AUTOMATIC".

3. Sensor gerak

Sensor gerak dapat bekerja dengan baik, pada saat mendeteksi gerakan sensor berlogika 1 lalu menyalakan relay dan pada saat tidak ada gerakan sensor berlogika 0 lalu mematikan relay, mode operasi pada aplikasi di-set "AUTOMATIC".

4. Relay beban

Relay beban dapat bekerja dengan baik, mode operasi pada aplikasi di-set "AUTOMATIC" respon relay terhadap sensor sekitar 1 detik tergantung nilai *delay* pada *coding output* arduino dan mode operasi pada aplikasi di-set "MANUAL" respon relay terhadap aplikasi sekitar 1 sampai 5 detik tergantung *provider* internet dan lokasi. tegangan yang dibutuhkan relay sebesar 5VDC supaya relay dapat bekerja maksimal.

5. Fitur tombol mode operasi

Fitur tombol mode operasi dapat bekerja dengan baik, respon perubahan mode operasi alat setelah tombol ditekan sekitar 1 sampai 5 detik tergantung *provider* internet dan lokasi.

6. Fitur tombol ON-OFF

Fitur tombol ON-OFF dapat bekerja dengan baik, respon relay setelah tombol ditekan sekitar 1 sampai 5 detik tergantung *provider* internet dan lokasi, mode operasi pada aplikasi di-set "MANUAL".

4 SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, bisa disimpulkan bahwa *smart home* berbasis arduino uno dapat bekerja dengan baik dengan penambahan komponen ESP8266 *nodeMCU* sebagai *transmitter* dan *receiver* sinyal *wifi* supaya dapat dikendalikan secara jarak jauh menggunakan *smartphone*.

5 SARAN

Berdasarkan hasil pengembangan yang telah dilakukan maka untuk menyempurnakan penelitian berikutnya perlu saran dari penelitian ini, yaitu :

1. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur *feedback* beban untuk memastikan bahwa beban telah benar-benar menyala dan muncul peringatan jika beban tidak menyala karena kerusakan beban atau kabel terputus.
2. Menambahkan fitur *realtime monitoring* jala-jala listrik yang terdiri dari tegangan, arus, daya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurnianto, D., Hadi, A. M., & Wahyudi, E. 2016. Perancangan Sistem Kendali Otomatis Pada Smart Home Menggunakan Modul Arduino Uno. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(2), 260-270.
- [2] Novianti, K., Lubis, C., & Tony. 2012. *Perancangan Prototipe Sistem Penerangan Otomatis Ruangan Berjendela Berdasarkan Intensitas Cahaya. Penelitian*, tidak diterbitkan. Jakarta: Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanegara.
- [3] Amri, K. 2016. Desain Sistem Kontrol Penyalan Lampu dan Perangkat Elektronik Untuk Meniru Keberadaan Penghuni Rumah. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(1), 56-63.
- [4] Rumetna, M. S., Lina, T. N., & Santoso, A. B. 2020. Rancang Bangun Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode Research And Development. *Jurnal SIMETRIS*, 11(1), 119-128.