

# Rancang Bangun Otomasi Rumah Berbasis Arduino Uno dan Smartphone Android

Taufik Ridwan<sup>(1)</sup>, Muhammad Fajar<sup>(2)</sup>,

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang

E-mail: muhamadfajar07@gmail.com, taufik.ridwan\_umat@yahoo.com

**Abstrak.** Otomasi rumah adalah salah satu sarana penunjang kenyamanan dan keamanan yang bisa digunakan dalam kehidupan sehari-hari, tujuan penelitian ini adalah merancang bangun sistem otomasi rumah berbasis Arduino Uno dan *Smartphone* Android. rancang bangun ini di implementasikan dengan cara, *Smartphone* memberikan akses *tethering* ke modul *Wifi* ESP8266 sehingga mikrokontroler Arduino Uno terintegrasi dengan *Smartphone* melalui *IP Address* yang di *Setup* di aplikasi *Smartphone* Android. Alat ini bekerja saat *Wifi* dari *Smartphone* terintegrasi dengan modul *Wifi* ESP8266 melalui *IP Address*, dari modul *Wifi* ESP8266 kemudian ke mikrokontroler Arduino Uno untuk memproses perintah, dari mikrokontroler Arduino Uno kemudian ke modul *relay* yang bekerja sebagai saklar yang berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan lampu dan motor DC. Hasil perancangan menunjukkan aplikasi pada *Smartphone* Android dapat berkomunikasi dengan modul *Wifi* ESP8266 dan mikrokontroler Arduino Uno dengan jarak kurang dari 40 meter.

**Kata kunci:** Arduino Uno, ESP8266, *Wifi*, *Smartphone* Android, *IP Address*.

## Pendahuluan

Pada saat ini teknologi berkembang dengan pesat disegala bidang, pada dasarnya sebuah teknologi sangatlah berguna untuk segala aktifitas yang akan dikerjakan bahkan sekarang dikembangkan untuk mempermudah manusia untuk mengontrol sesuatu, seperti mengontrol sebuah rumah. Rumah merupakan salah satu tempat untuk menikmati keamanan dan kenyamanan hidup, sehingga untuk mencapai titik sebuah rumah idaman tersebut menggunakan penerapan suatu teknologi yang pada saat ini dapat digambarkan rumah cerdas **Fernando, E. (2014).**

Pada kenyataannya sebagian besar rumah hanya dijadikan tempat peristirahatan, sedangkan untuk mengontrol ataupun memonitor dilakukan dengan cara manual, dengan kata lain dikerjakan sendiri oleh pemilik rumah, terkadang muncul pemikiran untuk memiliki rumah yang benar-benar bisa mengerti keinginan pemiliknya, membayangkan rumah yang cukup cerdas (*smart home*) untuk bisa mengurangi beban kerja di rumah, apalagi jika bisa memiliki akses kontrol dan *monitoring* melalui sebuah *komputer (server)* **Yurmama, S dan Azman, N. (2009).**

## I. Tinjauan Pustaka

### 1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang berbasis pada ATmega328P. Ini memiliki 14 *pin input/output digital*, 6 *pin* dapat digunakan sebagai *output PWM*, 6 *input analog*, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, *pin* adaptor 5-12v, *header ICSP* dan tombol *reset*. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB

atau nyalakan dengan adaptor AC-to-DC atau baterai untuk memulai. anda dapat bermain-main dengan UNO anda tanpa terlalu banyak memikirkan tentang melakukan sesuatu yang salah, skenario terburuk anda dapat mengganti *chip* untuk beberapa rupiah dan mulai lagi. "Uno" berarti satu bahasa Italia dan dipilih untuk menandai perilisian Arduino *Software (IDE) 1.0*. Uno *board* dan versi 1.0 dari Arduino *Software (IDE)* adalah versi referensi Arduino, sekarang berevolusi ke rilis yang lebih baru. ([www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) / **overview arduino uno**)

### 2. WiFi Modul – ESP8266

Modul *WiFi* ESP8266 adalah *System On a Chip (SOC)* mandiri yang dilengkapi tumpukan protokol *Transmission Control Protocol (TCP) / Internet Protocol (IP)* terintegrasi yang dapat memberi akses mikrokontroler ke jaringan *WiFi* Anda. ESP8266 mampu meng-host aplikasi atau membongkar semua fungsi jaringan *Wi-Fi* dari prosesor aplikasi lain. Setiap modul ESP8266 hadir diprogram dengan seperangkat perintah AT, yang berarti anda bisa menghubungkannya dengan perangkat Arduino anda dan mendapatkan sebanyak mungkin kemampuan *WiFi* sebagai pilihan *WiFi Shield*.

Modul ini memiliki kemampuan pemrosesan dan penyimpanan *on-board* yang cukup kuat sehingga memungkinkannya untuk diintegrasikan dengan *sensor* dan perangkat spesifik aplikasi lainnya melalui *General Purpose Input Output (GPIO)* dengan perkembangan minimal di atas dan pemuatan minimal selama runtime. ([www.sparkfun.com](http://www.sparkfun.com) / *description esp8266*)

### 3. App Inventor

*App Inventor* adalah sebuah aplikasi berbasis *web* yang dibuat dan dikembangkan oleh Google, dirilis pada 15 Desember 2010, pada awalnya penelitian dilakukan oleh Google dengan tujuan sebagai

komputasi pendidikan pada lingkungan pengembangan *online*. *App inventor* kini dikembangkan oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), universitas yang bergerak di bidang teknologi dan diakui di dunia. *App Inventor* berbentuk aplikasi *Web* yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi yang hebat dan bisa digunakan di telepon selular berbasis Android dengan mengerti konsep *programming* tanpa harus menguasai bahasa pemrograman secara keseluruhan. Intinya *App Inventor* itu adalah sebuah ‘aplikasi’ untuk membuat Aplikasi Android bermodalkan *browser*, semua proyek yang kita buat disimpan secara *online* yang membantu kita untuk mengembangkannya secara bertahap, tanpa harus melakukan *coding*, melainkan cukup dengan melakukan *drag and drop* layaknya kita sedang bermain *puzzle* (Dian Wahyu Putra, A Prasita Nugroho, Erri Wahyu Puspitarini *et al.* 2016).

#### 4. Smartphone

*Smartphone* digunakan untuk mendeskripsikan suatu *mobile device* yang menggabungkan sebagian besar fungsi yang dimiliki oleh sebuah *mobile phone*, *Personal Digital Assistant* (PDA), dan *Personal Computer* (PC). *Smartphone* juga menyediakan berbagai fitur yang lebih canggih daripada *mobile phone* seperti teknologi *touchscreen*, *portable media player*, *Global Positioning System* (GPS), *QWERTY keyboard* dan *Wireless Fidelity* (*Wi-Fi*). Setiap *Smartphone* memiliki sistem operasi seperti halnya pada komputer. Beberapa jenis sistem operasi pada *Smartphone* adalah iPhone OS (iOS), Android, dan Symbian. (Schmidt *et al.* 2009)

#### 5. Android

Android merupakan sebuah perangkat *mobile* yang berbasis sistem operasi *linux* yang bersifat *open source* sehingga memudahkan pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Perkembangannya sangat masif dan cepat. Saat ini, Android sudah identik dengan *Smartphone*. Perkembangan aplikasi di Android juga sangat cepat, bahkan tahun 2010 tiap bulan ada lebih dari 10 ribu aplikasi ditambahkan untuk Android. Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android tidak hanya menjadi sistem operasi di *Smartphone*, bahkan Android menjadi pesaing utama dari *Apple* pada sistem operasi *Tablet PC*, Nazaruddin

## II. Perancangan Sistem (Diagram Blok)



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sebagai gambaran dasar dari rangkaian sistem yang akan dirancang. Setiap bagian diagram blok mempunyai fungsi masing-masing. Aplikasi pengontrol yang dirancang pada penulisan ini adalah Aplikasi Android untuk kontrol otomasi rumah, dimana aplikasi Android yang dibuat digunakan sebagai *input* serta menggunakan media *wifi* sebagai komunikasi untuk mengirim perintah dari aplikasi Android dan ditransfer ke *Wifi* ESP8266 melalui *pin input RX & TX* mikrokontroler yang dalam hal ini sebagai prosesor untuk mengaktifkan modul *relay* yang akan menghidupkan lampu dan motor DC.

Tabel 1. Komponen dan Fungsi

No	Komponen	Fungsi
1.	Smartphone	Mengirim IP Address ke ESP8266 dan mengontrol otomasi Arduino melalui Aplikasi buatan sendiri di Smartphone.
2.	Wi-fi	Media penghubung ESP8266 ke jaringan internet.
3.	Modul ESP8266	Sebagai penghubung Arduino dengan Smartphone Android.
4.	Arduino	Sebagai otak dari alat, dan penghubung antar perangkat.
5.	Modul Relay	Sebagai penghubung dan pemutus catu daya
6.	Motor DC	Sebagai motor penggerak pintu gerbang
7.	Lampu	Sebagai output dalam otomasi rumah

## III. Perancangan dan Implementasi Otomasi Rumah

### 1. Instalasi Perangkat Keras

Instalasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang digunakan dalam rancang bangun otomasi rumah dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3 berbasis *Wifi* menggunakan *Smartphone* Android. Perancangan alat dilakukan dengan melakukan proses perakitan satu persatu komponen yang akan digunakan dalam instalasi ini.



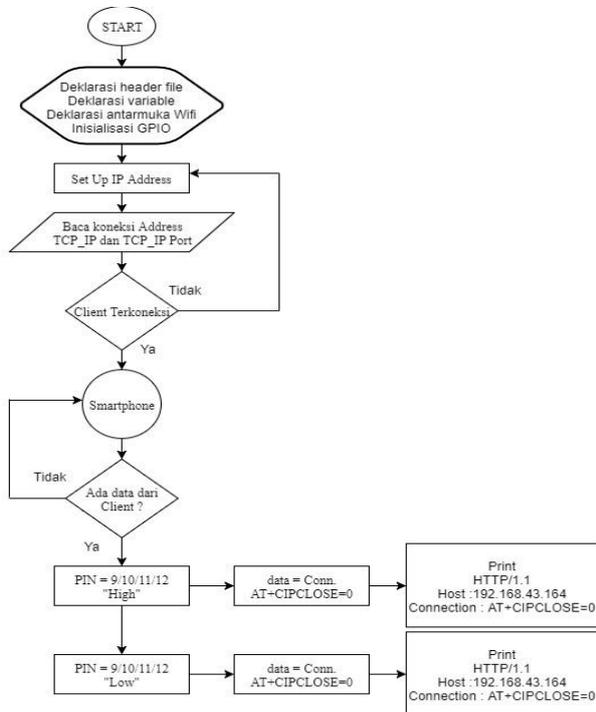
Gambar 2. Rangkaian Arduino dengan Modul ESP8266

Pengujian modul *Wifi* ini dengan cara menghubungkan *pin* pada ESP8266 ke *pin* yang ada di Arduino.

1. Pin VCC pada modul Wifi ESP8266 ke pin 3,3v pada Arduino.
2. Pin GND pada modul Wifi ESP8266 ke pin GND pada Arduino.
3. Pin TX pada modul Wifi ESP8266 ke pin 2 pada Arduino.
4. Pin RX pada modul Wifi ESP8266 ke pin 3 pada Arduino.
5. Pin GPIO pada modul Wifi ESP8266 pin GND pada Arduino hanya di gunakan pada saat (*Flashframe* dan *AT- Command*)
6. Pin Ch-PD pada modul Wifi ESP8266 pin 3,3 v pada Arduino.

## 2. Instalasi Perangkat Lunak

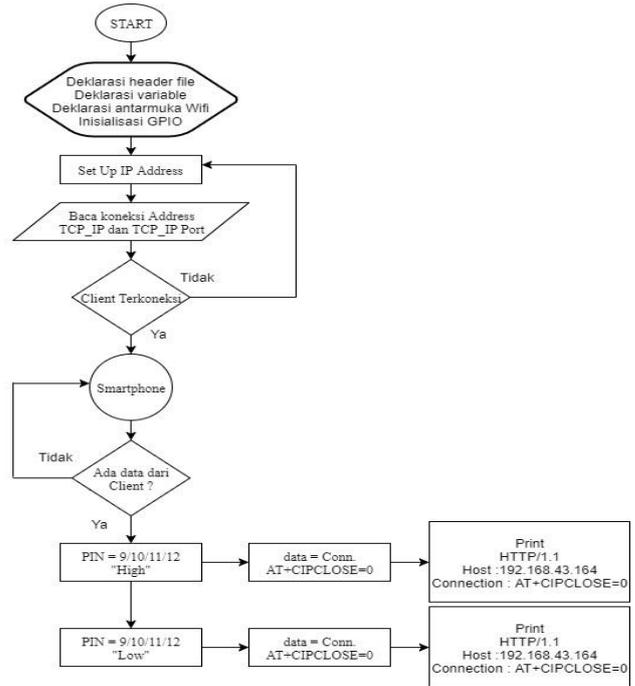
Arduino mempunyai *Software* sendiri untuk memprogramnya dengan menggunakan Arduino IDE dan *software* untuk *Smartphone* Android menggunakan *App Inventor*, dan *Software* lainnya



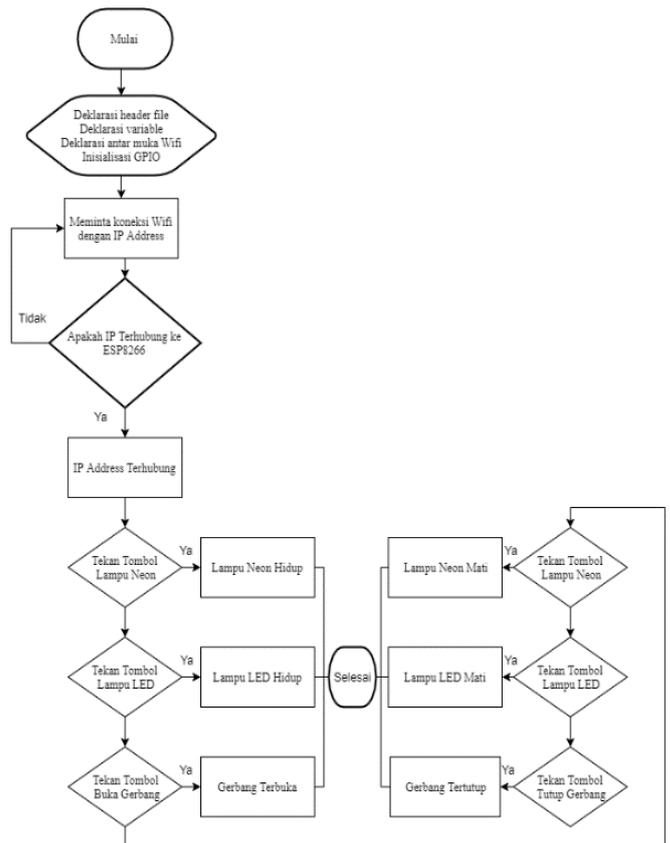
Gambar 3. Alir Pemrograman Arduino

## 3. Instalasi Perangkat Lunak

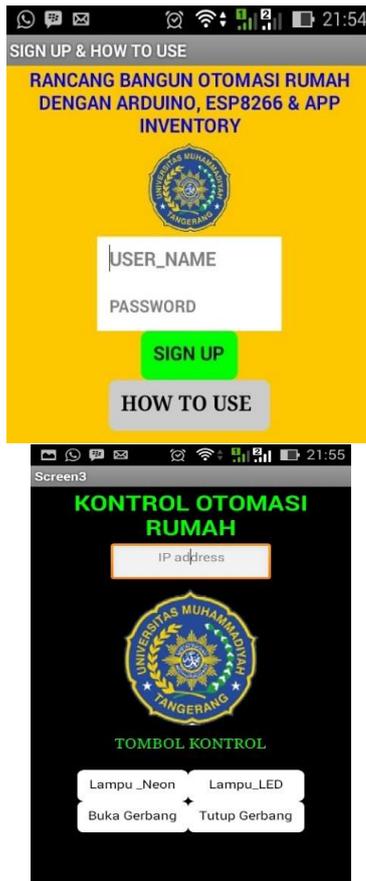
Arduino mempunyai *Software* sendiri untuk memprogramnya dengan menggunakan Arduino IDE dan *software* untuk *Smartphone* Android menggunakan *App Inventor* dan *Software* lainnya.



Gambar 3. Alir Pemrograman Arduino



Gambar 4. Alir Pemrograman Smartphone



Gambar 5. Antar Muka Smartphone

#### 4. Pengujian jarak respon Modul Wifi ESP8266

Pengujian jarak respon ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh respon optimal dari ESP8266 dalam mengeksekusi perintah ON/OFF yang ada pada aplikasi *Smartphone*.

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak Respon Modul Wifi ESP8266

No	Jarak ESP8266 dengan Smartphone	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan
1.	4 Meter	Terhubung	Terhubung
2.	8 Meter	Terhubung	Terhubung
3.	12 Meter	Terhubung	Terhubung
4.	16 Meter	Terhubung	Terhubung
5.	20 Meter	Terhubung	Terhubung
6.	24 Meter	Terhubung	Terhubung
7.	28 Meter	Terhubung	Terhubung
8.	32 Meter	Terhubung	Terhubung
9.	36 Meter	Terhubung	Terhubung
10.	40 Meter	Terhubung	Terhubung

11.	44 Meter	Terhubung	-
12.	48 Meter	Terhubung	-
13.	52 Meter	Terhubung	-

Dapat dilihat dari tabel 2 di atas merupakan hasil pengukuran jarak antara ESP8266 dan *Smartphone*. Jarak kerja antara *smartphone* dengan ESP8266 yaitu 4 meter dapat terbaca dan berhasil menggerakkan *relay* dengan jarak kerja maksimum *smartphone* yaitu 40 meter.

#### IV. Kesimpulan

Untuk memudahkan pengoperasian instrumen di dalam rumah dengan sebuah sistem otomasi rumah dalam paper ini diimplementasikan menggunakan modul ESP-8266 dan arduino uno sebagai otak yang terhubung dengan jaringan yang dapat dikendalikan menggunakan *smartphone* berbasis sistem operasi android yang dilengkapi jaringan *Wifi*. Dengan demikian dalam tulisan ini menawarkan sebuah model/arsitektur dengan biaya rendah yang dapat digunakan dalam membangun sebuah otomasi rumah untuk mencapai keeluasaan dan kemudahan akses pengguna rumah dalam mengontrol instrumentasi.

#### Daftar Pustaka

- C.-H. Chen, C.-C. Gao, and J.-J. Chen. (2011). "Intelligent Home Energy Conservation System Based On WSN". *International Conference on Electrical, Electronics and Civil Engineering (ICEECE)*. Pattaya, Thailand. Pp: 166-169.
- Fernando, E. (2014). "Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi dan Smartphone Android". *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)*. STIKOM Dinamika Bangsa, Jambi. ISSN 2338-2899.
- Gifary, S. (2015). "Intensitas Penggunaan Smartphone dan Perilaku Komunikasi". *Skripsi*. Program Studi Ilmu Komunikasi. Universitas Telkom.
- G. Kortuem, F. Kawsar, D. Fitton, and V. Sundramoorthy (2010). "Smart Objects as Building Blocks for the Internet of Things". *IEEE Internet Computing*. Vol. 14, Issue. 1, Pp. 44-51.
- Parit, Seema., Pise, Suchitra., and Sutar, Neha. (2017). "IOT Based Home Control and Monitoring System Using Arduino and Android Based Smartphone". *Journal of Information, Knowledge and Research in Electronics and Communication Engineering*. Vol. 04, Issue. 02. Pp: 1493-1496.

- Putra, Dian. W., Nugroho, A. Prasita., dan Puspitarini, Erri. W. (2016). "Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini". *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan (JIMP)*. Vol. 1, No. 1, Pp: 46-58.
- Safaat, Nazruddin. (2011), *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. CV Informatika, Bandung.
- Schmidt, A. D., Peters, F., Lamour, F., Scheel, C., Camtepe, S. A., and Albayrak, S. (2009). "Monitoring Smartphones for Anomaly Detection". *Mobile Networks and Applications*. Vol. 14, No. 1, Pp: 92-106.
- Setiawan, T. Evan. (2014). "Pengendalian Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android". *Skripsi*. Program Studi Teknik Informatika. STMIK Atma Luhur Pangkalpinang.
- Sumardi. (2013). "Mikrokontroler Belajar AVR Mulai dari Nol". GRAHA ILMU, Yogyakarta.
- Syahwil, Muhammad. (2013). *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Andi Publisher, Yogyakarta.
- Yurmama, S., dan Azman, N. (2009). "Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home". *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*. Universitas Nasional, Yogyakarta. ISSN 1907-5022.