

## PERANCANGAN SISTEM KENDALI PERALATAN LISTRIK MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO BERBASIS ANDROID

*Sigit Wibisono*

*Program Studi Teknik Informatika, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta  
wsigitwibisono@gmail.com*

### **Abstrak**

Layaknya rumah-rumah dipertanian untuk kenyamanan dilengkapi dengan berbagai peralatan listrik. Peralatan listrik tersebut seperti untuk sistem tata udara, misalnya ceiling fan, air conditioner atau AC. Selain itu juga ada peralatan elektronik seperti televisi, sistem audio dan sebagainya. Dalam keseharian saat ini umumnya smartphone yang berbasis android adalah selain sebagai alat komunikasi, juga sebagai media sosial seperti WhatsApp, Facebook, Instagram serta Camera dan mungkin sebagai perangkat hiburan lainnya. Banyak kemudahan-kemudahan yang dapat dirasakan oleh pengguna smartphone tersebut, sehingga pengguna hampir tidak lepas dengan smartphone yang ada. Adapun jika ditambahkan satu perangkat atau satu alat tambahan lain agar smartphone tersebut bisa berintegrasi dengan peralatan rumah, maka akan memiliki daya guna yang lebih. Yang dimaksud dengan perangkat tambahan disini adalah Arduino Uno, sehingga smartphone tersebut bisa dimanfaatkan sebagai alat pengendali bagi peralatan lain, misalnya untuk mengontrol pada peralatan perumahan yang ada. Smartphone tersebut misalnya bisa untuk mengaktifkan dan menonaktifkan sistem penerangan rumah, sistem tata udara atau AC, bahkan bisa untuk sistem membuka dan menutup pintu. Ini adalah sebuah prototipe rancang bangun sebuah perangkat pengendali untuk peralatan listrik dan elektronik. Sehingga dengan adanya smartphone yang telah diintegrasikan dengan peralatan rumah ini, maka pengguna akan lebih mudah lagi ketika akan mengaktifkan atau menonaktifkan beberapa peralatan rumah yang ada. Selanjutnya tidak perlu lagi menjangkau satu-persatu seperti stopkontak yang berada di dinding. Maka cukup dengan satu perangkat smartphone tersebut.

Kata kunci : Listrik, Arduino Uno, Sistem Kendali, Android

### **1. PENDAHULUAN**

Berbagai macam perangkat elektronik atau peralatan listrik yang ada layaknya di rumah-rumah sebagai pelengkap yang harus ada seperti sistem penerangan, seperti sistem tata udara misalnya ceiling fan, air conditioner atau AC. Perangkat elektronik lainnya seperti televisi dan perangkat audio. Perangkat elektronik dan peralatan listrik tersebut ketika akan digunakan maka harus melalui alat pengendali atau alat pengontrolnya terlebih dahulu. Peralatan listrik yang ada di rumah seperti sistem penerangan ketika akan diaktifkan atau menonaktifkan, maka biasanya pengguna harus meraihnya melalui stop kontak yang berada di dinding. Untuk peralatan elektronik yang lainnya seperti televisi ketika akan mengaktifkan atau menonaktifkan, maka pengguna bisa melalui remote control. Peralatan perlengkapan yang harus ada lainnya pada rumah adalah seperti sistem pengamanan pada pintu yaitu pengunci.

Biasanya untuk sistem membuka dan menutup pintu, pengguna harus melalui dengan cara memutar-putar anak kunci tersebut.

Smartphone yang ada saat ini semuanya telah berbasis android, maka banyak aplikasi yang dapat ditanamkan atau dimuatkan pada smartphone tersebut. Sehingga pengguna selain bisa berkomunikasi atau berbicara dengan pihak lawan bicara, layaknya menggunakan alat komunikasi seperti telephone biasa, maka pengguna dapat menikmati aplikasi yang ada pada smartphone tersebut. Pengguna dapat memakainya seperti misalnya berkomunikasi melalui media sosial yang ada, yaitu misalnya Facebook, Instagram dan sebagainya. Selain sebagai alat komunikasi, smartphone juga sebagai alat hiburan, seperti misalnya bermain aplikasi game. Jika smartphone tersebut ditambahkan perangkat atau komponen yang lain, maka smartphone tersebut bisa terintegrasi dengan perangkat atau peralatan lain. Yang dimaksud dengan perangkat atau komponen lain disini

adalah Mikrokontroler Arduino Uno. Perkembangan teknologi akan teknik komputer, jaringan serta rekayasa perangkat lunak, yang ada relevansinya dengan komputer berfokus pada teknologi robotika misalnya Arduino maka dapat membantu mengurangi keterbatasan yg ada. Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari *physical computing* yang bersifat open source. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi Arduino merupakan kombinasi dari hardware, Bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller.

## 2. METODOLOGI

Mikrokontroler jenis ATmega328, adalah suatu alat sistem elektronika digital yang memiliki masukan serta keluaran dan kendali dengan program sistem baca tulis yang bisa dihapus dengan cara khusus atau sederhananya adalah cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Ini adalah sistem komputer sederhana yang masuk dalam kategori Embedded komputer. Komponen mikrokontroler dapat berupa processor, memori, Input dan Output, clock speed atau pewaktu dan lain-lain. Misalnya Arduino Uno jenis mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital input/output (6 pin digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, clock speed 16 Mhz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset.



Gambar 1. Arduino Uno

(Sumber :

<https://www.arduino.cc/en/guide/environment>)

Platform Arduino disusun pada sebuah *software* yang diberi nama *Arduino IDE*. *Software* yang paling utama, membantu menjembatani antara bahasa mesin yang

begitu rumit sehingga menjadi bahasa dan *logic* yang lebih mudah dimengerti manusia. Merupakan perangkat lunak yang telah disiapkan oleh arduino bagi para perancang untuk melakukan berbagai proses yang berkaitan dengan pemrograman arduino. Perangkat lunak disediakan secara gratis dan bisa didapatkan secara langsung pada halaman website resmi arduino yang bersifat *open-source*. Arduino IDE ini juga sudah mendukung berbagai sistem operasi yang populer saat ini seperti *Windows, Mac, dan Linux*.



Gambar 2. Software Arduino IDE

(Sumber :

<https://www.arduino.cc/en/guide/environment>)  
Sistem operasi android yang digunakan adalah versi Android 5.0 Lollipop, yang di-rilis oleh Google pada tanggal 3 November 2014. Beberapa pembaharuan yang ada pada versi ini adalah tampak dari sisi desainnya yang diperhalus dan disesuaikan dengan kebutuhan zaman. Selain itu banyak fitur-fitur yang sudah hadir pada versi sebelumnya ditingkatkan.



Gambar 3. Logo Android 5.0 Lollipop

(Sumber : Safaat H, N. 2015)

Modul Bluetooth HC-06 adalah modul koneksi nirkabel dengan frekuensi 2.4GHz dengan default koneksi sebagai Slave. Modul

Bluetooth ini mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi wireless. Adapun jarak efektifnya adalah sekitar 10 meter, bisa mencapai lebih namun biasanya kurang baik.

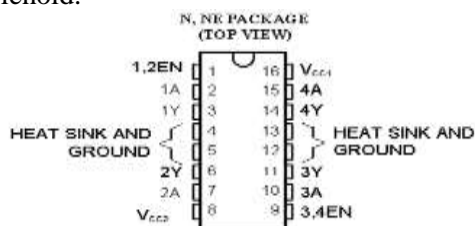


Gambar 4. Bluetooth Module HC-06  
Sumber : ematic/BTShieldV2.2Sch  
ematic.pdf

Spesifikasi Modul Bluetooth adalah :

- Bluetooth protokol: Spesifikasi Bluetooth v2.0 + EDR
- Frekuensi: 2.4GHz ISM band
- Modulation: GFSK (Frequency Shift Keying Gaussian)
- Daya Emission:  $\leq 4\text{dBm}$ , Kelas 2
- Sensitivitas:  $\leq -84\text{dBm}$  di 0,1% BER
- Speed: Asynchronous: 2.1Mbps (Max) / 160 kbps, Synchronous: 1Mbps/1Mbps
- Keamanan: Otentikasi dan enkripsi
- Profil: port serial Bluetooth
- Power supply: 3,3 VDC 50mA

IC L293D biasanya digunakan untuk mengendalikan motor DC. IC ini juga sering disebut driver motor. L293D dirancang untuk mengendalikan motor DC. IC L293D ini membutuhkan tegangan kerja sebesar 5 Volt dengan arus maksimal kurang lebih 1A. Dalam rangkaian ini menggunakan satu buah motor DC +12V untuk menggerakkan solenoid.



Gambar 5. Data Sheet IC L293D  
(Sumber : Yahya, A. (2019))

Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid pengunci pintu, yang mana solenoid ini mempunyai sistem kerja normally close

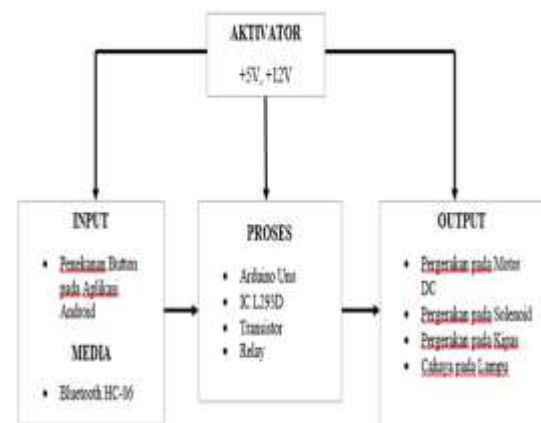
atau NC, sehingga solenoid akan memendek jika ada tegangan dan memanjang jika tidak ada tegangan. Solenoid Door Lock ini bekerja pada tegangan 9-12 volt.



Gambar 6. Solenoid Door Lock  
Sumber : Hasil Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

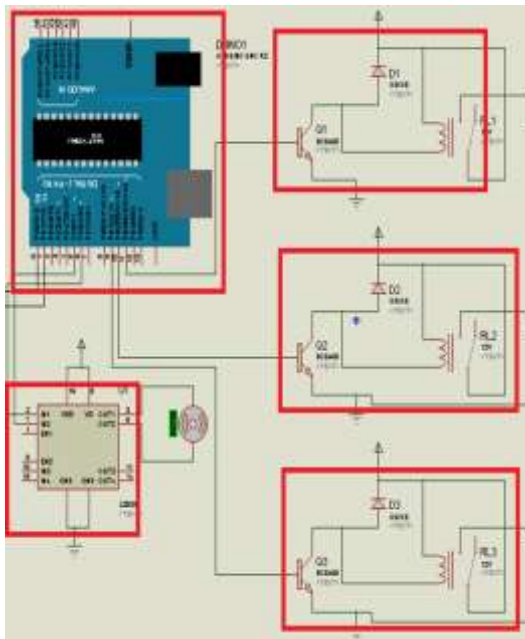
Berisi tentang skema atau blok diagram yang terdiri atas empat bagian.



Gambar 7. Blok Diagram  
(Sumber : Yahya, A. (2019))

Pada blok diagram Gambar.7 terdapat blok aktivator, blok input, blok proses, dan blok output. Blok aktivator menjelaskan tentang tegangan yang digunakan untuk mengaktifkan seluruh komponen yang digunakan pada rangkaian. Blok input menjelaskan tentang masukan untuk mikrokontroler dan media masukannya, dalam blok input terdapat penekanan button pada aplikasi android dengan menggunakan media bluetooth. Blok proses menjelaskan tentang pemrosesan dari masukan, serta komponen yang digunakan untuk memproses masukan yang diterima, dalam blok proses terdapat arduino uno, IC L293D, transistor, dan relay. Blok output menjelaskan keluaran

alat ini setelah diproses, dalam blok output terdapat pergerakan pada motor DC, pergerakan pada solenoid door lock, pergerakan pada kipas, dan cahaya pada lampu.



Gambar 8. Rangkaian Blok Proses

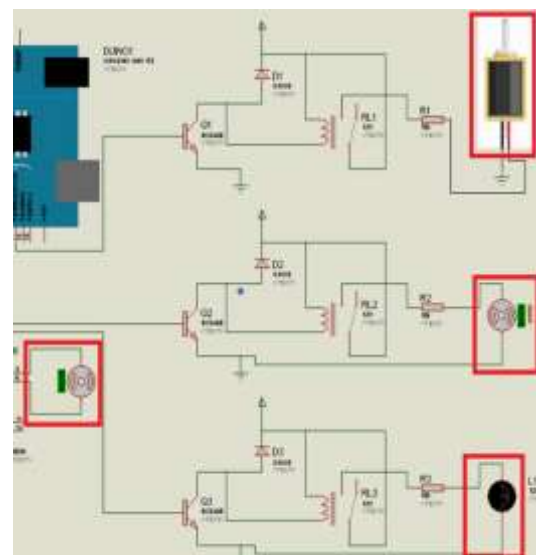
(Sumber: Yahya, A. (2019))

Dalam blok proses pada Gambar 8. ini terdiri dari Arduino Uno, IC L293D, Transistor BC547, Relay. Blok proses merupakan lanjutan dari blok input, dimana Arduino Uno yang telah diisi dengan program berupa inisialisasi akan memproses semua data yang dikirim oleh aplikasi pengendali android yang dikirimkan melalui media bluetooth berupa gelombang elektromagnetik yang diubah menjadi sebuah bit data. Setelah data diterima, selanjutnya Arduino uno akan memproses data dan menjalankan perintah-perintah yang diterimanya sesuai dengan instruksi yang diberikan dengan program yang telah dibuat, sehingga akan menghasilkan keluaran berupa kondisi tegangan 'HIGH dan LOW' pada pin 5,6,9,10,11. Kemudian tegangan yang keluar akan menentukan kondisi IC L293D, kondisi transistor (saturasi atau cut off), dan akan menentukan kondisi relay.

Dalam blok output ini terdapat motor dc, solenoid door lock, kipas, dan lampu. Blok output merupakan lanjutan dari blok proses, setelah proses selesai maka keluarannya berupa pergerakan motor dc, motor dc pada

pengendali interior rumah ini telah diaplikasikan menjadi pintu rumah, kemudian pergerakan solenoid door lock, pergerakan kipas, dan nyala lampu.

Keluaran pada rangkaian ini tergantung pada tombol yang ditekan pada aplikasi pengendali, misalnya ketika aplikasi android dijalankan untuk membuka atau menutup pintu, maka arduino akan memproses program dengan keluaran putaran pada motor dc sehingga keluarannya berupa pintu yang akan membuka jika tombol Open The Door ditekan, dan akan tertutup jika tombol Close The Door ditekan.



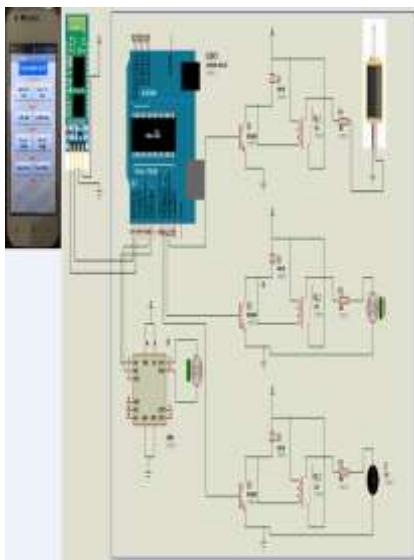
Gambar 9.. Rangkaian Blok Output

(Sumber: Yahya, A. (2019))

Gambar Rangkaian secara keseluruhan ditampilkan pada Gambar 10. Rangkaian tersebut menggunakan sumber tegangan sebesar +5 volt dan +12 Volt yang bisa di dapat dari adaptor. Tegangan +5 volt untuk mengaktifkan module bluetooth yang langsung dihubungkan ke arduino uno. Tegangan +12 volt untuk mengaktifkan motor dc yang dihubungkan ke IC L293D yang nantinya akan dihubungkan ke arduino uno. Tegangan +12 volt juga untuk relay 1, relay 2, dan relay 3 yang dihubungkan ke solenoid, kipas, dan lampu. Setelah membuka aplikasi pengendali interior rumah akan ada beberapa button, aplikasi hanya dapat digunakan jika aplikasi sudah tersambung dengan module bluetooth dan jika sudah tersambung pada layar aplikasi akan muncul status connected.

Ketika salah satu button pada aplikasi ditekan, maka bluetooth akan mengirimkan gelombang elektromagnetik yang ditranslasikan menjadi sebuah bit data, lalu diteruskan ke Arduino uno melalui kaki transmitter dan receiver. Ketika button Open The Door ditekan maka arduino akan memproses perintah yang dikirimkan, setelah diproses, arduino akan mengeluarkan output pada pin 5 dan 6, yang terhubung pada pin 2 dan 7 IC L293D, sehingga motor DC yang terhubung pada pin 3 dan 6 ICL293D dapat berputar dan membuat pintu terbuka.

Ketika button Turn On Lamp ditekan maka arduino akan memproses perintah yang dikirimkan, setelah diproses, Arduino akan mengeluarkan output pada pin 9, yang akan mengalirkan tegangan ke kaki basis transistor BC547. Hal ini membuat transistor berada dalam keadaan saturasi dan relay dalam keadaan aktif, sehingga lampu dapat menyala. Begitu juga dengan perintah pada button lainnya, dimana keadaan keluarannya akan sesuai dengan program yang telah tertanam pada mikrokontroler.



Gambar 3.5. Rangkaian Keseluruhan  
(Sumber : Yahya, A. 2019)

Untuk mengetahui jarak jangkauan bluetooth, dilakukan ujicoba pada ruangan terbuka dan pada ruangan tertutup. Bluetooth akan dikendalikan pada jarak 0 – 15 meter, berikut ini adalah tabel hasil pengujiannya.

Tabel 1. Hasil Pengujian Jarak  
Sumber : Hasil Penelitian

Jarak (Meter)	Ruang Terbuka	Ruang Tertutup	Waktu Delay
0	Connect	Connect	0 Second
1	Connect	Connect	0 Second
2	Connect	Connect	0 Second
3	Connect	Connect	0 Second
4	Connect	Connect	0 Second
5	Connect	Connect	0 Second
6	Connect	Connect	0 Second
7	Connect	Connect	0 Second
8	Connect	Connect	0 Second
9	Connect	Connect	0 Second
10	Connect	Not Connect	1 - 3 Second
11	Connect	Not Connect	1 - 3 Second
12	Connect	Not Connect	1 - 3 Second
13	Not Connect	Not Connect	
14	Not Connect	Not Connect	
15	Not Connect	Not Connect	

Sumber : Penelitian Mandiri

#### 4. KESIMPULAN

1. Pertama: setelah dilakukan percobaan dengan kondisi pada ruang terbuka dengan jarak 1 meter hingga 9 meter, maka alat masih terhubung serta tidak ada keterlambatan respon.
2. Kedua: setelah dilakukan percobaan dengan kondisi pada ruang terbuka dengan jarak 10 meter hingga maka alat masih terhubung namun ada waktu keterlambatan antara 1 detik hingga 3 detik.
3. Ketiga : setelah dilakukan percobaan dengan kondisi ruang tertutup dengan jarak 1 meter hingga 9 meter maka alat masih terhubung
4. Keempat : setelah dilakukan percobaan dengan jarak lebih dari 9 meter maka alat tidak terhubung.

Maka kesimpulannya adalah kondisi ruang serta jarak mempengaruhi kinerja alat. Alat akan efektif bekerja dengan baik dalam ruang tertutup maupun terbuka pada jarak 9 meter.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aji, B.A.S. (2021) Dasar Pemrograman Dalam Bahasa C: Deepublish.
- Arduino Software (IDE). Diakses pada 27 September 2021 dari link: <https://www.arduino.cc/en/guide/environment>
- Budianto, H. W. (2018). Rancang Bangun Sistem Pengaman Loker Susun Berbasis Mikrokontroler (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Daeng, I. T. M., Mewengkang, N. N., & Kalesaran, E. R. (2017). Penggunaan smartphone dalam menunjang aktivitas perkuliahan oleh mahasiswa fispol

- unsrat manado. Acta Diurna Komunikasi, 6(1).
- Dharmawan, H.A. (2017). Mikrokontroler: Konsep Dasar dan Praktis: Universitas Brawijaya Press.
- Datasheet information for Arduino uno. Diakses pada 27 September 2021 dari link:  
<https://www.robotshop.com/media/files/PDF/ArduinoMega2560Datasheet.pdf>
- Datasheet information for LCD 20x4. Diakses pada 27 September 2021 dari link:  
<https://www.futurlec.com/LED/LCD20X4.shtml>
- Ekono. (2018). Pemrograman Spreadsheet Untuk Pemodelan Kontrol Rangkaian
- Famosa Studio. Arduino Uno Rev.3. Schematic  
[https://www.arduino.cc/en/uploads/Main/Arduino\\_Uno\\_Rev3-schematic.pdf](https://www.arduino.cc/en/uploads/Main/Arduino_Uno_Rev3-schematic.pdf)
- Famosa Studio. Bluetooth Shield v2.2. Data Sheet  
<http://www.famosastudio.com/download/datasheet/BTShieldV2.2Data sheet.pdf>
- Famosa Studio. Bluetooth Shield v2.2. Schematic  
<http://www.famosastudio.com/download/schematic/BTShieldV2.2Schematic.pdf>
- Fandi Wijaya. 2014. *Pembuka Pintu Garasi Menggunakan Bluetooth Berbasis Raspberry PI dan Arduino Uno*. Depok : 27 – 45.
- Jufri, A. (2016). Rancang Bangun dan Implementasi Kunci Pintu Elektronik Menggunakan Arduino dan Android. Jurnal Stt Stikma Internasional, 7(1), 40-51.
- I2C Module for 16x2 (1602) Character LCD. Diakses pada 27 September 2021 dari link:  
<https://www.electronicshobby.com/i2c-module-16x2-lcd-india>
- Pajankar Ashwin. 2018. *Arduino Made Simple*. India : Bpb Publications.
- Safaat H, N. 2015. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung Revisi Kedua : Informatika Bandung.
- Setiawan, Evan Taruna. 2010. “*Pengendalian Lampu Rumah Berbasis Mikrontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android*” Pangkalpinang : TI-Atma STMIK Atma Luhur.
- Siswojo Bambang. 2017. *Elektronika kontrol*. Malang : UB Press.
- Wardoyo, Siswo, dan Anggoro Suryo Pramudyo. 2015. *Pengantar mikrokontroler dan Aplikasi Pada Arduino*. Teknosain. Yogyakarta.
- Yahya, A. (2019). Sistem Pengaman Loker Dengan Password Berbasis Mikrokontroler (Doctoral dissertation, Untag 1945 Surabaya).