

## MULTI KENDALI NIR-KABEL MENGGUNAKAN *BLUETOOTH* BERBASIS ARDUINO

Sigit Priyambodo<sup>1</sup>, Alfian Budyatomo<sup>2</sup>

Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri IST AKPRIND Yogyakarta

JL. Kalisahak no.28 Komplek Balapan Yogyakarta

[Sigit.priyambodo@gmail.com](mailto:Sigit.priyambodo@gmail.com)

### INTISARI

*University students in Indonesian big cities, especially in Yogyakarta, are mostly outsiders who need to rent flat rooms to live in. Security always becomes one of these students' main concerns. Considering that, researcher tried to create a doorlock controller using smartphone with Arduino-based bluetooth. This tool can only be opened by the owner's smartphone because the bluetooth pairing can only be done with one correct PIN code. Beside a security controller, this tool has also been developed to control the lamp and fan of the room. This controller uses bluetooth modul HC-05 as its communication media and Arduino Uno R-3 as the data processing center with the system of solenoid doorlock, lamp and fan controller as the output system.*

**Keywords:** *Arduino Uno R-3, solenoid doorlock, bluetooth, smartphone*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada dasarnya teknologi diciptakan untuk memudahkan kehidupan manusia. Seiring dengan berkembangnya teknologi tuntutan akan kehidupan yang lebih praktis, efisien, dan aman semakin meningkat. Tidak terkecuali bagi para mahasiswa yang sebagian besar tinggal dengan menyewa kamar kost karena mereka berada jauh dari rumah untuk menuntut ilmu.

Dengan mobilitas Mahasiswa yang tinggi menuntut adanya sistem yang praktis ketika mereka sampai di kamar kost untuk beristirahat. Selama ini kamar kost hanya dilengkapi dengan kunci pintu manual dan banyak kamar kost dengan pencahayaan minimum sehingga sebelum masuk kamar mahasiswa harus mencari kunci kamar, berusaha membuka kunci yang kadang macet, dan ketika masuk kamar harus mencari saklar lampu sebelum bisa beristirahat, ditambah lagi dengan cuaca di Yogyakarta yang relatif panas pada siang hari membuat sebagian besar mahasiswa penghuni kost pasti memiliki kipas angin.

Faktor keamanan juga merupakan masalah utama bagi penghuni kamar kost. Walaupun sudah dilengkapi dengan kunci, tidak jarang kamar masih bisa dibuka oleh pencuri. Hal yang biasa dilakukan Mahasiswa adalah dengan memasang kunci tambahan di luar pintu, tetapi hal ini hanya akan menambah ketidakefisienan ketika memasuki kamar kost.

Salah satu solusi untuk menanggulangi masalah di atas adalah dengan memasang pembuka kunci pintu otomatis, saklar lampu, dan kipas angin otomatis yang dikendalikan menggunakan *smartphone* melalui perangkat *bluetooth* yang ada di dalamnya. Perintah dikirim melalui *bluetooth* dengan aplikasi pada *smartphone* kemudian diolah oleh Arduino dan diteruskan kepada kunci pintu solenoid untuk membuka kunci, menyalakan lampu, maupun menyalakan kipas angin.

Teknologi ini sangat mudah untuk diaplikasikan pada setiap kamar kost karena bentuk yang kecil dan tidak memerlukan instalasi yang rumit. Selain itu juga sangat aman untuk digunakan karena perangkat *bluetooth* yang digunakan hanya dapat dipasangkan (*pairing*) dengan *smartphone* pemilik kamar kost.

Menurut referensi yang ada, penulis merencanakan pembuatan sistem pengendali kunci kamar kost menggunakan *bluetooth modul* HC-05 sebagai perangkat komunikasi, Arduino Uno sebagai pusat pengolah data, satu buah kunci pintu solenoid, sebuah lampu LED, dan sebuah motor DC sebagai perangkat keluaran. Arduino menerima perintah dari perangkat *bluetooth* untuk kemudian diolah dan diteruskan kepada kunci pintu solenoid yang akan merespon dengan mekanisme elektromagnetis kunci pintu akan terbuka secara otomatis sehingga pintu dapat dibuka dengan mudah. Perintah yang lain juga digunakan untuk menyalakan lampu LED sebagai prototype lampu kamar dan motor DC sebagai prototype kipas angin.

## 1.2 Landasan Teori

### 1.2.1 Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed *ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah frequency hopping tranceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara host-host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (sekitar 10 meter). Bluetooth sendiri dapat berupa card yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan card yang digunakan untuk wireless local area network (WLAN) dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada bluetooth mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan transfer data yang lebih rendah. Pada dasarnya bluetooth diciptakan bukan hanya untuk menggantikan atau menghilangkan penggunaan kabel didalam melakukan pertukaran informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang baik untuk teknologi mobile wireless dengan biaya yang relatif rendah, konsumsi daya yang rendah, *interoperability* yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam.

Pada jaringan komunikasi *bluetooth* terdapat istilah jaringan Piconet, jaringan Piconet merupakan jaringan yang terbentuk oleh komunikasi antara dua atau lebih perangkat *bluetooth*. Dalam perancangan ini modul *bluetooth* yang akan digunakan adalah HC-05 dan perangkat *bluetooth build in* pada *smartphone*. Perintah dari *smartphone* diterima oleh *bluetooth modul HC-05* untuk selanjutnya diteruskan kepada perangkat pengolah data.



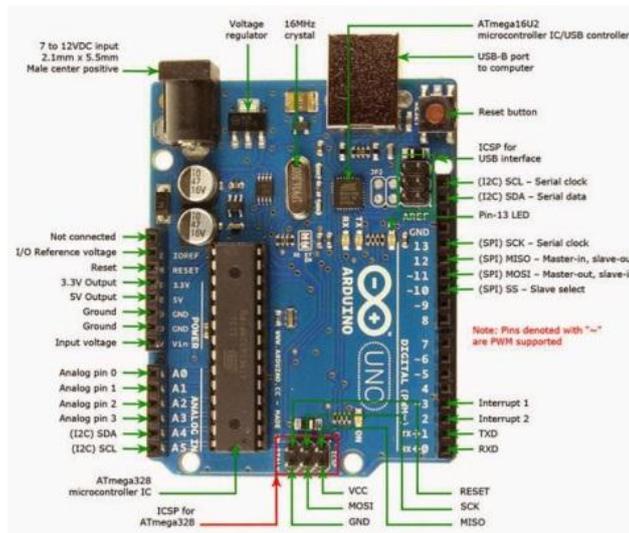
**Gambar1. Bluetooth modul HC-05**

### 1.2.2 Arduino

Arduino merupakan merupakan *microcontroller single-board* atau board tunggal yang bersifat *open-source*. Perangkat ini sangat penting karena bertugas sebagai perangkat pengolah data untuk selanjutnya mengatur keluaran yang dikehendaki. Arduino dirancang untuk memudahkan perancangan elektronik di berbagai bidang. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah bahasa C yang telah disederhanakan, hal itu bertujuan untuk memudahkan dalam pemrograman karena tujuan penciptaan arduino adalah untuk memudahkan perancangan suatu sistem digital. Selain itu keunggulan dari arduino adalah harganya yang relatif murah dan banyaknya perangkat pendukung yang *compatible* dengan perangkat ini.

Terdapat banyak jenis arduino dipasaran, tetapi dalam perancangan ini yang digunakan adalah arduino uno R3. Tipe ini menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemograman menggunakan koneksi *USB type A to type B*. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

Arduino Unomemiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai. Konfigurasi pin pada Uno dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar2. Konfigurasi Pin Arduino Uno

### 1.2.3 Bluetooth Controller 8 Lamp

Untuk mempermudah pengoperasian dan pemrograman alat diperlukan suatu aplikasi *open source* yang dapat memenuhi kebutuhan perancangan alat ini.

*Bluetooth controller 8 lamp* merupakan aplikasi *open source* yang dapat diunduh secara gratis melalui *Google Play Store* untuk para pengguna *Smartphone* dengan *operating system* berbasis android. Meskipun *bluetooth controller 8 lamp* dirancang untuk hanya mengendalikan nyala dan mati lampu pada arduino, tetapi tidak menutup kemungkinan digunakan pada sistem alat ini untuk mengendalikan kipas angin maupun kunci pintu solenoid. Aplikasi ini merupakan aplikasi asli buatan Indonesia yang telah diakui oleh para penggunanya, terbukti dari *review* yang ada dengan peringkat rata-rata 4,4 dari nilai maksimal 5.

Aplikasi ini telah masuk pada versi kedua, yang berarti bahwa telah banyak perbaikan dari aplikasi versi sebelumnya. Versi kedua yang di-*update* pada 4 September 2016 telah digunakan oleh lebih dari 50.000 pengguna. Dapat digunakan oleh pengguna android versi 3.2 keatas dan memiliki ukuran file sebesar 4,7 MB.



Gambar 3.Interface Bluetooth Controller 8 Lamp

Dapat dilihat pada gambar aplikasi, ini memiliki 11 tombol dengan fungsi masing-masing yaitu:

1. Tombol *Connection*  
Befungsi untuk menghubungkan dan memutuskan koneksi *bluetooth* pada android dengan modul *bluetooth* HC-05 pada alat (*Pairing*)
2. Tombol *On All*  
Befungsi untuk mengirimkan perintah menyalakan (*On*) pada delapan tombol lainnya pada aplikasi.

3. Tombol *Off All*  
Memiliki prinsip kerja yang sama tetapi merupakan kebalikan dari fungsi kerja tombol *on all*, tombol *off all* berfungsi untuk menonaktifkan.
4. Tombol 1 sampai 8  
Tombol – tombol tersebut berfungsi untuk mengaktifkan dan menonaktifkan Pin pada arduino yang telah diprogram sebelumnya. Untuk lebih jelasnya akan dijelaskan pada Bab selanjutnya.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Blok rangkaian kebutuhan sistem

Untuk memenuhi spesifikasi alat diatas diperlukan rangkaian perangkat keras, antara lain:

- Rangkaian pengendali utama (*main controller*)
- Rangkaian catu daya (*power supply*)
- Rangkaian *driver*
- PCB (*Printed Circuit Board*) keseluruhan sistem

### 2.2 Prinsip Kerja

Perancangan sistem pengendali kunci pintu, lampu, dan kipas angin pada kamar kost menggunakan bluetooth berbasis arduino ini tersusun dari beberapa blok rangkaian, yaitu arduino uno sebagai pengendali, adaptor sebagai catu daya, modul *bluetooth* sebagai perantara komunikasi, *smartphone* sebagai pemberi perintah, lampu LED sebagai penerangan ruangan, motor DC sebagai kipas, dan *solenoid door lock* sebagai pengunci. Gambar 3.1 menunjukkan diagram blok rangkaian alat.



Gambar 4. Blok Diagram Rangkaian Sistem

Pada Gambar 4 terlihat bahwa catu daya dengan keluaran 12 Volt terbagi menjadi 2 kanal yang menuju Arduino dan menuju *driver* solenoid. Hal ini dikarenakan *driver* solenoid membutuhkan daya 12VDC agar solenoid *door lock* dapat bekerja dengan maksimal, sedangkan keluaran dari Pin Arduino hanya terbatas hingga 5VDC saja.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis pengujian *power supply*

Pada pengujian *power supply* terbagi atas tiga titik pengujian atau Tes Poin yaitu pengujian tegangan masukan, tegangan keluaran menuju Arduino, dan tegangan keluaran menuju Solenoid. Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah *output* dari catu daya telah sesuai dengan kebutuhan sistem yaitu 12 Volt.

**Tabel 1. Tegangan Input dan Output dari Power Supply**

No.	Tegangan Input Power Supply	Output Menuju	
		Arduino (Volt)	Solenoid (Volt)
1	12,27	12,26	12,26
2	12,28	12,26	12,26
3	12,29	12,27	12,27
4	12,27	12,27	12,27
5	12,29	12,25	12,25
6	12,3	12,26	12,26
7	12,29	12,27	12,26
8	12,3	12,26	12,25
9	12,29	12,25	12,25
10	12,27	12,26	12,26
<b>Rata-rata</b>	<b>12.28</b>	<b>12,26</b>	<b>12,26</b>

Untuk menghitung besarnya penurunan tegangan pada Arduino dalam persentase dapat menggunakan persamaan berikut ini.

$$V_d = \frac{\Delta V}{\bar{X}} \times 100\% \quad (4.1)$$

Dimana:

$V_d$  = Presentase penurunan tegangan

$\Delta V$  = Selisih rata – rata tegangan *input* dan *output*

$\bar{X}$  = Rata – rata tegangan *input*

Analisis:

Dari data tabel 1 dapat kita amati bahwa keluaran dari *power supply* tidak sama dengan tegangan masukannya. Terjadi penurunan sebesar 0,01 Volt. Untuk menghitung besarnya persentase penurunan tegangan keluaran yang menuju Arduino dapat kita gunakan persamaan (4.1) dengan data diketahui sebagai berikut:

$$\Delta V = 12,28 - 12,26 = 0,02 \text{ Volt}$$

$$\bar{X} = 12,28 \text{ Volt}$$

$$V_d = \frac{0,02}{12,28} \times 100\% = 0,002\%$$

Karena rata – rata tegangan keluaran yang menuju Solenoid dan Arduino adalah sama, maka hasil perhitungannya pun sama.

Besarnya persentase penurunan tegangan keluaran *power supply* adalah sangat kecil yaitu 0,002%. Hal ini wajar terjadi karena adanya hambatan tembaga pada kabel dan PCB. Jadi dapat disimpulkan bahwa *power supply* bekerja dengan baik.

### 3.2 Pengukuran output pin arduino

Dari delapan pin aktif yang digunakan pada alat ini, ada tiga pin utama dengan keluaran pada kunci pintu solenoid, kipas angin dan lampu. Ketiga pin inilah yang akan diamati untuk melihat tegangan keluarannya. Hasil dari pengamatan tersebut dapat kita lihat pada tabel 4.3 berikut:

**Tabel 2. Keluaran Arduino**

No.	Solenoid (volt)	Kipas (volt)	Angin	Lampu (volt)
1	3.57	3.27		3.46
2	3.58	3.28		3.47
3	3.6	3.3		3.46
4	3.62	3.31		3.47
5	3.59	3.3		3.46
6	3.6	3.28		3.46
7	3.58	3.29		3.46
8	3.57	3.27		3.46
9	3.6	3.3		3.46
10	3.58	3.31		3.46
<b>Rata-rata</b>	<b>3.59</b>	<b>3.29</b>		<b>3.46</b>

Analisis:

Dari tabel dan grafik di atas dapat kita lihat bahwa terdapat perbedaan tegangan keluaran antara keluaran Solenoid, kipas angin dan Lampu sebesar 0,1 sampai 0,2 volt. Hal ini dipengaruhi oleh *Safety Features* dari arduino. Di mana Arduino dapat mengatur besarnya keluaran dari tiap Pin tergantung dari besar kecilnya beban maupun hambatan yang ada. Semakin besar beban maka tegangan keluaran dari Arduino akan semakin besar juga.

### 3.3 Pengukuran *input* dan *output driver* solenoid

Kunci pintu solenoid ini menggunakan tegangan operasional antara 9 - 12 Volt. Maka dari itu *driver* harus dipastikan bekerja dengan maksimal untuk menjamin baiknya kinerja dari kunci pintu solenoid. Berikut adalah data dari hasil pengukuran tegangan *driver*.

**Tabel 3. Input dan Output Driver**

No.	Input Driver (volt)	Output Driver (volt)
1	10,55	10,55
2	10,54	10,54
3	10,56	10,55
4	10,53	10,53
5	10,54	10,53
6	10,54	10,53
7	10,55	10,54
8	10,55	10,55
9	10,54	10,54
10	10,55	10,54
Rata-rata	<b>10,545</b>	<b>10,54</b>

Analisis:

Untuk menghitung persentase penurunan tegangan dari keluaran driver solenoid dapat digunakan kembali persamaan (4.1).

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } \Delta V &= 10,545 - 10,54 \\ &= 0,005 \text{ Volt} \\ \bar{X} &= 10,545 \text{ Volt} \\ V_d &= \frac{0,05}{10,545} \times 100\% \\ &= 0,0005\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat kita lihat bahwa persentase penurunan tegangan *output* driver solenoid sangatlah kecil, yaitu 0,0005%. Penurunan tegangan keluaran ( $\Delta V$ ) sebesar 0,005 Volt saja, hal ini adalah wajar karena dipengaruhi oleh hambatan pada tembaga pada kabel dan rangkaian PCB. Jadi rangkaian *driver* telah bekerja dengan baik.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah proses perancangan, pembuatan, dan pengujian alat Pengendali Kunci Pintu, Lampu, dan Kipas Angin pada Kamar Kost Menggunakan Bluetooth Berbasis Arduino ini selesai maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat yang telah dibuat bekerja dengan baik dapat terlihat dari persentase penurunan tegangan *input* yang sangat kecil, 0,0005% pada *driver solenoid* dan 0,14% pada *power supply*.
2. Alat ini telah sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu menciptakan sistem pengunci kamar kost yang praktis dan aman, serta sangat membantu ketika beraktifitas di dalam kamar. Tidak pernah terjadi *error* ketika *pairing* maupun pengiriman perintah.
3. Dalam pembuatan alat ini perlu memperhatikan masukan dari *power supply* dengan tegangan 12 Volt DC yang stabil karena akan berpengaruh pada kinerja sistem secara keseluruhan.
4. Alat ini mampu bekerja dengan baik hingga jarak sepuluh meter baik dengan atau tanpa penghalang, dan dapat bekerja sampai jarak 14 meter, tetapi hal tersebut tidak disarankan karena koneksi yang tidak stabil.
5. Sebagai pengembangan berikutnya perlu ditambahkan *back up power* misalnya dari baterai, sehingga ketika listrik dari PLN mati, pengguna masih bisa membuka pintu untuk masuk ke dalam kamar kost.
6. Konektifitas dengan modul *bluetooth* HC-05 ini masih dapat dikembangkan lebih jauh salah satunya sebagai media hiburan dengan menambahkan *input* berupa *music player* dari *smartphone* kemudian *output* berupa suara musik dari *speaker* di dalam kamar yang dipancarkan oleh modul *bluetooth* HC-05.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arduino, 2016, Arduino Uno board, <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno> diakses tanggal 12 Januari 2015
- Fauzi, M. K. A., 2014, Pemanfaatan Komunikasi Bluetooth Untuk Buka Tutup Gorden, Tugas Akhir, D3 Teknik Elektro, Sekolah Vokasi, UGM, Yogyakarta.
- Febriansyah, D., 2015, Alat Kendali Lampu Rumah Menggunakan Bluetotoh Berbasis Android. Jurnal, STMIK PalComTech, Palembang
- Ibrahim, M. M., 2013, Smart Home Berbasis Mikrokontroller ATmega32, Tugas Akhir, STMIK MDP, Palembang.
- Pratama, F. N., 2010, Smart House Berbasis Mikrokontroller 89S51, Tugas Akhir, D3 Ilmu Komputer, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sulanjari, A., 2014, Purwarupa Sistem Pembuka Pintu Gerbang Dengan Handphone Berbasis Arduino Uno R3, Tugas Akhir, D3 Elektronika dan Instrumentasi, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yehuda, 2013, Purwarupa Sistem rumah cerdas Berbasis Arduino Uno Yang Dikendalikan Dengan Smartphone Android, Tugas Akhir, Elektronika dan Instrumentasi, UGM, Yogyakarta.