

# Memfaatkan Jaringan Wireless Kampus untuk Mengontrol Perangkat Elektronik Melalui Android

Aswadul Fitri Saiful Rahman<sup>1</sup>, Pratia Nurdiansyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Balikpapan,  
Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 INDONESIA  
<sup>1</sup>aswadul864@uniba-bpn.ac.id

**Abstract**— The latest technological advances to minimize the cost of highly advanced, especially in the field of communication Such as on RFID, sensor network (WSN), NFC, wireless communication / wireless network, And other supporting applications. Wireless networks become one of the more convenient and practical communication path in maintenance both in industry and end users. In this research, an existing campus wireless network will be used for the transmission of electronic device control. Remote control and monitor of electronic devices in the campus wireless area becomes easier and convenient with android based application interface.

**Intisari**— Kemajuan teknologi terbaru untuk meminimalkan biaya sangat maju pesat terutama dalam bidang komunikasi seperti pada RFID, jaringan sensor (WSN), NFC, komunikasi nirkabel/jaringan wireless, dan aplikasi pendukung lainnya. Jaringan wireless menjadi salah satu jalur komunikasi yang lebih praktis dan mudah dalam perawatan baik dalam dunia industri maupun end users. Dalam penelitian ini Jaringan wireless kampus yang sudah ada akan dimanfaatkan untuk transmisi pengontrolan perangkat elektronik. Pengontrolan dan monitor perangkat elektronik jarak jauh di area wireless kampus menjadi lebih mudah dan nyaman dengan antarmuka aplikasi berbasis android.

**Kata Kunci**— *Wireless, Android, Kontrol Elektronik.*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin berkembang akhir-akhir ini, menuntut beberapa perusahaan yang menyediakan berbagai macam kebutuhan teknologi untuk membantu mengembangkan produk yang bisa mendukung teknologi tersebut. Salah satunya yaitu dalam bidang teknik elektro dan teknologi informasi, sekarang ini banyak dikembangkan teknologi untuk mengontrol peralatan listrik dengan mudah tanpa harus melihat saklar fisiknya. Mengontrol peralatan listrik dan elektronik jarak jauh sudah terkenal sejak awal 1990-an, tetapi belum menjadi menyebar ke masyarakat dengan kecepatan penuh [1]. Pengontrolan dapat dilakukan melalui berbagai macam media jaringan misalnya melalui jaringan ethernet, GSM, Wireless, Bluetooth dan Internet of Thing. Media jaringan disini diartikan sebagai jalur untuk berkomunikasi antara benda satu dengan yang lain melalui sistem jaringan yang telah dibuat.

Jaringan wireless memiliki konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat yang tersambung dalam koneksi LAN atau WAN bahkan ke internet untuk pengontrolan benda elektronik yang menjadi sebuah sistem tertanam. Sebagai

contoh benda elektronik, bahan pangan dan termasuk benda hidup dan masih banyak lagi. Benda tersebut dapat ditanamkan sensor yang dibuat selalu aktif dan terhubung melalui jaringan secara luas, baik dengan jaringan lokal maupun dengan jaringan global.

Dalam industri, peralatan-peralatan dapat dirancang untuk memberikan informasi mengenai kondisinya. Misalnya ada peralatan yang membutuhkan bahan bakar, dan peralatan tersebut memancarkan informasi status bahan bakarnya secara periodik ke suatu peralatan lain melalui jaringan internet. Dengan adanya sistem ini, maka kita dengan mudah memantau peralatan-peralatan yang digunakan dalam kantor kita. Pemantauan akan menghindarkan kita dari situasi suatu mesin tidak berfungsi karena terlambat melakukan pemeliharaan. Dalam aplikasi rumah tangga, saat kita belok ke halaman depan rumah kita, garasi langsung membuka. Pada saat garasi membuka, lampu ruangan dan AC akan langsung menyala. Dalam kehidupan sehari hari, bisa kita terapkan dengan konsep rumah pintar atau kampus pintar, yaitu bisa mengontrol peralatan elektronik menggunakan wireless [2]. Jadi di manapun kita berada bisa menyalakan atau mematikan alat elektronik yang berada di dalam kampus atau gedung, dengan syarat semua sudah terhubung ke dalam jaringan kampus.

Kemajuan teknologi terbaru untuk meminimalkan biaya sangat maju pesat terutama dalam bidang komunikasi seperti pada *RFID*, jaringan sensor (WSN), *NFC*, komunikasi nirkabel/jaringan wireless, dan aplikasi pendukung lainnya. *Jaringan wireless* menjadi salah satu jalur komunikasi yang lebih praktis dan mudah dalam perawatan baik dalam dunia industri maupun end users. Jaringan Komunikasi pada penelitian ini digunakan untuk mengakses informasi dan pengontrolan secara *real-time* dari benda yang terhubung ke node sensor atau sistem tertanam dari mana saja dan kapan saja .

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan jaringan internet kampus untuk pengontrolan peralatan listrik di area kampus, dengan memanfaatkan jaringan yang sudah ada akan lebih menghemat biaya daripada membangun infrastruktur sendiri. Jaringan yang dimanfaatkan hanya untuk area tertutup atau lokal dan tidak terhubung ke internet yang bisa diakses dari luar kampus, akses melalui internet atau dikenal dengan Internet of Thing memerlukan beberapa parameter yang harus

diatur seperti akses ke ip public dan ip dinamis serta beberapa biaya untuk mendukung akses ip tersebut.

Jaringan wireless kampus dimanfaatkan untuk pengontrolan perangkat yang bersifat lokal, selain biaya yang ditekan, server atau pusat komunikasi selalu dijaga setiap harinya, jadi untuk pengontrolan keluar atau akses internet masih belum terlalu penting. Untuk memudahkan pengontrolan, digunakan aplikasi android sebagai antarmuka melalui wireless yang terhubung ke jaringan. Aplikasi android dipilih karena sebagian besar masyarakat menggunakannya dan merupakan salah satu teknologi yang berkembang pesat akhir-akhir ini dengan berbagai macam aplikasi yang lain, termasuk aplikasi-aplikasi pendukung pengontrolan melalui wireless atau internet of thing.

## II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

### A. Tinjauan Pustaka

Dalam perancangan kontrol elektronik menggunakan konsep jaringan wireless kampus, tidak terlepas dari sebuah sistem kontrol atau mikrokontroler, Arduino, Relay Elektronik, dan Modul Wifi ESP8266 sebagai perantara dari jaringan wireless ke mikrokontroler arduino. Untuk menuju pada pengertian Mikrokontroler secara utuh, diperlukan pemahaman yang tepat tentang konsep mikrokontroler dan sistem kontrol. Mikrokontroler merupakan bentuk dasar dari sebuah alat sistem kontrol, sedangkan alat sistem kontrol merupakan elemen yang dihasilkan dari suatu mikrokontroler [3]. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah sistem pengontrolan elektronik dengan memanfaatkan jaringan wireless kampus, untuk jaringan kampus sendiri sudah terkoneksi internet dan itu juga dimungkinkan untuk perkembangan ke arah internet of thing. Banyak peneliti yang sudah merancang sistem kontrol elektronik dengan berbagai media transmisi, baik berupa kabel maupun wireless, jaringan lokal maupun jaringan internet.

Salah satu mahasiswa dari Universitas Lampung bernama Kurniawan dengan judul “Purwa Rupa Iot (Internet Of Things) Kendali Lampu Gedung”. Alat ini menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler, Ethernet Shield yang harga alatnya lebih mahal dibandingkan modul wifi ESP8266 sebagai transmisi data dan hanya bisa mengontrol satu lampu saja menggunakan web server tanpa bisa menggunakan aplikasi android [4].

Erma Susanti dan Joko Triyono dari IST AKPRIND Yogyakarta dengan judul “Prototype Alat Iot (Internet Of Things) Untuk Pengendali Dan Pemantau Kendaraan Secara Realtime”. Dalam pembuatan alat ini menggunakan Raspberry Pi Model B sebagai mikrokontroler yang harganya lebih mahal dibandingkan Arduino Uno. Serta memerlukan alat

tambahan yaitu USB GPS VK-172 Glonass sebagai transmisi data. Dan alat ini hanya mampu untuk mengendalikan dua output [5].

Irvan Nurhakim dkk dari Universitas Pakuan dengan judul “Model Alat Pengusir Hama Padi Berbasis Internet Of Things (Iot)”. Alat ini menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler, Ethernet Shield yang harga alatnya lebih mahal dibandingkan modul wifi ESP8266 sebagai transmisi data, dan hanya bisa digunakan untuk mengontrol dua output yaitu untuk motor servo dan buzzer [6].

Dari beberapa referensi di atas, penulis akan membuat sistem pengontrolan elektronik memanfaatkan jaringan wireless kampus yang sudah ada, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, Modul wifi ESP8266 sebagai transmisi data, dan bisa digunakan untuk mengontrol beberapa peralatan listrik, tergantung dari jenis mikrokontroler yang digunakan. Perangkat ini dapat dikontrol melalui aplikasi Android atau web server.

### B. Mikrokontroler Board Arduino

Arduino Uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328. Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz zosilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya [7]. Mikrokontroler berfungsi sebagai kontrol utama dari sistem. Adapun fungsi-fungsi tersebut adalah sebagai berikut :

- Sebagai server pengolah data dan perintah kontrol dari android ke Relay actuator.
- Sebagai Penerima signal dari Modul WifiESP8266.
- Sebagai pemberi signal ke Relay untuk mengaktifkan alat elektronik.

Arduino UNO sebagai kontrol utama dari sistem. Output dari modul wifiESP8266 yang terhubung ke Arduino adalah berbentuk sinyal komunikasi secara serial yang masuk ke Digital PWM 2 dan 3, yaitu TX (Transmitter) dan RX (Receiver). Pembacaan sinyal dari pin PWM 2 dan 3 yang berupa sinyal komunikasi serial kemudian diproses untuk mendapatkan sinyal digital output. Kemudian outputan PWM arduino yaitu pin 10, 11, 12, 13, sebagai inputan di driver (Relay Elektronik) untuk memberikan sinyal dan mengontrol penyalaaan alat elektronik. Untuk pemrograman arduino dan untuk mengetahui jalannya program saat alat difungsikan, menggunakan laptop yang disambungkan melalui kabel USB Board Arduino Uno.

### C. Modul Transmisi Wireless

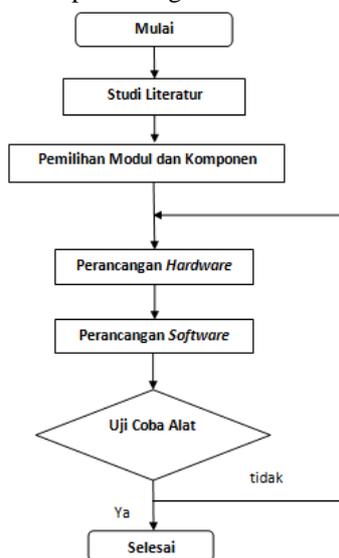
ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Dalam rangkain ini modul Wifi ESP8266 difungsikan sebagai jembatan penyambung antara perintah dari android ke Mikrokontroler. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Untuk pemrogramannya sendiri bisa menggunakan ESPlorer untuk Firmware berbasis NodeMCU dan menggunakan putty sebagai terminal kontrol untuk AT Command. Selain itu perangkat ini bisa diprogram menggunakan Arduino IDE. Dengan menambahkan library ESP8266 pada board manager dapat dengan mudah diprogram dengan basic program Arduino [8].

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi dalam perancangan meliputi beberapa tahap yang akan ditunjukkan dalam diagram penelitian dan alur sistem kerja perangkat.

#### A. Diagram Penelitian

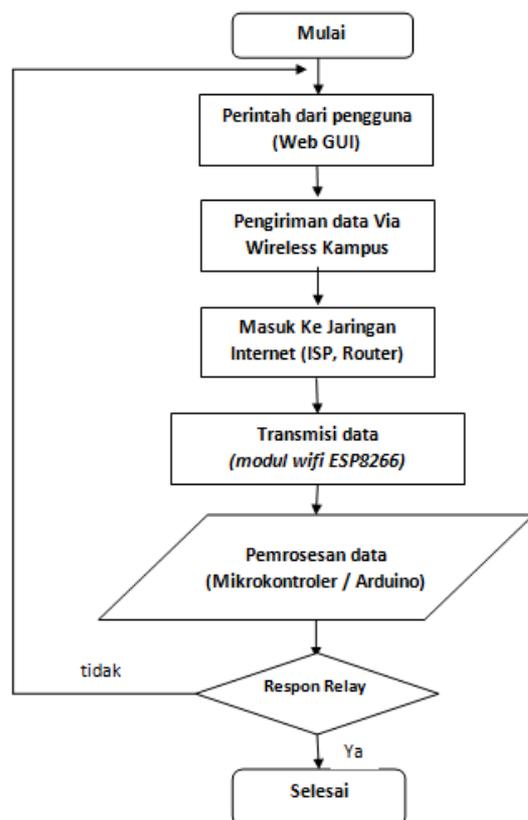
Diagram alir merupakan penggambaran secara singkat dari suatu proses. Diagram alir dibuat untuk memudahkan dalam memahami suatu proses. Untuk memperjelas tahapan-tahapan perancangan alat yang dibuat dalam penelitian ini, Gambar 2. Menunjukkan diagram penelitian dalam perancangan sistem ini.



Gambar 2. Diagram Penelitian

#### B. Proses Perancangan Alat

Alat ini bisa mengontrol alat elektronik yang ada di kampus dengan menggunakan smartphone android kita melalui koneksi jaringan wireless kampus. Pertama Smartphone android kita harus bisa terhubung dengan jaringan kam. Setelah terhubung ke jaringan internet, aktifkan hotspot pribadi yang ada di android kita. Kemudian Modul wifi Esp8266 akan menangkap sinyal wifi yang dipancarkan oleh android kita, yang tentunya sudah diprogram melalui mikrokontroler arduino. Tujuan dari proses ini adalah menjembatani agar arduino bisa terhubung ke jaringan internet, melalui modul wifi Esp8266. Dari output arduino kita sambungkan dengan relay elektronik yang terdiri dari empat channel output. Kita kemudian bisa melakukan kontrol elektronik dari android kita dengan web server atau dengan aplikasi yang sudah kompatibel. Kontrol dari android akan dihubungkan oleh modul wifi Esp8266 ke arduino, di arduino diproses oleh program untuk menentukan sinyal output mana yang akan diaktifkan. Dari sinyal output arduino akan masuk ke sinyal input relay Elektronik. Kemudian relay Elektronik akan mengaktifkan peralatan elektronik sesuai dengan yang kita inginkan. Gambar 3. Menunjukkan cara kerja dari perangkat kontrol elektronik menggunakan jaringan kampus. Kontrol ini hanya digunakan untuk menyalakan atau mematikan peralatan elektronik yang berada di jaringan kampus.



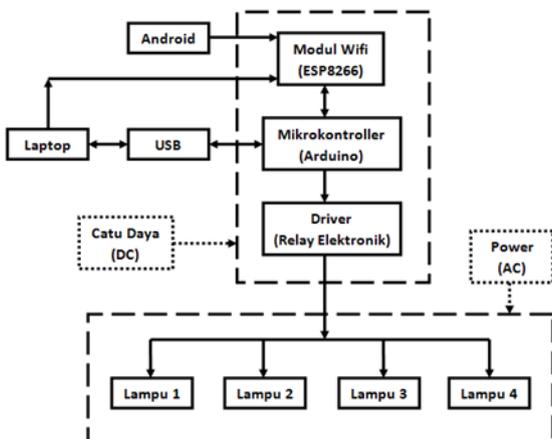
Gambar 3. Alur kerja perangkat kontrol melalui jaringan wireless Kampus

Dalam pembuatan atau perancangan alat ini, penulis melakukan pengumpulan data dengan mengamati langsung di lingkungan sekitar dan juga melakukan wawancara terhadap pemilik rumah yang sering pergi keluar kota dan sering meninggalkan rumah, kemudian melakukan simulasi alat apa saja yang di perlukan demi mendukung berjalanya perancangan alat ini, Setelah itu membuat sebuah simulasi rangkaian alat agar perancangan alat tidak salah dalam pemilihan komponen-komponen pendukungnya. Kemudian alat akan di rangkai sedemikian rupa sesuai dengan perancangan alat yang sesuai dan di inginkan, dan tidak lupa untuk melakukan pemrograman dalam sebuah *software* yang sudah terinstal di dalam komputer yang selanjutnya di masukan kedalam sebuah mikrokontroler arduino untuk mengeksekusi perintah program. Pengujian alat kemudian di lakukan untuk mengetahui apakah alat bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak, jika gagal atau tidak sesuai yang di harapkan maka proses harus di ulangi dari tahap perancangan dan jika alat sudah bekerja dengan baik maka proses perancangan alat yang bisa mengontrol peralatan elektronik empat chanel bisa dikatakan selesai.

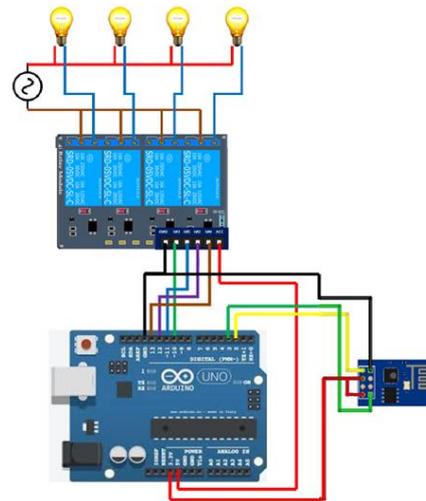
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras (hardware) yang telah berhasil dibuat pada penelitian ini adalah alat kontrol elektronik menggunakan jaringan wireless kampus. Perangkat keras (hardware) pada penelitian ini terdiri dari, laptop, *smart phone*, rangkaian arduino uno, rangkaian modul *wifi ESP8266*, rangkaian modul relay empat chanel, rangkaian output elektronik, rangkaian input power 220 VAC. Hasil pembuatan perangkat keras (*hardware*) berupa rangkaian seperti ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Rangkaian Perangkat Kontrol Melalui Jaringan Wireless.



Gambar 5. Blok Diagram Rangkaian

B. KONTROL DENGAN APLIKASI

Perancangan ini memanfaatkan aplikasi yang ada pada *smart phone android* untuk pengontrolan perangkat elektronik melalui jaringan wireless. Setelah berhasil di install kemudian aplikasi dibuka. Di aplikasi tersebut sudah tersedia kolom untuk mengisi alamat IP. Kemudian masukkan IP 192.168.43.4 atau ip range yang digunakan pada jaringan kampus. Setelah itu dilakukan pengecekan apakah aplikasi sudah tersambung dengan perangkat atau belum, dengan melihat status notifikasi connect/disconnect. Status lampu warna hijau artinya lampu menyala dan warna merah lampu mati. Gambar 6. Menunjukkan antarmuka berbasis android.



Gambar 6. Antarmuka kontrol aplikasi android

### C. Pengujian

Dalam percobaan ini digunakan jarak antara kontrol diaplikasi android dengan titik-titik wireless yang masih dalam area jangkauan jaringan. Dari hasil percobaan dihasilkan data sebagai berikut:

Tabel 1 Percobaan Jarak 5 meter (Access Point 1)

	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4
Aktif	ON	ON	ON	ON
Non Aktif	OFF	OFF	ON	ON
Status	OK	OK	OK	OK

Tabel 2 Percobaan Jarak 10 meter (Access Point 2)

	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4
Aktif	ON	ON	ON	ON
Non Aktif	OFF	ON	OFF	OFF
Status	OK	OK	OK	OK

Tabel 3 Percobaan Jarak 15 meter (Access Point 3)

	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4
Aktif	ON	ON	ON	ON
Non Aktif	OFF	OFF	OFF	OFF
Status	OK	OK	OK	OK

Dari hasil percobaan dengan menggunakan 3 access point wireless ditempat yang berbeda dengan jarak yang bervariasi dari 5 meter, 10 meter dan 15 meter, menunjukkan bahwa pengontrolan berjalan dengan lancar tanpa hambatan seperti yang ditunjukkan pada tabel 1, 2 dan 3 dengan status percobaan OK. Percobaan dilakukan dengan melakukan kombinasi kontrol ON dan OFF berulang kali sesuai jarak dan

access point yang ditetapkan dalam percobaan serta masih berada dalam cakupan area jaringan wireless kampus.

## V. KESIMPULAN

Perangkat Elektronik dapat dikontrol dengan mudah melalui jaringan wireless kampus yang sudah tersedia, pengontrolan akan menjadi nyaman dengan adanya kontrol jarak jauh berbasis aplikasi android. Perangkat yang dirancang dapat membantu dalam memantau dan mengontrol peralatan listrik khususnya lampu dari tempat manapun di area jaringan wireless kampus, petugas tidak harus datang untuk mengecek keadaan perangkat listrik.

## REFERENSI

- [1] P. Suresh, J. V. Daniel, V. Parthasarathy, and R. H. Aswathy, "A state of the art review on the Internet of Things (IoT) history, technology and fields of deployment," *2014 Int. Conf. Sci. Eng. Manag. Res.*, pp. 1–8, Nov. 2014.
- [2] Rahman, A. F. S., & Kasrani, M. W. (2017). MONITORING DAN PENGATURAN PERALATAN LISTRIK PADA BANGUNAN BERKACA DENGAN KONSEP WIRELESS, 1–6.
- [3] Yurmama S., T. F. dan Azman, N., 2009, Perancangan Hardware dan Software Aplikasi Pervasive Smart Home, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta.
- [4] Kurniawan. 2016. Purwa Rupa Iot (Internet Of Things) Kendali Lampu Gedung, Skripsi, Lampung: Universitas Lampung
- [5] E. Susanti dan Joko Triyono. 2016. Prototype Alat Iot (Internet Of Things) Untuk Pengendali Dan Pemantau Kendaraan Secara Realtime. Yogyakarta : Akprind Yogyakarta
- [6] I. Nurhakim., Dkk. 2015. Model Alat Pengusir Hama Padi Berbasis Internet Of Things (IOT). Bogor: Universitas Pakuan
- [7] Arduino, "Introduction: Arduino Uno Overview." Retrieved from [arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno](http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno), 2014
- [8] Beekman, George. 2011. Digital Planet: Tomorrow's Technology and You, Introductory (10th Edition) (Computers Are Your Future).