

PERANCANGAN KANTOR PINTAR BERBASIS INTERNET

Haziq Hazman¹⁾, Linna Oktaviana Sari²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro ²⁾Dosen Teknik Elektro
Laboratorium Telekomunikasi
Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293
Email: haziq.hazman@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Internet of things (IoT) is a concept that connecting any devices in daily life such as: machine, building, or other devices using internet network. One of the application is in the office area. Along with the development of technology, the automatic system in each area like an office is needed and demanded for the employee. Because accessing electronic devices in an office manually causes lack of comfort and effectiveness in working, so the employee who works needs automatic control of all the electronic devices in the office. In this research, it was made a smart office plan based on the internet that connects to a smartphone as a controller that can control the devices in the office such as a lamp, a fan, and an electric socket. The components that are used namely: A mikrocontroller arduino as a brain in this system, an Espressif Smart Connectivity Platform (ESP) module as the Wi-Fi module, and an Android Smartphone as the controller and status checker of the smart office system.

Keyword: Arduino, ESP, Android, Smart office, IoT.

1. Pendahuluan

Seiring kemajuan teknologi, otomatisasi di masing-masing dan setiap bidang seperti sebuah kantor yang sepenuhnya otonom akan menjadi masa depan. Orang atau karyawan sering ingin memiliki kontrol otomatis atas berbagai peralatan listrik di ruang kerja (Sahana, dkk, 2017).

Internet of things yaitu sistem yang menggunakan komputer atau terminal bergerak untuk mengontrol fungsi dasar rumah, kantor dan fitur lain secara otomatis melalui internet. Pada dasarnya otomatisasi kantor dapat memberikan kemudahan, kenyamanan, keamanan dan efisiensi energi bagi penghuninya. Arsitektur dari sistem ini dibagi menjadi tiga lapisan: lingkungan kantor kerja, kantor *Gateway* dan lingkungan terpicil. Lingkungan terpicil dapat menginformasikan pengguna yang berwenang, yang dapat mengakses sistem pada aplikasi ponsel pintar mereka menggunakan Internet melalui WiFi, jaringan internet 3G atau 4G. Lingkungan kantor atau otomatisasi rumah terdiri dari *Home Gateway* dan modul

antarmuka perangkat keras. Peran yang mendasar dari *Home Gateway* untuk sistem yang diusulkan adalah menyediakan layanan terjemahan data antara internet. Ponsel pintar berbasis teknologi android menyediakan *built-in Wi-Fi* dan dapat digunakan untuk mengakses perangkat di kantor dan rumah (Shaikh, dkk, 2017).

Otomatisasi memainkan peran yang sangat penting dalam kehidupan kita. Itu membuat pekerjaan lebih mudah dan lebih sederhana sehingga untuk hidup yang disederhanakan dan mudah, sistem otomatisasi kantor pintar dirancang dalam sistem ini. Sistem ini memproses data dan memberi keluaran berupa fan, lampu, dan peralatan elektronik lainnya (Bhuyar, dkk, 2016).

Otomatisasi ini juga dirancang menggunakan Arduino UNO dengan mikrokontroler ATmega328P sebagai pusat kendali dari sistem, serta modul wifi ESP8266 guna untuk komunikasi kontroler ke internet melalui media WiFi (Samsugi, dkk, 2017).

Pada penelitian ini dibuat perancangan pengendali ruang kerja menggunakan *smartphone* android dengan konektivitas menggunakan *wifi module* yang dapat mengendalikan perangkat di ruang kerja berupa lampu, kipas dan stop kontak yang terhubung dengan komputer serta *smartphone* android sebagai *device control* perangkat di ruang kerja tersebut dengan cara mengkoneksikan *wifi module* ke *smartphone android* karyawan pengguna ruang kerja tersebut. *Wifi module* ini lah yang membantu pengguna untuk mengontrol peralatan elektronik di ruang kerja kantor dari jarak jauh karena mempunyai jarak jangkauan yang lebih luas dan jauh dari pada menggunakan *GSM module dan Bluetooth*. Frekuensi yang di pakai juga lebih besar dibandingkan *GSM module dan Bluetooth* sehingga dalam pengiriman dan penerimaan data, modul *wifi* lebih cepat dibanding modul *GSM dan bluetooth*. Sehingga pengontrolan jarak jauh dapat dilakukan dengan cepat tanpa ada *delay* ataupun gangguan. Penelitian ini bertujuan agar karyawan lebih nyaman untuk memulai pekerjaan di ruang kerja. Pada saat sampai di ruang kerja tersebut, tidak perlu lagi menghidupkan peralatan elektronik untuk keperluan bekerja sehingga keefektifitas di ruang kerja menjadi baik dengan hanya menggunakan *smartphone android*.

2. Landasan Teori *Internet of Things (IoT)*

Internet of things adalah pergeseran paradigma baru di arena IT. Frasa "*Internet of things*" yang juga dikenal sebagai IoT berasal dari dua kata yaitu kata pertama adalah "*Internet*" dan kata kedua adalah "*Things*". Internet adalah sistem global jaringan komputer yang saling terhubung yang menggunakan protokol Internet standar (TCP / IP) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Ini adalah jaringan – jaringan yang terdiri dari jutaan jaringan swasta, publik, akademis, bisnis, dan pemerintah, dari lingkup lokal hingga global, yang dihubungkan oleh berbagai macam teknologi jaringan elektronik, nirkabel dan optic (Tripathy, dkk, 2018).

Definisi untuk *Internet of things* adalah, jaringan objek cerdas yang terbuka dan komprehensif yang memiliki kapasitas untuk mengatur otomatis, berbagi informasi, data dan sumber daya, bereaksi dan bertindak dalam menghadapi situasi dan perubahan lingkungan.

Konsep dasar yang sederhana dari *Internet of Things* atau IoT, adalah konsep menghubungkan perangkat apa pun disekitar lingkungan yang mencakup seperti: mesin, bangunan, perangkat, dll dengan jaringan internet.

Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler adalah komputer yang berukuran mikro dalam satu *chip IC (integrated circuit)* yang terdiri dari *processor, memory*, dan antarmuka yang bisa diprogram. Jadi disebut komputer mikro karena dalam IC atau chip mikrokontroler terdiri dari CPU, memori, dan I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan GPIO (*General Purpose Input Output Pins*) yang berarti : pin yang bisa kita program sebagai input atau output sesuai kebutuhan. IDE *open source (Integrated Development Environment)* dapat diunduh secara gratis dari www.arduino.cc.

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Daya eksternal (non-USB) dapat berasal dari adaptor AC-ke-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan colokan positif-tengah 2.1mm ke colokan listrik *board*. Memimpin dari baterai dapat disisipkan di header pin Gnd dan Vin dari konektor Power. dapat beroperasi pada pasokan eksternal 6 hingga 20 volt. Jika disediakan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun, pin 5V dapat memasok kurang dari lima volt dan papan mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, pengatur tegangan dapat menjadi terlalu panas dan merusak papan. Kisaran yang disarankan adalah 7 hingga 12 volt.

Spesifikasi board Arduino Uno antara lain:

- Mikrokontroler = ATmega328
- Tegangan = 5V

- Tegangan *Input* (rekomendasi) = 7-12V
- Tegangan *Input* (Batas) = 6-20V
- Digital I/O Pins = 14 (6 diantaranya adalah PWM *output*)
- *Analog Input Pins* = 6
- Arus DC per I/O Pin = 40 mA
- Arus DC untuk 3.3V Pin = 50 mA
- Memori = 32 KB (ATmega328) 0.5 KB diantaranya digunakan sebagai *bootloader*
- SRAM = 2 KB (ATmega328)
- EEPROM = 1 KB (ATmega328)
- *Clock Speed* = 16 MHz

Komponen Mikrokontroler Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Mikrokontroler Arduino Uno

Espressif Smart Connectivity Platform (ESP)

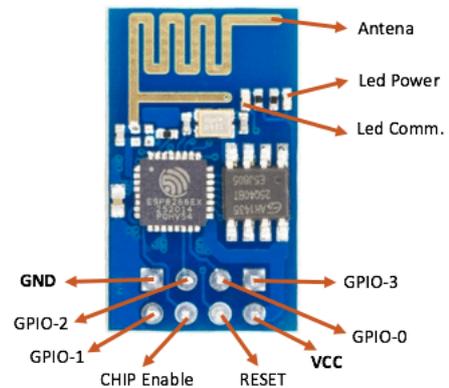
ESP8266 yaitu modul perangkat yang khusus untuk perangkat *mobile*, elektronik yang dapat didesain jaringan aplikasi pada modul tersebut, ESP8266 mengintegrasikan komponen yang paling penting di papan, termasuk komponen manajemen daya, saklar TR, RF balun, kekuatan puncak + 25dBm dari PA, oleh karena itu, ESP8266 hanya menjamin biaya BOM terendah, dan mudah untuk ditanam di sistem apa pun. ESP8266 BOM adalah satu-satunya resistor, kapasitor, dan kristal eksternal.

Aplikasi yang di miliki ESP meliputi :

1. *Smart power plugs.*
2. *Home automation.*
3. *Mesh network.*
4. *Industrial wireless control.*
5. *Baby monitors.*
6. *IP Cameras.*
7. *Sensor networks.*
8. *Wearable electronics.*
9. *Wi-Fi location-aware devices.*
10. *Security ID tags.*

11. *Wi-Fi position system beacons.*

Komponen ESP dapat dilihat pada gambar 2. dibawah ini.



Gambar 2. Module ESP 8266

Keterangan Pin-Out dari ESP-01 :

1. GPIO-0 – GPIO-3 : Input Output
2. VCC : Tegangan masuk 3.3 Vdc
3. GND : Ground
4. Reset
5. Chip Enable

Relai Module SMD (4 Channel)

relai *module* (4 Channel) adalah papan antarmuka relai 4-tingkat rendah 5V, dan setiap saluran memerlukan *driver* arus 15-20mA. Ini dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai peralatan dan peralatan dengan arus besar. Ini dilengkapi dengan relai arus tinggi yang bekerja di bawah AC250V 10A atau DC30V 10A. Memiliki antarmuka standar yang dapat dikontrol langsung oleh mikrokontroler. Modul ini secara optik diisolasi dari sisi tegangan tinggi untuk kebutuhan keselamatan dan juga mencegah *loop* tanah ketika antarmuka ke mikrokontroler. Komponen *relay module* (4 channel) dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Relay Module (4 Channel)

Android

Android adalah perangkat lunak *open source* baru untuk ponsel yang dibuat oleh Google dan Open Handset Alliance. Android adalah lingkungan pertama yang menggabungkan hal-hal berikut:

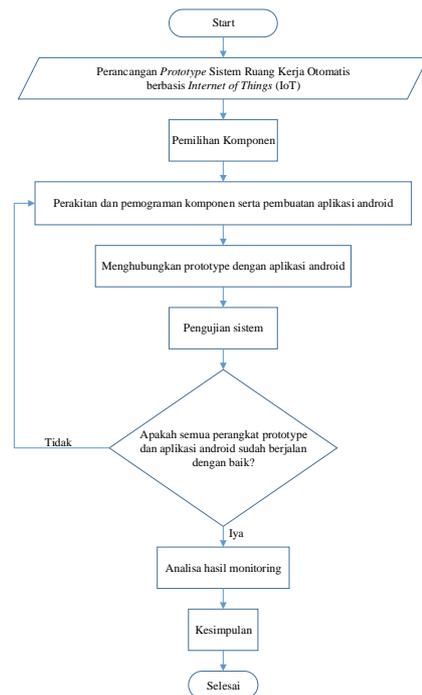
1. *Platform* pengembangan yang benar-benar terbuka dan gratis berbasis *Linux* dan sumber terbuka.
2. Arsitektur berbasis komponen yang terinspirasi oleh *mashup* Internet.
3. Ton layanan dibangun di luar kotak: Layanan berbasis lokasi menggunakan GPS atau triangulasi menara sel untuk memungkinkan untuk menyesuaikan pengalaman pengguna tergantung di mana Anda berada.
4. Manajemen otomatis dari siklus hidup aplikasi: Program diisolasi dari satu sama lain oleh beberapa lapisan keamanan, yang akan memberikan tingkat stabilitas sistem yang tidak terlihat sebelumnya di ponsel pintar.
5. Grafis dan suara berkualitas tinggi: Grafis 2D halus dan *antialiased* 2D dan animasi yang terinspirasi oleh *Flash* disatukan dengan grafis OpenGL 3D yang dipercepat untuk mengaktifkan jenis permainan dan aplikasi bisnis baru. *Codec* untuk format audio dan video standar industri paling umum dibangun tepat di dalamnya, termasuk H.264 (AVC), MP3, dan AAC.

Portabilitas di berbagai perangkat keras saat ini dan masa depan: Semua program Anda ditulis di *Java* dan dijalankan oleh mesin *virtual Dalvik Android*, sehingga kode Anda akan menjadi portabel di ARM, x86, dan arsitektur lainnya.

3. Metodologi

Flowchart penelitian

Berikut ini adalah diagram alir penelitian yang sudah dirancang, dapat dilihat pada gambar 4. dibawah ini.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

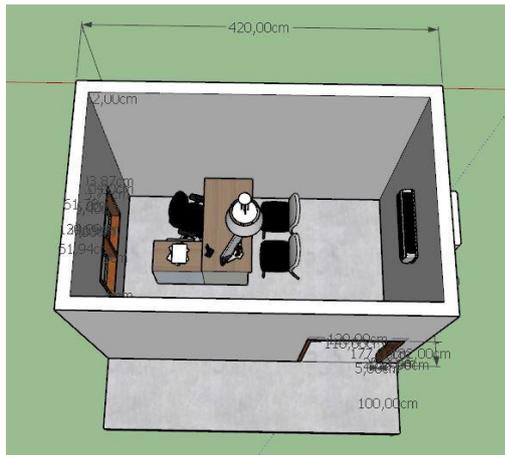
Perancangan

Langkah utama dari alat ini yaitu proses perancangan. Pada bagian perancangan ini berisi tentang perancangan ruangan kantor pintar dan perancangan sistem kantor pintar berbasis internet.

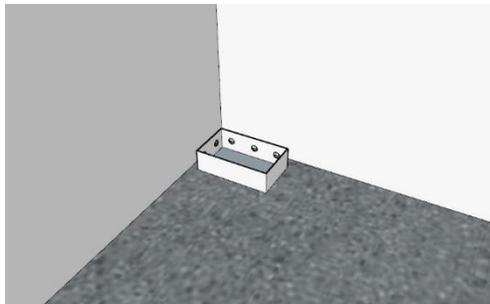
Perancangan Kantor Pintar

Prototype ruangan kantor pintar dibuat sesuai dengan bentuk ruangan kantor pada umumnya dengan skala diperkecil. Sehingga dapat disesuaikan dengan perancangan pada ruangan kantor sesungguhnya. Dalam perancangan ini bahan yang digunakan yaitu kayu triplek dengan ukuran ketebalan 2cm, Pada bagian kanan bawah terdapat mikrokontroler dan relay yang berfungsi sebagai pengontrol yang terhubung dengan alat elektronik di miniatur kantor tersebut.

Desain prototype perancangan kantor pintar dapat dilihat pada gambar 5. Serta desain prototype peletakan mikrokontroler dan relai dilihat pada gambar 6.



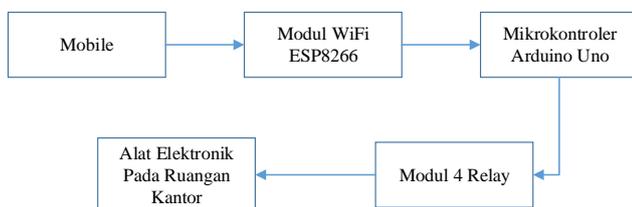
Gambar 5. Desain *Prototype* Perancangan Kantor Pintar.



Gambar 6. Desain *Prototype* Peletakan Mikrokontroler dan Relai.

Perancangan Alat Pemantauan

Tahap ini adalah membuat diagram blok rangkaian, karena dari diagram blok dapat diketahui prinsip kerja alat secara keseluruhan. Tujuan lain diagram blok ini adalah memudahkan proses perancangan dan pembuatan pada masing-masing bagian, sehingga akan terbentuk suatu sistem yang sesuai dengan perancangan sebelumnya yang terlihat pada gambar 7. dibawah ini.



Gambar 7. Blok Diagram Sistem

Pembuatan dan Perakitan Alat

Setelah proses perancangan dilakukan maka, selanjutnya proses pembuatan alat atau pembuatan rangkaian dapat dilakukan. Pada

proses pembuatan ini dibutuhkan beberapa alat pendukung yang diantaranya yaitu :

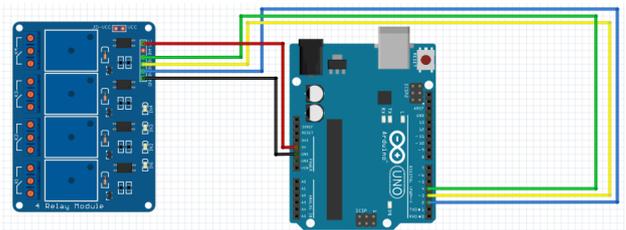
1. Mesin Potong
2. Gerinda
3. Kikir
4. Solder
5. Penyedot Timah
6. Penggaris

Pembuatan sistem ini terdiri atas :

1. Pembuatan perangkat keras
2. Pembuatan perangkat lunak
3. Pembuatan mekanik

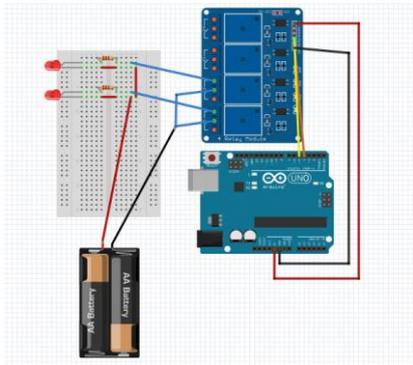
Pembuatan Dan Perakitan *Hardware*

Tahap ini merupakan fase perakitan komponen elektronik sebagai media pengontrol sistem nantinya. Pada *prototype* ini rangkaian umumnya terdiri dari modul-modul elektronika. Hal tersebut dilakukan guna menyederhanakan rangkaian, menghemat *port* pada arduino, serta efisiensi tempat penanaman komponen. Berikut perancangan rangkaian perancangan kantor pintar seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian Perancangan Kantor Pintar.

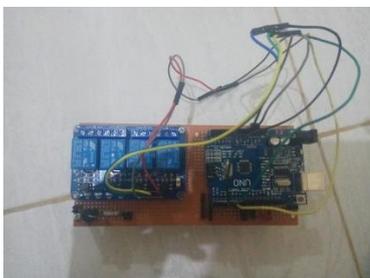
Mikrokontroler Arduino membutuhkan catuan arus searah (DC) sebesar 5 Volt sampai 12 Volt. Maka rangkaian *Power Supply* yang dihubungkan pada mikrokontroler harus dapat memenuhi kriteria tersebut. Dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Rangkaian Perancangan Kantor Pintar serta Perangkat *Power Supply*

4. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan pemilihan peralatan dan perlengkapan perangkat yang akan dirakit, perangkat mulai dirakit dan disatukan. Sebelum dirakit menjadi sebuah perangkat yang kompak, perangkat diuji dengan memprogram menggunakan *software* Arduino pada komputer. Setelah pengujian berhasil dilakukan, perakitan perangkat secara keseluruhan dilakukan dan menghasilkan perangkat pengontrolan kantor pintar seperti gambar 10. dibawah ini.

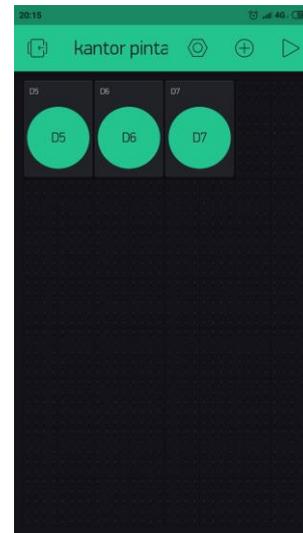


Gambar 10. Hasil Perakitan Perangkat Pengontrolan Kantor Pintar.

Setelah selesai melakukan perakitan rangkaian kita perlu memprogram arduino terlebih dahulu. Pada program ini relay di program dan di gabungkan dengan program ESP 8266 agar bias terhubung dengan aplikasi android yang sudah di *design* agar aplikasi android bisa mengontrol peralatan elektronik pada kantor menggunakan aplikasi android.

Setelah dilakukan pemrograman pada rangkaian tersebut, maka selanjutnya dilakukan analisa. Hasil pengontrolan berupa tampilan aplikasi android yang sudah bisa

mengontrol peralatan elektronik pada kantor pintar tersebut. Hasil tampilan aplikasi android tersebut terlihat pada gambar 11. di bawah ini.



Gambar 11. Hasil Tampilan Aplikasi Android

Hasil perancangan kantor pintar berbasis internet ini yaitu menganalisa sistem pengontrolan yang berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan beberapa komponen, yaitu Arduino Uno sebagai mikrokontroler, 4 relay dan aplikasi android sebagai tampilan dari pengontrolan dan langsung dikontrol melalui aplikasi android tersebut yang dihasilkan kerja alat berdasarkan analisa pengujian yang telah didapatkan. Hasil pengontrolan tersebut di analisa dengan melihat memantau kinerja alat yang sudah di buat dapat digunakan sesuai dengan apa yang sudah dirancang.

5. Kesimpulan

Kesimpulan berupa hasil analisa pengontrolan pada rancangan kantor pintar berbasis internet ini, di dapat dengan melihat kinerja pada saat menghidupkan dan mematikan alat elektronik menggunakan aplikasi pada android dapat berjalan dengan baik sehingga memudahkan pengguna mengontrol alat elektronik tersebut dengan efektif. Kemudian waktu respon alat yang dirancang tersebut yaitu 3 detik.

Daftar Pustaka

- Sahana, H.S., Sandeep, V.S., Shwetha, R., Sowmya, J. and Krupa, K.S., 2017. Office Automation System Using *Internet of things*. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4(07), pp.1619-1622.
- Bhuyar, R. and Ansari, S., 2016. Design and implementation of *smart office automation system*. *International Journal of Computer Applications (0975-8887) Vol*, pp.37-42.
- Samsugi, Selamat, Ardiansyah Ardiansyah, and Dyan Kastutara. "Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android." *Jurnal Teknoinfo* 12.1 (2018): 23-27.
- Kapare, Aparna S., and S. A. Shaikh. "INTERNET OF THINGS BASED OFFICE AUTOMATION SYSTEM USING ANDROID."
- Tripathy B.K., Anuradha J., 2018 "Internet of Things (IoT) : Technologies, Application, Challenges and Solutions.