

## Sistem Monitoring Jarak Jauh Kondisi Rumah Tinggal Berbasis Arduino

Dr. Ir. Timbang Pangaribuan, M.T.<sup>1)</sup>, Libianko Sianturi, S.T., M.T.<sup>2)</sup>, Andrew I A Sitinjak<sup>3)</sup>  
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas HKBP Nommensen  
timbang.pangaribuan@uhn.ac.id

### Abstrak

Seiring dengan perkembangan zaman dan meningkatnya ekonomi masyarakat permintaan akan kebutuhan rumah yang aman dan nyaman kian meningkat. Serta penggunaan internet yang tanpa kita sadari hadir pada kehidupan kita sehari-hari menjadikan kita sebagai masyarakat yang berada dalam putaran IoE (Internet off Everything) sehingga saya tertarik untuk mengembangkan suatu teknologi monitoring jarak jauh kondisi rumah tinggal berbasis arduino dengan konsep Internet Off Thing, membahas mengenai cara kerja dari hubungan arduino yang dikontrol melalui website sebagai langkah penerapan internet off thing. Menggunakan Wifi, komputer direct dan Arduino. Dengan adanya penulisan penelitian ini diharapkan para pengembang selanjutnya baik dari akademis maupun non-akademis dapat mengetahui dan mempelajari konsep gabungan antara sistem monitoring jarak jauh kondisi rumah tinggal berbasis Arduino dan Internet Thing secara lebih interaktif, walaupun penulis menyadari masih banyak yang harus diperbaiki dan dikembangkan dari penelitian yang penulis buat ini.

**Kata Kunci :** Arduino Mega, IOT, Motor Servo, Ethernet Shield, Relay Modul.

### Abstrack

Along with the times and the increasing economy of the community, the demand for safe and comfortable housing is increasing. As well as the use of the internet that without us realizing it is present in our daily lives makes us a society that is in the IoE (Internet off Everything) cycle, so I am interested in developing a remote monitoring technology for Arduino-based residential conditions with the concept of Internet Off Thing, discussing regarding the workings of the Arduino connection which is controlled through the website as a step in implementing the internet off thing. Using Wifi, direct computer and Arduino. With the writing of this article, it is hoped that further developers, both academic and non-academic, can know and learn the concept of a combination of remote monitoring systems for Arduino-based residential conditions and Internet Thing in a more interactive way, although the author realizes that there is still much to be improved and developed. from the article that the author made this.

**Keywords:** Arduino Mega, IOT, Servo Motor, Ethernet Shield, Relay Module.

### PENDAHULUAN

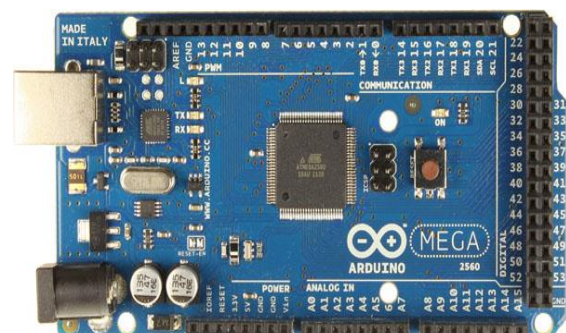
IOT (Internet Off Things) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Arduino adalah salah satu komponen IOT (Internet Off Things) yang dapat diaplikasikan sebagai pengendali jarak jauh dengan jaringan internet. Berdasarkan hal tersebut membangun sistem kendali jarak jauh peralatan kelistrikan di rumah tinggal menggunakan teknologi Arduino yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui sebuah ponsel android dan terkoneksi dengan jaringan internet dimana kegiatan di dalam rumah maupun gedung menjadi lebih efektif.

### DASAR TEORI

#### Arduino Mega

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Selain itu, Arduino Mega 2560

adalah hardware open source (OSH - Open Source Hardware). Dengan demikian siapapun diberi kebebasan untuk dapat membuat sendiri Arduino Mega 2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Bentuk board Arduino Mega dapat dilihat pada Gambar 1.



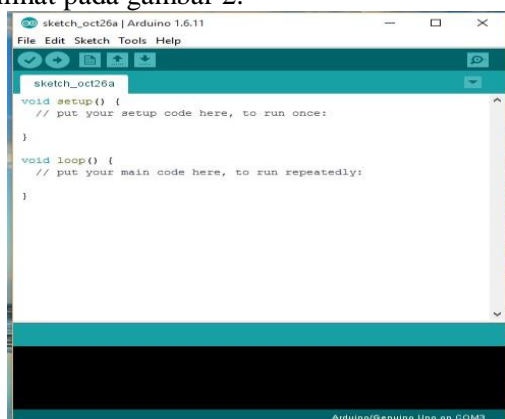
Gambar 1. Arduino Mega

**SPI**

SPI adalah pengiriman data dari perangkat ke perangkat lain. SPI dibagi menjadi dua bagian yaitu master dan slave, master sebagai perangkat yang meminimalisasi pengiriman data. Fungsi master dalam aplikasinya digunakan untuk mengatur pengiriman data dari atau ke beberapa slave sekaligus. Pin yang digunakan untuk mengatur komunikasi data antara master dan slave terdiri dari SCLK, MOSI, MISO, dan SS.

**1) Pemrograman IDE Arduino**

IDE (Integrated Development Environment) adalah aplikasi cross-platform ditulis dengan bahasa pemrograman java dan berasal dari IDE untuk bahasa pemrograman wiring project, hal ini dirancang untuk memudahkan pengguna mempelajari mikrokontroler dengan software development, termasuk didalam perangkat lunak dengan kode editor dan fitur seperti sintaks, brace pencocokan, dan identitas otomatis, serta mampu compile dan upload program dengan sekali perintah klik serta uji coba secara terminal serial. IDE arduino dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. IDE Arduino versi 1.6.11

Perangkat lunak Arduino IDE dilengkapi dengan library C/C++ yang membantu operasi input/output jauh lebih mudah dipahami. Pengguna hanya perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program dapat dijalankan ketika dieksekusi pada papan Arduino Uno R3. Fungsi tersebut diantaranya:

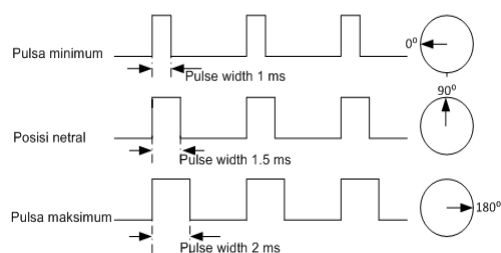
1. Setup (), baris program pada fungsi ini berjalan satu kali pada awal dari sebuah program yang dapat menginisialisasi masukan dan keluaran pada papan mikrokontroler Arduino Uno R3.
2. Loop (), baris program pada fungsi ini dieksekusi berulang kali sampai papan

mikrokontroler Arduino Uno R3 dinonaktifkan.

**2) Motor Servo**

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90°. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar 3.



Gambar 3. Sinyal Modulasi Lebar Pulsa Motor Servo

**3) Sensor Gas**

Sensor gas adalah Sensor ini dapat mendeteksi berbagai tipe gas, dan akan lebih sensitif untuk jenis gas tertentu, tergantung jenis sensor yang terpasang. Semua sensor gas tipe ini harus dikalibrasi dengan mengukurnya pada udara/gas yang telah diketahui konsentrasinya. Keluaran sensor ini berupa data analog untuk menentukan kadar gas, keluaran digital untuk mendeteksi adanya gas. Sensor gas dengan kode MQ135 terdiri dari 2 bagian, yaitu sensor elektrokimia dan sebuah pemanas (internal

heater) didalamnya. Untuk gambar MQ135 dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Sensor Gas MQ135

#### 4) Rain Drops Sensor

Prinsip kerja dari Rain drop sensor adalah, dimana pada saat air hujan mengenai panel sensor, maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan tersebut karena air hujan termasuk kedalam cairan elektrolit yaitu cairan yang dapat menghantarkan arus listrik, meskipun sangat kecil dan proses ini akan menyebabkan keadaan aktif. Pada saat hujan berhenti dan proses elektrolisis berhenti, maka keadaan akan menjadi pasif. Gambar rain sensor drop dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rain Drop Sensor.

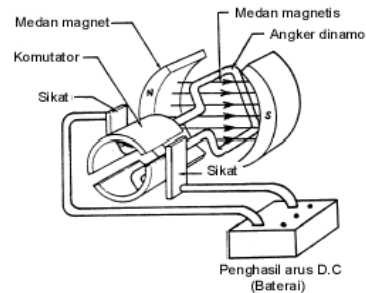
#### 5) Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energy listrik menjadi energy mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubaharah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah

Membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan

menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen. Gambar motor DC dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Motor DC Sederhana

#### 6) WiFi Module

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Perintah yang dapat digunakan pada modul wifi dan ethernet shield adalah AT Command. Perintah ini digunakan pada serial monitor arduino ataupun menggunakan putty. Modul wifi ESP8266 dapat dilihat pada gambar 7.



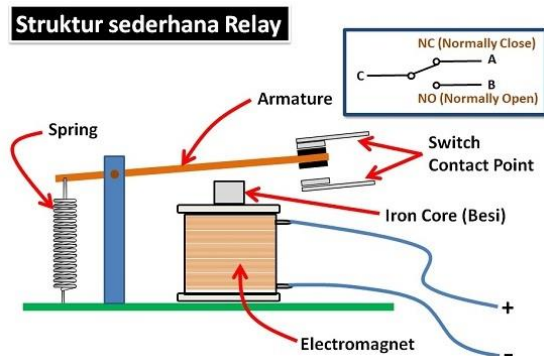
Gambar 7. Modul WiFi ESP8266

#### 7) Relay Module

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu, Electromagnet (Coil), Armature, Switch Contact Point (Saklar) dan Spring. Struktur dari relay dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Struktur Sederhana Relay

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

### 8) Ethernet shield

Arduino Ethernet Shield adalah modul yang berfungsi menghubungkan Arduino board dengan jaringan internet, karena itu berdasar pada Wiznet W5100 ethernet chip untuk menghubungkan dan menggunakan modul hingga dapat terkoneksi internet cukup mudah, hanya membutuhkan waktu beberapa menit saja, caranya dengan memasang modul tersebut di atas Arduino bord, sambungkan dengan kabel network RJ45. Ethernet Shield dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Ethernet Shield

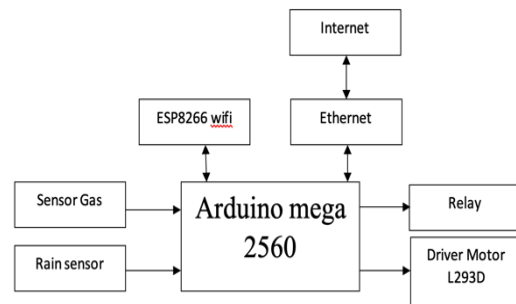
$$I_p = \frac{I_s(V_{S(4-5)})}{\eta(V_{P(1-2)})} \left( 1 + \sqrt{\frac{V_{P(1-2)}}{V_{C(1-3)}}} \right) \dots\dots (1)$$

### METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah rancang bangun, setelah mengetahui tujuan yang akan dicapai maka dirancang rangkaian yang sesuai untuk keperluan yang dimaksud. Setelah rancangan rangkaian selesai dibuat kemudian dilanjutkan dengan membangun rancangan dalam bentuk rangkaian yang sebenarnya (hardware) sehingga dapat diuji dan dianalisa.

### Digram Blok Sistem

Perancangan diagram blok sistem monitoring jarak jauh kondisi rumah tinggal ditunjukan seperti gambar 10.



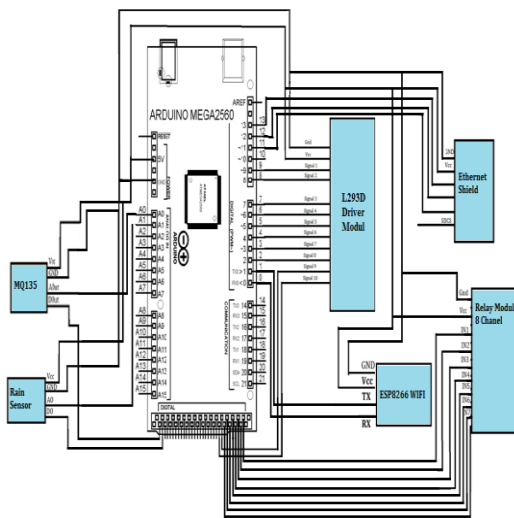
Gambar 10. Diagram Blok Sistem

Prinsip kerja secara keseluruhan diatur oleh Arduino mega2560 sebagai kontrol utama, Arduino mega2560 terhubung dengan sensor gas, rain sensor, relay, driver motor L293D, ESP8266 dan ethernet shield. Data dari sensor gas, rain sensor, ESP8266, dan Ethernet shield dikirim ke Arduino mega2560 untuk di olah. Data yang sudah di olah di kirim ke relay dan driver motor L293D untuk mengendalikan peralatan rumah tinggal. Untuk memonitoring keadaan peralatan rumah tinggal, data dikirim ke jaringan internet atau web server. Untuk

kontrol peralatan rumah tinggal juga dapat dilakukan melalui web server.

### Rangkaian Lengkap

Untuk mempermudah pembuatan program, penulis terlebih dahulu membuat rangkaian alat keseluruhan secara diagram skematik. Pembuatan diagram secara skematik mempermudah untuk menganalisa kesalahan elektrik. Dalam perancangan alat secara keseluruhan dapat dilihat pin pada setiap komponen terhubung pada pin yang terdapat pada arduino uno.

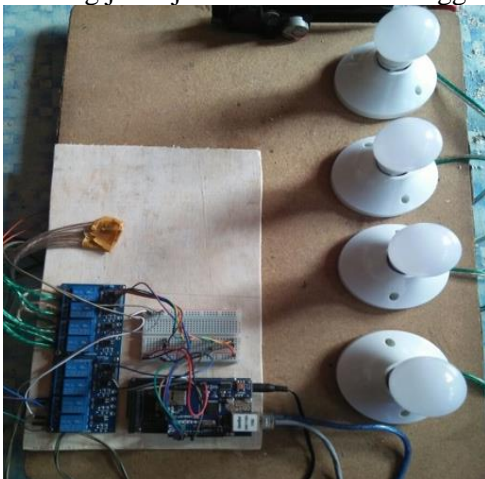


Gambar 11. Rangkaian Lengkap

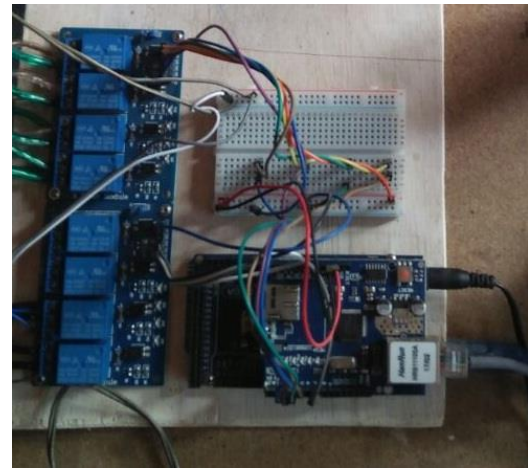
## HASIL DAN ANALISIS

### Hasil Keseluruhan Perancangan Alat

Hasil dari perancangan adalah sebuah sistem monitoring jarak jauh kondisi rumah tinggal.



Gambar 12. Hasil Perancangan Konstruksi Alat



Gambar 13. Hasil Perancangan Perangkat Elektrik Alat

### Pengujian Alat

Pengujian alat digunakan untuk mendapatkan data – data spesifik dari alat yang sudah dibuat sehingga mempermudah proses analisa. Dalam pengujian alat dilakukan secara blok per blok untuk mempermudah dalam pengujian.

### Pengujian Rangkaian Sensor Gas

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui fungsi sensor gas untuk mendeteksi adanya gas atau asap pada ruangan. Untuk pengujian ini juga dilakukan dengan membuat program dan mengunggahnya pada arduino. Pin digital MQ135 memberikan logika high untuk keadaan adanya gas terdeteksi, dan logika low untuk keadaan tidak ada gas terdeteksi.

### Pengujian Rain Sensor

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui fungsi sensor hujan untuk mengukur kelembaban. Untuk pengujian ini juga dilakukan dengan membuat program dan mengunggahnya pada arduino. Pin digital sensor hujan memberikan logika high untuk keadaan adanya hujan, dan logika low untuk keadaan tidak ada hujan terdeteksi.

### Pengujian Ethernet Shield

Dalam pengujian ini sistem akan mengirimkan data ke browser melalui port RJ45. IP Address yang sudah di program pada Arduino akan menjadi alamat untuk mengakses data melalui browser. Dalam pengujian ini dilakukan komunikasi lokal antara Arduino dengan komputer sebagai server local.

### Pengujian Driver Motor L293D

Pengujian Driver Motor L293D dilakukan untuk mengetahui apakah motor servo untuk pengendalian buka tutup pintu dan garasi

dapat berfungsi dengan baik.. Untuk pengujian ini juga dilakukan dengan membuat program dan mengunggahnya pada arduino. Dari pemrograman pada arduino dapat dijelaskan cara kerja alat saat pengujian adalah menggerakkan motor servo yang di kontrol melalui pin digital 9 yang dapat difungsikan sebagai PWM output signal. Motor servo di program untuk bergerak ke sudut 90o dengan waktu tunda 15 millisecond.

### **KESIMPULAN**

Beberapa kesimpulan dapat dituliskan :

- 1) Kecepatan akses jaringan untuk proses kirim data ke server mempengaruhi kecepatan untuk mengontrol dan mengirim status peralatan rumah tinggal.
- 2) Pengontrolan peralatan rumah tinggal yang dapat di kendalikan secara digital melalui browser masih tetap dapat digunakan secara manual seperti biasanya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kadir Abdul, Pemrograman Arduino dan processing, ElexMedia Komputindo 2017.

- [2] R.W. Van Hoek, Teknik Elektro Untuk Ahli Bangunan Mesin, Penerbit Binacipta 1980
- [3] Icaksono M.Fajar, Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino, Informatika 2017.
- [4] William Stallings, Komunikasi dan Jaringan Nirkabel (Edisi Kedua), Penerbit Erlangga