

PERANCANGAN KEAMANAN RUANGAN DENGAN SENSOR PIR DAN MAGNETIC DOOR SWITCH BERBASIS WEB

Virgiawan¹⁾, Safrina Amini²⁾, Purwanto³⁾

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

¹²³Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

E-mail : virgi.virgiawan@gmail.com¹⁾, safrina.amini@budiluhur.ac.id²⁾, purwanto@budiluhur.ac.id³⁾

ABSTRAK

Dengan teknologi yang berkembang dengan pesat menjadikan teknologi saling terkait, terutama teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi. Sehingga banyak aplikasi baru yang berkembang saat ini, salah satunya teknologi *Mikrokontroler* yang dapat tersambung ke internet sehingga bisa dimanfaatkan untuk membangun sistem keamanan ruangan untuk mendeteksi kondisi pintu dan pergerakan manusia. Dikarenakan pada PT. Unilever Indonesia belum memiliki sistem yang dapat mendeteksi kondisi pintu disaat terbuka atau tertutup dan belum adanya pendeteksi pergerakan di dalam ruangan maka dibangun sistem pendeteksi tersebut agar dapat termonitoringnya suatu ruangan yang tidak selalu di jaga atau terpantau oleh sekuriti. Sistem ini bermanfaat untuk mencegah terjadinya kehilangan dengan cara mengirimkan informasi berupa notifikasi suara maupun *email* kepada *user*. Dengan adanya informasi yang dikirimkan, maka akan membantu pihak sekuriti dalam meminimalisir terjadinya kehilangan asset perusahaan. Sistem pendeteksi pintu dan pendeteksi gerak ini menggunakan sensor *Magnetic Door Switch* sebagai pendeteksi status pintu terbuka atau tertutup pada sebuah ruangan sedangkan *Passive Infrared (PIR)* berfungsi menangkap pergerakan yang ada didalam ruangan. Sistem yang digunakan sebagai perancangan keamanan ini ialah menggunakan Arduino Uno sebagai pengatur masukan dan keluaran dari sensor-sensor tersebut. Serta memberikan notifikasi berupa *email* yang dikirimkan melalui pemrograman *Python* yang terhubung untuk melakukan serial dengan Arduino IDE agar mendapatkan dan mengirimkan data berupa status sensor.

Kata kunci: Arduino Uno, Magnetic Door Switch, Pir, Keamanan Ruangan, Mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Pada era perkembangan teknologi informasi saat ini, berbagai informasi bisa didapat dengan cepat dan dapat terhubung satu dengan yang lain. Salah satunya ialah *Internet of Things* dimana sebuah perangkat dapat terhubung dengan sebuah komputer dan mengirimkan informasi berupa data yang dapat diakses secara *realtime*. Teknologi ini juga dapat membantu sebuah sistem keamanan ruangan pada perusahaan yang memiliki begitu banyak asset penting. Minimnya penjagaan dan banyaknya ruangan membuat pihak keamanan tidak dapat memantau satu persatu ruangan tersebut dan membuat seseorang atau karyawan berkesempatan untuk mencuri.

Sistem kamanan ruangan pada saat ini masih menggunakan kunci pintu biasa dan tidak memiliki sebuah pesan atau notifikasi jika adanya seseorang membuka pintu ataupun memasuki ruangan tanpa melapor ke petugas keamanan. Sebuah sistem keamanan dengan menggunakan sensor *Passive Infrared* dan *Magnetic Door Switch* yang dapat mendeteksi jika seseorang membuka pintu dan adanya gerakan didalam ruangan dapat mengatasi masalah tersebut. Sistem keamanan ruangan ini nantinya dapat memberikan sebuah notifikasi berupa *email* dan memberikan peringatan berupa alarm jika pintu ruangan terbuka.

Sistem keamanan ruangan ini dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Sebuah mikrokontroler yang memiliki 14 digital input dan

output pin dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 input analog.

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komputer pada chip tunggal yang mencakup inti prosesor, memori, dan periferal I / O, dan biasanya digunakan untuk fungsi tertentu dalam sistem tertanam. Misalnya, Anda dapat menggunakan mikrokontroler untuk mengoperasikan sensor, merekam data, mengontrol LED, berkomunikasi dengan mikrokontroler lain, dan banyak lagi. Memori mikrokontroler, port I / O, dan ROM / RAM terletak di dalam chip. Periferal mikroprosesor adalah eksternal untuknya. Jadi, ROM / RAM, antar muka serial, timer, dan port I / O terhubung ke mikroprosesor.

2.2 Arduino

Arduino adalah mikrokontroler open source yang dapat dengan mudah untuk diprogram, dihapus dan diprogram ulang kapan saja. Diperkenalkan pada tahun 2005, platform Arduino dirancang untuk menyediakan cara yang murah dan mudah bagi penggemar, siswa, dan profesional untuk membuat perangkat yang berinteraksi dengan lingkungannya menggunakan sensor dan aktuator. Berdasarkan mikrokontroler sederhana Arduino adalah platform komputasi *open source* yang digunakan untuk membangun dan pemrograman perangkat elektronik. Itu juga mampu bertindak sebagai mini komputer

seperti mikrokontroler lainnya dengan mengambil input dan mengendalikan output untuk berbagai perangkat elektronik

Papan pengembangan Arduino memiliki 9 pin digital yang dapat berupa saluran input / output. Beberapa diantaranya dapat diatur sebagai output PWM (Pulse Width Modulation). Sinyal PWM adalah gelombang persegi yang lebar jarak dapat bervariasi. PWM digunakan untuk kontrol kecepatan dan posisi motor servo dalam aplikasi robotika dan remote control. Setidaknya satu port serial yang juga dapat digunakan untuk mengunduh kode ke Arduino.

Ada tingkat fleksibilitas yang tinggi sehubungan dengan fungsi pin, beberapa di antaranya dapat dikonfigurasi sebagai analog atau digital. Pin digital dapat dikonfigurasi sebagai input atau output.



Gambar 1. Arduino UNO

2.3 Arduino IDE

Arduino IDE pada gambar 2 adalah tool yang bermanfaat untuk menuliskan program (yang secara khusus dinamakan sketsa di Arduino), mengompilasinya, dan sekaligus mengunggahnya ke papan Arduino. Software Arduino IDE adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, di turunkan dari platform *wiring*, serta dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, hardware-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan software-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga arduino mudah di pelajari oleh pemula.



Gambar 2. Arduino IDE

2.4 Hyper Text Markup Language (HTML)

Hyper Text Markup Language (HTML) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat sebuah halaman pada suatu web. HTML merupakan pengembangan dari standar pemformatan pada sebuah dokumen teks, yaitu Standard Generalized Markup Language (SGML). HTML pada dasarnya merupakan dokumen ASCH

atau teks biasa yang dirancang untuk tidak bergantung pada suatu system operasi tertentu.

2.5 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor*, yang merupakan bahasa berbentuk skrip ditempatkan dalam suatu server dan hasilnya nanti akan dikirimkan ke klien sebagai tempat pemakai menggunakan browser. Pada skrip-skrip PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip seperti ASP (Active Server Page), Cold Fusion, ataupun Perl, namun untuk PHP bisa juga diterapkan secara command line yang artinya skrip PHP dapat dijalankan tanpa harus melibatkan Web Server maupun browser.

2.6 Email

Email atau *electronic* mail merupakan salah satu sarana untuk mengirimkan surat dalam bentuk *electronic* yang dilakukan melalui media internet. Teknologi *Email* memudahkan manusia dalam hal surat menyurat, dimana saat ini sudah tidak memerlukan kertas dan tinta untuk mengirim surat, serta dalam beberapa detik saja *email* dapat dikirim dan diterima tujuan. Dalam perkembangannya terdapat 3 metode dalam pengiriman Email diantaranya adalah:

2.6.1 Berbasis Web

Web Mail sebagai salah satu cara untuk mengirim *email* melalui media internet secara online. Pada Web Mail, browser diharuskan masuk terlebih dahulu ke sebuah *website email* untuk membuka atau mengirim *email* secara satu persatu dan hanya bisa dibaca menggunakan Web Browser tersebut seperti Netscape Navigator, Netscape Communicator, Microsoft Internet Explorer, Mosaic, dan lain-lain. Ada beberapa Email berbasis web menyediakan fasilitas POP3 dan SMTP dengan melakukan Settingan terlebih dahulu seperti yang tersedia pada Google Mail.

2.6.2 Berbasis Mail Client

Mail client adalah aplikasi yang digunakan dalam mengirim dan menerima Email melalui computer tanpa menggunakan browser. Mail client memiliki protokol-protokol yang mengatur lalu lintas Email di server sehingga Email dapat di terima oleh tujuan melalui jaringan internet dan protokol-protokol tersebut antara lain POP3, STMP, dan IMAP.

2.6.3 Email Forwarding

Email forwarding adalah fasilitas yang memungkinkan suatu Email mengirimkan ke alamat Email lainnya. Dengan kata lain, mail server yang melayani Email forwarding hanya bertindak sebagai perantara. Cara seperti ini memberikan keuntungan bagi pemakai bahwa alamat Email yang sebenarnya tidak terlihat oleh orang lain. Namun, kelemahan

Email ini adalah akan diterima sedikit lama karena melewati tahapan pengalihan Email.

2.7 Sensor *Passive Infrared*

Sensor *Passive Infrared Reciever* (PIR) merupakan sensor berbasis infrared, namun sensor PIR berbeda dengan IR LED dan fototransistor. Sensor PIR dapat bekerja bereaksi pada tubuh manusia, disebabkan karena sensor PIR menggunakan IR Filter pada yang berguna sebagai penyaring panjang gelombang sinar Infrared pasif. IR Filter sensor PIR dapat menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif dengan jarak antara 8 sampai 14 mikrometer, hanya gelombang yang ada di manusia saja yang dapat diterima, karena manusia memiliki gelombang diantara 9 sampai 10 mikrometer. Secara utuh sensor pir bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Sensor PIR

2.8 Sensor *Magnetic Door Switch*

Sensor Magnet MC-38 seperti terlihat pada gambar 4 adalah sensor untuk mendeteksi bukaan/tutupan pintu yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Dalam kondisi normal sensor dan magnet tidak dalam keadaan berdekatan yaitu saklar berada dalam pada kondisi terbuka (open circuit), sedangkan untuk kondisi aktif sensor dan magnet berdekatan atau pada pintu tertutup dan saklar berada pada kondisi tertutup (closed circuit) dengan nilai hambatan $\pm 4\Omega$. Saklar ini berupa sensor yang dipasangkan dengan sebuah magnet serta dikemas dalam kotak plastik yang siap ditempel yang dapat diaplikasikan langsung ke pintu, jendela, laci, lemari dan sebagainya berbahan nonmetal. Pada komponen sensor terdapat kabel yang dapat langsung dihubungkan dengan Mikrokontroler, atau dapat juga digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan rangkaian elektronika lainnya.



Gambar 4. Sensor Magnetic Door

Spesifikasi Sensor Magnet MC-38:

- Rated current: 100mA
- Rated Voltage: 200V DC
- Operating Distance: 15mm-25mm
- Resistance: $\pm 4\Omega$
- Dimension: 28x15x0.9cm

2.9 Buzzer

Buzzer yang terlihat pada gambar 5 merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk merubah sinyal listrik menjadi sebuah getaran suara. *Buzzer* digunakan sebagai pemberi notifikasi atau pemberitahuan dalam bentuk suara jika adanya kondisi yang terjadi sesuai yang sudah diprogram.



Gambar 5. Buzzer

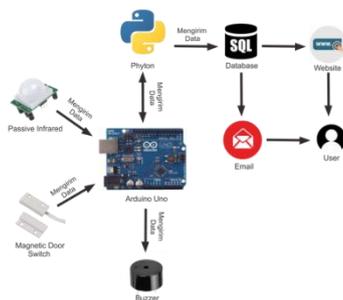
3. ANALISA RANCANGAN SISTEM

3.1 Arsitektur dan Rancangan Sistem

Sistem pendeteksi pintu terbuka atau tertutup serta pemantauan pergerakan di PT. Unilever Indonesia dibangun dengan menggunakan Arduino Uno untuk mengetahui kemungkinan adanya pergerakan pintu dan pergerakan dalam ruangan berdasarkan sensor *Magnetic Door Switch* dan PIR serta *Buzzer* dengan *Python* dan mengirimkan data ke database. Dalam perancangan perangkat keras ini dibutuhkan alat-alat yang akan digunakan untuk menciptakan sistem pendeteksi pintu serta pemantauan pergerakan. Untuk merancang perangkat lunak, alat-alat yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Rancangan Sistem

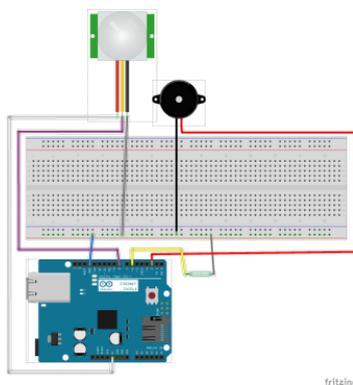
Dalam setiap sistem ada tiga hal utama yang diperlukan agar sistem yang dibuat dapat terus berjalan yaitu input, proses, output. Dalam perancangan sistem pendeteksi gerak dalam ruangan dan pendeteksi gerak pintu yang menjadi sebagai input data adalah sensor Passive Infrared dan *Magnetic Door Switch* MC-38. Sedangkan Arduino Uno sebagai Mikrokontroler akan memproses data yang telah masuk sesuai dengan program yang sudah ditanamkan di Arduino Uno. Hasil pengolahan data yang sudah diproses oleh Arduino Uno ini yang akan menentukan output pada sistem yang akan bekerja. Untuk output sendiri dilengkapi oleh *Buzzer* dan juga dilengkapi dengan notifikasi melalui Email jika ada sebuah pergerakan didalam ruangan maupun gerakan pada pintu.



Gambar 6. Ilustrasi Rancangan Sistem

3.2 Arduino Uno

Pada fungsinya Arduino uno sebagai pengatur dan mengolah input dari sensor Magnetic Door Switch dan PIR, lalu mengubah input dari sensor menjadi output. Arduino Uno berfungsi sebagai penerima jika sensor Magnetic Door Switch mendeteksi pintu terbuka maka akan menghidupkan *Buzzer*, begitu juga dengan sensor PIR jika terdeteksi adanya pergerakan didalam ruangan maka akan mengirimkan data ke python. Arduino Uno juga dapat berkomunikasi php melalui Python untuk mengirimkan dan menerima data dari web.

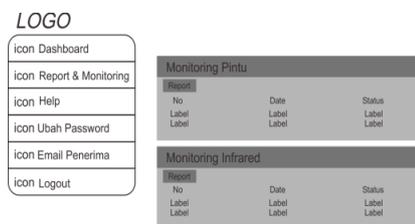


Gambar 7. Skema Rancangan Keseluruhan

Fitur	Hardware	Keterangan
Otomasi Sistem	<i>Mikrokontroler</i> Arduino UNO	Berfungsi sebagai mikroprosesor dan pusat proses data dari semua sensor yang digunakan
Sensor Pintu	<i>Magnetic Door Switch</i>	Berfungsi sebagai pendeteksi posisi pintu dalam keadaan terbuka atau tertutup
Sensor Gerak	<i>Passive Infrared</i>	Berfungsi untuk mendeteksi pergerakan dalam ruangan
<i>Buzzer</i>	<i>Buzzer</i>	Berfungsi sebagai indikator jika terjadi pergerakan pintu terbuka

3.3 Rancangan Halaman Report dan Monitoring

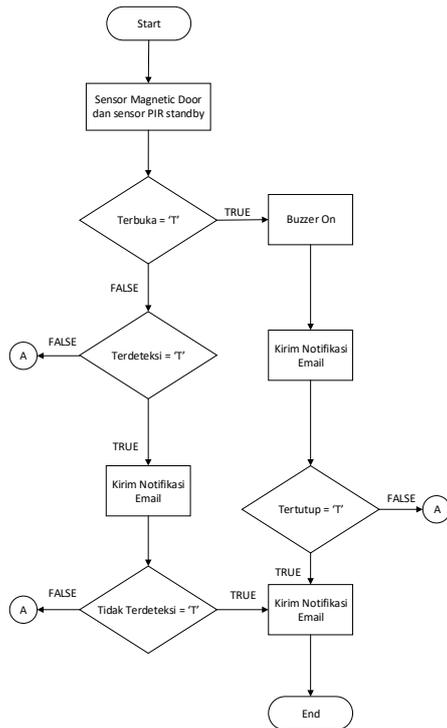
Pada halaman Report dan monitoring digunakan User untuk melihat status dan waktu dari sensor pintu dan sensor Infrared.



Gambar 8. Rancangan Halaman Report dan Monitoring

3.4 Flowchart Sistem

Berdasarkan *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 9 pengguna tidak perlu mengatur pengaturan awal. Karena saat sistem dihidupkan selama beberapa saat sistem ini dapat langsung bisa digunakan.



Gambar 9. Flowchart Sistem

4. IMPLEMENTASI DAN ANALISA SISTEM

4.3 Langkah Pengujian Sistem

Langkah ini untuk mengetahui kinerja sistem apakah berjalan dengan baik, pada langkah ini maka perlu dilakukan beberapa pengujian di tiap bagian maupun untuk keseluruhan sistem. Pengujian tersebut antara lain: 1. Pengujian sensor magnetic door terhadap pintu, 2. Pengujian Sensor PIR terhadap pergerakan manusia, 3. Pengujian jarak jangkauan sensor PIR dengan manusia.

4.3.1 Realisasi Perangkat Keras Secara Keseluruhan

Hasil dari perangkat sistem keamanan ruangan ini ditunjukkan pada Gambar 8. Pengerjaan rancangan sistem keamanan menggunakan sensor passive infrared dan magnetic door switch berbasis arduino. Setelah dilakukan sebuah perancangan dan pembuatan alat, baik perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software) maka dilakukan sebuah pengujian dan pengamatan. Pengujian dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi pengujian jangkauan magnet pintu, pengujian jangkauan sensor passive infrared dan pengujian keseluruhan sistem.



Gambar 10. Tampilan Rangkaian Sistem

4.3.2 Langkah Pengujian Sensor Magnetic Door

Kondisi pintu terbuka dengan status sensor terbuka dan menghidupkan Buzzer seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Sensor magnetic door dengan kondisi terbuka

4.3.3 Langkah Pengujian Sensor PIR

Jika sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan maka status sensor terdetek seperti pada gambar 12.



Gambar 12. Sensor PIR dengan mendeteksi pergerakan

4.3.4 Pengujian jarak jangkauan sensor PIR

Tujuan dari pengujian sensor PIR adalah untuk mengetahui ketepatan jarak yang dapat dijangkau sensor PIR dengan manusia. Hasil uji jarak dapat dilihat pada tabel 2.

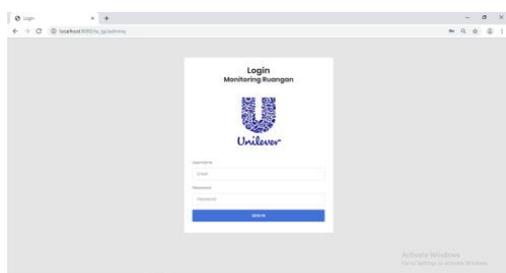
Tabel 2. Pengujian jarak sensor PIR dengan manusia

4.4 Tampilan Layar Sistem

Pada tampilan layar ini berfungsi sebagai tampilan untuk mengetahui apakah program dan sistem berjalan secara maksimal dan tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang tidak diinginkan. Berikut adalah bagian-bagian tampilan program beserta dengan penjelasan penggunaan program dari masing-masing tampilan program yang ada di sistem ini.

4.4.1 Tampilan Layar Login

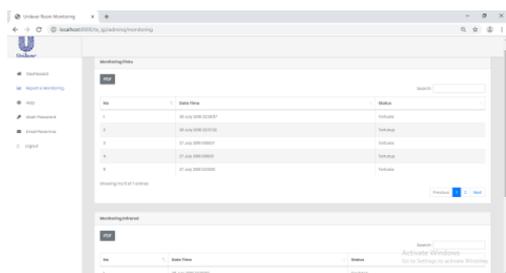
Halaman Login adalah halaman yang pertama kali muncul saat membuka program harus memasukan Email dan Password yang sudah terdaftar untuk masuk ke Dashboard dari program tersebut.



Gambar 13. Tampilan Halaman Login

4.4.2 Tampilan Layar Report dan Monitoring

Pada halaman Report dan Monitoring merupakan halaman dari program yang berfungsi untuk melihat status Sensor dan waktu. Dalam halaman ini user dapat melihat dari masing-masing sensor antara sensor pintu dan sensor gerak, serta dapat dibuat report dan dicetak dalam bentuk file pdf.



Gambar 14. Tampilan Halaman Report dan Monitoring

4.3 Tampilan Notifikasi Email

Tampilan notifikasi email ini berfungsi untuk mengetahui setiap status sensor yang dikirimkan melalui python.

4.3.1 Langkah pengujian Notifikasi Email

Python akan mulai mengirim Email jika adanya deteksi pintu terbuka dan Email yang sudah terdaftar di sistem akan menerima Email berupa notifikasi seperti gambar 15.

Jarak Sensor	Keberhasilan Deteksi
1 Meter	Terdeteksi
2 Meter	Terdeteksi
3 Meter	Terdeteksi
4 Meter	Terdeteksi
5 Meter	Terdeteksi
6 Meter	Terdeteksi
7 Meter	Tidak Terdeteksi
8 Meter	Tidak Terdeteksi
9 Meter	Tidak Terdeteksi



Gambar 15. Tampilan notifikasi email pintu terbuka

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari rancangan, pembuatan serta serangkaian uji coba dan analisa dari rangkaian program dan sistem ini, maka dapat disimpulkan serta diberikan saran sebagai berikut:

1. Status sensor sesuai dengan yang ditampilkan di web serta notifikasi email diterima sesuai dengan email yang terdapat di data base.
2. Alat ini dapat berjalan dengan baik, mendeteksi pergerakan serta mengetahui status pintu disaat terbuka atau tertutup.
3. Diharapkan sistem dapat dikembangkan agar dapat melakukan aksi pencegahan seperti dengan menambah sensor magnetic door lock dan RFID sebagai akses memasuki ruangan.
4. Sistem ini diharapkan dapat terhubung dengan sistem yang lainnya seperti cctv.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Supriyatno, A. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Laboratorium TI Menggunakan Sensor *Passive Infrared* Berbasis Arduino. *Jurnal Sainse dan Informatika* vol. 3, no.2, p-ISSN: 2460-173X.

[2] Kurniawan, M., Unang, S., and Rohmat, T. (2018). *Internet of Things: Sistem Keamanan*

- Rumah Berbasis Raspberry Pi Dan Telegram Messenger. *Elkomika*, Vol. 6, No. 1, pp.1-15.
- [3] Widiana, I., I Gusti, A., and Pratoko, R. (2019). Rancang Bangun Kendali Otomatis Lampu dan Pendingin Pada Ruangan Perkuliahan Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal Spectrum* vol. 6, no. 2.
- [4] Susandi, D., Wawan, N., and Sandi, F. (2017), Perancangan Smart Parking System Pada Prototype Smart Office Berbasis Intenet Of Things. Website: jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek, p-ISSN: 2407-1846, pp.1-7.
- [5] Siswanto, Gunawan, P., and Windu, G. (2018). Pengamanan Ruangan Dengan Dfrduino Uno R3, Sensor Mc-38, Pir, Notifikasi SMS, Twitter. *Jurnal Resti*, Vol. 2, No. 3, pp.697-707.
- [6] Rozi, F., Hidra, A., Fitriani, and Primawati. (2018). Home Security Menggunakan Arduino Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, Volume 18 Number 2, pp.17-24.