

Bel Rumah Otomatis berbasis IoT menggunakan Sensor Pir dan NodeMCU

Sujono¹, Effatul Aqilah²

¹ Program Studi Informatika

Universitas K.H. Abdul Wahab Hasbullah Jombang

Email: sujono@unwaha.ac.id

² Program Studi Informatika

Universitas K.H. Abdul Wahab Hasbullah Jombang

Email: effatulaqilah.24@gmail.com



©2019 –EPiC Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

ABSTRACT

Pada jaman yang serba modern ini, semua tidak lepas dari era digital. Banyak yang menggunakan alat-alat canggih yang bisa disambungkan kedalam smartphone. Tentu saja dengan sistem kerja yang serba otomatis dan lebih mudah digunakan. Dalam penelitian kali ini, akan membuat sebuah alat bernama bel otomatis dengan menggunakan sensor pir. Alat ini didesain untuk mempermudah pengunjung tanpa harus menekan tombol bel dan juga mempermudah tuan rumah ketika ada seseorang yang tiba-tiba masuk kedalam rumah. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeteksi pergerakan pengunjung dengan sensor pir. Untuk alat ini sendiri bisa disambungkan kedalam smartphone. Bunyi tidak hanya berasal dari alatnya langsung, namun bisa berbunyi juga dismartphone dalam bentuk notifikasi. Selain untuk mempermudah pengunjung, alat ini bisa dijadikan juga sebagai pengaman rumah. Alat ini beroperasi dengan cara mendeteksi pergerakan pengunjung menggunakan sensor pir; saat pengunjung berada dalam jangkauan sensor, maka bel akan berbunyi selama 10 detik sebelum memasuki kondisi diam pada 10 detik selanjutnya. Perancangan prototipe alat bel otomatis ini diprogram dan dikontrol oleh NodeMCU ESP-8266.

Keywords: *Bel Otomatis; IoT; Sensor Pir; NodeMCU; Smartphone.*

ABSTRAK

In this modern era, many people use digital tools that can be connected to a smartphone. Of course, with a work system that is completely automatic and easier to use. In this research, we will make a device called an automatic bell using a PIR sensor. This tool is designed to make it easier for visitors without having to press the bell button and also make it easier for the host when someone suddenly enters the house and this research is to detect the movement of living objects with a PIR sensor. The purpose of this study is to measure the distance of living objects with a PIR sensor. For this tool itself, it can be connected to a smartphone. The sound does not only come from the device directly, but can also sound from the smartphone in the form of a notification. In addition to making this tool operates by detecting the movement of visitors using a PIR sensor; when the visitor is within reach of the sensor, the bell will sound for 10 seconds before entering a stationary state for the next 10 second. The prototype design of this automatic bell device is programmed and controlled by NodeMCU ESP-8266.

Kata Kunci: *Automatic Bel; IoT; Pir Sensor; NodeMCU; Smarthphone.*

PENDAHULUAN

Didalam jaman yang serba modern ini, semua akan menjadi serba otomatis. Seperti halnya bel rumah. Pada jaman dahulu, sebelum

era globalisasi menguasai, bel rumah menggunakan tombol. Ketika ada pengunjung bertamu kerumah maka harus menekan tombol terlebih dahulu agar pemilik rumah bisa

mendengarnya dan membukakan pintu. Namun, ketika pemilik rumah sedang pergi keluar maka tidak akan tahu apabila ada pengunjung ingin berkunjung atau bertamu kedalam rumah (Hidayat et al., 2018).

Karena kasus diatas maka dilakukanlah penelitian yang menciptakan sebuah alat yang bernama Bel Otomatis. Sistem bel otomatis ini nantinya akan mendeteksi pergerakan pengunjung dan akan menimbulkan bunyi. Tidak hanya itu, alat ini akan dipermudah penggunaannya dengan cara disambungkan ke smartphone yang akan menampilkan notifikasi apabila ada pergerakan dari pengunjung tsb. Maka dari itu, meskipun kita berada dirumah maupun tidak berada dirumah kita akan tetap bisa mengetahui apakah ada pengunjung yang mau berkunjung kerumah atau tidak (Hidayati et al., 2018).

Agar dapat berfungsi secara baik, maka sistem bel otomatis harus mampu mendeteksi obyek di hadapan pintu/pagar. Salah satu sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan obyek tersebut adalah Sensor Pir. Penggunaan sensor ini adalah untuk mendeteksi keberadaan benda hidup yang menyebabkan saklar bel akan tereliminasi sehingga memudahkan pengunjung dalam memberitahukan tuan rumah akan kehadiran mereka (Hidayati et al., 2018).

Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan implementasi sistem bel rumah otomatis sederhana guna mengevaluasi keberadaan pengunjung yang dapat dideteksi oleh sensor yang ditempatkan di atas pintu dan mendeteksi pergerakan pengunjung dari depan pintu untuk dapat menyalakan bel secara otomatis. Target pengguna alat ini adalah manusia (Hidayat et al., 2018).

Sebagai tahap awal penelitian ini, maka dilakukan beberapa pembatasan ruang lingkup penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Jenis bel yang akan digunakan berjenis elektromagnetik dengan catu daya 5 volt DC.
2. Jumlah sensor pir mini yang akan digunakan adalah satu unit.
3. Sistem ini didesain dengan mendeteksi apabila ada suatu pergerakan pengunjung

yang ingin berkunjung didepan pintu rumah.

4. WiFi dalam keadaan aktif (Hidayati et al., 2018).

METODE

1. Dasar Teori

a. Pengertian Sistem

Sistem secara umum bisa diartikan sebagai kumpulan atau himpunan dari sebuah unsur, komponen, maupun variable yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung dengan yang lain serta terpadu.

b. Modul Sensor Mini Pir

Sensor mini PIR atau disebut juga dengan Passive Infra Red, merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar dari suatu objek. Sesuai dengan namanya, sensor mini PIR bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah, melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor mini PIR bisa mendeteksi suatu radiasi dari banyak objek, karena objek bisa memancarkan suatu radiasi (Projek et al., 2020).

Dalam hal ini, sensor mini PIR dapat digunakan untuk mendeteksi apakah ada pergerakan dari suatu objek hidup didaerah yang mampu dijangkau oleh sensor mini PIR. Sensor ini memiliki ukuran kecil. Harga 1 unitnya pun terbilang cukup murah. Sensor mini PIR hanya membutuhkan daya yang kecil, sehingga mudah digunakan. Oleh karena itu, sensor ini sering digunakan pada lingkup rumah, kantor, rumah sakit, dll sebagai bel. Selain menjadi bel rumah, sensor ini juga dapat digunakan untuk sistem keamanan keadaan rumah, kantor, dsb (Projek et al., 2020).

Secara umum, sensor mini PIR dibuat dari sebuah sensor pyroelectric. Sensor pyroelectric ini dapat mendeteksi tingkat radiasi infrared. Segala sesuatu memancarkan radiasi dalam jumlah sedikit, tapi semakin panas benda/mahluk tersebut semakin besar tingkat radiasi yang dikeluarkan. Sensor ini dibagi menjadi 2 bagian agar bisa mendeteksi pergerakan, bukan rata-rata dari tingkat infra merah. Dua bagian ini terhubung satu sama lain, sehingga apabila keduanya mendeteksi tingkat radiasi infrared yang sama dan tidak ada

pergerakan, maka akan menghasilkan kondisi LOW. Tetapi apabila kedua bagian ini mendeteksi tingkat radiasi infra merah yang berbeda (terdapat pergerakan), maka akan menghasilkan output HIGH dan LOW secara bergantian (Hidayat et al., 2018).



Gambar 1. Bentuk fisik modul Sensor mini Pir

c. Modul NodeMCU

Node MCU ESP-8266 adalah sebuah chip yang diciptakan dan berguna untuk menghubungkan sebuah mikrokontroler dengan jaringan internet melalui WiFi. Node MCU ini dari awal diciptakan memang dikhususkan untuk menghubungkan sebuah mikrokontroler dengan jaringan WiFi. Node MCU juga memiliki solusi jaringan internet secara mandiri, yang memungkinkan bisa menjadi admin/host ataupun sebagai WiFi client. ESP8266 dirancang dengan memiliki kelebihan mampu untuk dijadikan sebagai pengolahan dan penyimpanan on-board yang kuat, sehingga memungkinkannya bisa diintegrasikan secara mudah serta waktu loading yang dimiliki secara minimal. Tingkat integrasinya yang tinggi memungkinkan untuk meminimalkan kebutuhan sirkuit eksternal, termasuk modul front-end (Satriadi et al., 2019).



Gambar 2. Bentuk fisik modul NodeMCU

d. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen

elektronik yang biasa digunakan untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran bunyi. Pada dasarnya, cara kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker. Buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan arus sebelumnya akan ditarik ke dalam atau keluar, dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan tersebut dipasang pada diafragma, maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik. Kemudian membuat udara bergetar dan akan menghasilkan suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) sehingga kumparan tersebut menimbulkan suara/bunyi (Hidayat et al., 2018).



Gambar 3. Bentuk fisik buzzer

e. Internet of Things

Internet of Things merupakan suatu konsep yang muncul ketika semua alat dan layanan jaringan terhubung satu sama lain dengan, mengumpulkan, bertukar dan memproses sebuah data untuk beradaptasi secara dinamis. Didalam sebuah bahasa yang berbunyi “Smart Home Environments” yang berarti, antara IoT dengan alat ataupun layanan tradisional berintegrasi di dalam sebuah rumah untuk meningkatkan kualitas hidup. Dengan ini memungkinkan adanya peningkatan di berbagai bidang seperti penghematan dari segala macam energi, pengamatan kesehatan, dan yang lainnya (Hidayati et al., 2018).

f. Blynk

Blynk merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk menghubungkan suatu alat yang menggunakan arduino, node MCU, dsb kedalamnya sehingga bisa mengontrol project tsb lewat smartphone. Blynk juga didesain khusus agar bisa mengontrol hanya dengan

menggunakan sebuah jaringan internet. Oleh karena itu orang-orang yang membuat sebuah project berbasis arduino, node MCU, dsb dapat menggunakan platform Blynk sebagai pengontrolnya (Andrianto, 2019).

Blynk sendiri juga sangat mudah digunakan karena didalamnya terdapat komponen-komponen yang ingin digunakan sesuai dengan kebutuhan. Dan tentunya komponen-komponen tsb saling berkaitan dengan berbagai macam controler seperti Arduino, NodeMCU, dll (Andrianto, 2019).

2. Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan kali ini adalah Waterfall. Waterfall sendiri merupakan suatu proses pengembangan perangkat lunak yang berurutan, dan dimana kemajuan yang dipandang sebagai air yang terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase seperti perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian. Atau sebagai berikut:

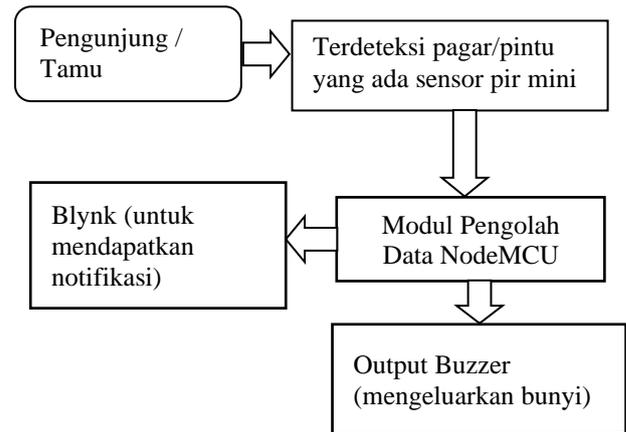
- a. Analisis Kebutuhan Sistem
- b. Desain system
- c. Pengkodean dan Implementasi
- d. Uji coba sistem

Sistem bel rumah otomatis sendiri terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras sistem ini terdiri dari modul pengolah data berupa modul sensor PIR, modul pengolah data NodeMCU, modul buzzer 3 volt DC dan modul catu daya DC 3 volt (Hidayat et al., 2018).

PERANCANGAN SISTEM

1. Gambaran Umum Sistem

Sistem dari bel rumah otomatis ini terdiri dari beberapa komponen yaitu sensor pir mini, modul pengolah data NodeMCU, modul catu daya (buzzer elektromagnetik) dan sumber internet aktif (WiFi/MiFi). Hubungan keempat modul tersebut digambarkan dalam suatu diagram blok seperti diperlihatkan pada Gambar 4.



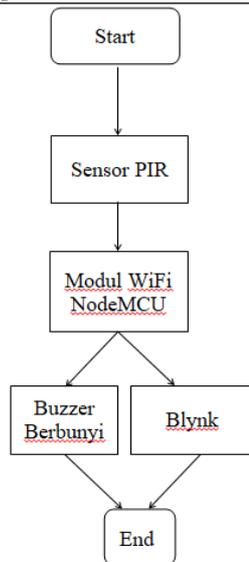
Gambar 4. Diagram Blok Sistem Bel Rumah Otomatis

Dengan melihat gambar diagram blok diatas, maka secara sederhana sistem bel otomatis ini memiliki cara kerja sebagai berikut: sensor pir mini akan mendeteksi keberadaan dari pengunjung (objek) yang berada di depan pintu rumah. Jika jarak dan posisi pengunjung tersebut berada pada jarak yang ditentukan, maka buzzer yang telah dipasang sebagai bel rumah akan aktif (berbunyi). Melalui sistem ini, pengunjung tidak perlu menekan tombol bel, sehingga memudahkan pengunjung yang ingin berkunjung untuk dibukakan pintunya. Sistem ini pun bermanfaat bagi pemilik rumah untuk menjaga keamanan, apabila terdapat seseorang yang tidak diinginkan masuk kedalam rumah untuk berbuat sesuatu yang tidak diinginkan (Hidayat et al., 2018).

Seluruh sistem ini telah dikontrol oleh modul pengolah data berbasis mikrokontroler. Baik untuk mengaktifkan sensor pir mini, mendeteksi pergerakan sampai posisi yang ditentukan serta mengaktifkan buzzer. Untuk mendapatkan notif Blynk yang terpenting adalah data yang terkumpul di NodeMCU yang sudah terkoneksi dengan internet/WiFi. Setelah data-data terkumpul secara otomatis, Blynk akan mengirimkan notifikasi jika terdeteksi pergerakan dari pengunjung (Hidayat et al., 2018).

A. Flowchart

Flowchart Sistem Perancangan Bel

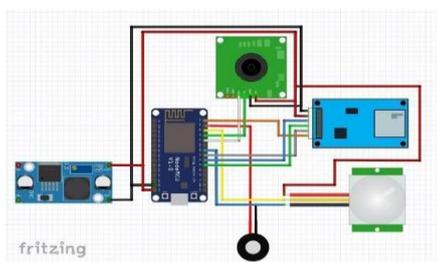


Gambar 5. Flowchart Sistem Bel

Flowchart menjelaskan cara kerja sistem bel otomatis tersebut dengan mudah. Cara mendapatkan data sampai alur sistem kemana data itu dibawa dan sebagainya. Dengan ini kita bisa mengetahui cara kerja sistem bel otomatis yang telah diteliti.

Untuk perancangan alat yang akan digunakan, dibutuhkan perangkat keras (NodeMCU, Sensor mini Pir, Buzzer) dan perangkat lunak (Modul pengolah data). NodeMCU akan membutuhkan WiFi agar bisa mengolah data dan akan disampaikan ke buzzer dan aplikasi telegram untuk membuat bunyi dan notifikasi (Hidayati et al., 2018).

Rangkaian alat bisa dilihat pada gambar dibawah ini.

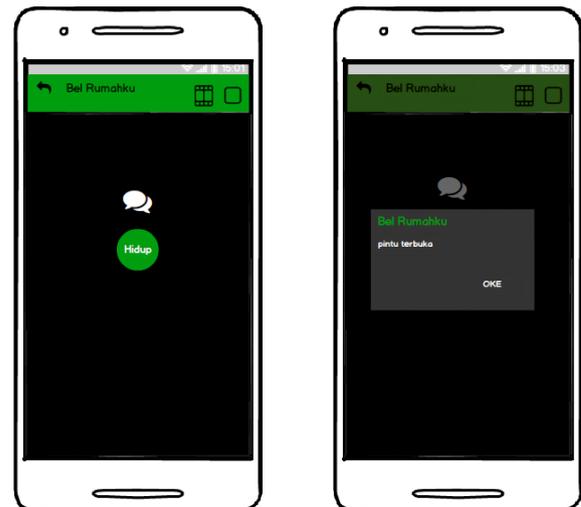


Gambar 6. Perancangan Alat Bel

B. Perancangan Tampilan

Untuk tampilan blynk disediakan tampilan notifikasi berupa notifikasi pada layar utama handphone untuk memberitahukan

bahwasanya ada pengunjung yang ingin kerumah. Untuk bisa mengirimkan pesan tersebut dipastikan alat yang sudah dirancang harus tetap koneksi dengan WiFi. Jika koneksi WiFi sangat cepat maka akan mudah Blynk mengirim pesan apabila pada waktu itu terdeteksi ada pengunjung. Berikut tampilan Blynk dalam bentuk mockup :



Gambar 7. Perancangan Mockup dan Notifikasi Blynk

HASIL DAN PEMBAHASAN

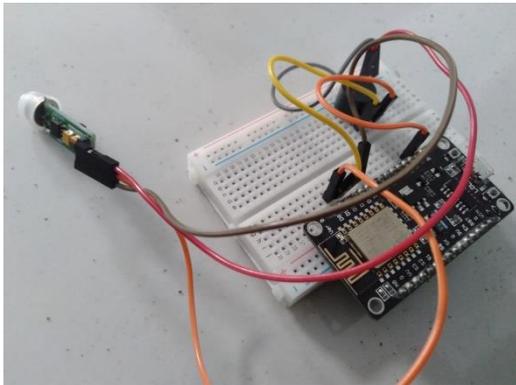
Hasil akan ditampilkan berupa tabel dan gambar alat yang telah dirancang. Untuk menguji sistem bel otomatis, alat yang telah dirancang ditaruh diatas pintu. Alat dipasang dengan kemiringan antara 15 hingga 20 derajat dari pintu. Hal ini bertujuan untuk memberikan ruang yang cukup bagi sensor mini pir untuk mendeteksi keberadaan pengunjung/tamu dan mengaktifkan bel tsb.

Untuk mengetahui cara kerja sistem pengunjung yang terdeteksi oleh sensor, maka akan diukur jaraknya dari pintu dan tempat berdiri si pengunjung. Pengukuran jarak tersebut akan dilakukan menggunakan meteran. Untuk ukuran pintu sendiri tingginya 198cm.

1. Hasil Alat

Berikut ini adalah hasil alat prototype bel otomatis yang sudah dirancang. Alat Bel Otomatis yang sudah dirancang diletakkan diatas pintu dengan ketinggian

198cm. Untuk memudahkan cara kerja sensor, alat tersebut diletakkan di tengah-tengah pintu. Agar kerja sensor seimbang dari jarak objek/pengunjung berada.



Gambar 8. Alat yang Telah Dirancang



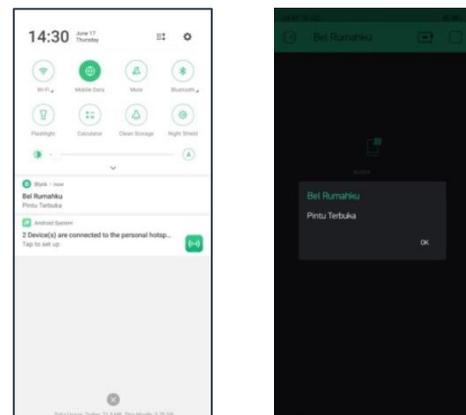
Gambar 9. Alat yang telah terpasang

2. Hasil Aplikasi

Berikut ini adalah gambar tampilan dan notifikasi Blynk yang sudah terhubung dengan alat yang sudah dirancang. Tampilan ini sudah tersedia di aplikasi Blynk. Kita tinggal memasukkan fitur-fitur yang diinginkan yang berhubungan dengan sensor. Untuk notifikasi sendiri bisa langsung muncul dinotif bar. Sebelumnya pastikan dulu aplikasi Blynk dalam keadaan on/hidup.



Gambar 10. Tampilan Blynk



Gambar 11. Notifikasi Blynk

3. Pengujian

Untuk menguji rangkaian alatnya bisa dilihat dari notifikasi Blynk dan bunyi dari buzzer. NodeMCU akan memperoleh data ketika connect dengan WiFi. Jadi untuk pastikan WiFi dalam keadaan jaringan yang bagus agar alat tetap bekerja. Hasil pengujian akan dilihat berdasarkan dari segi jarak pengunjung dan sudut pengunjung. Berikut akan dijabarkan hasil pengujian kerja sensor dalam bentuk tabel berdasarkan jarak pengunjung dan sudut pengunjung.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor terhadap jarak Pengunjung

No	Tinggi Objek	Jarak Pengunjung dgn Pintu	Aktivitas Bel
1.	155 cm	30 cm	Tidak Aktif
2.	155 cm	60 cm	Aktif
3.	155 cm	80 cm	Aktif
4.	148 cm	30 cm	Tidak Aktif
5.	148 cm	60 cm	Aktif
6.	148 cm	80 cm	Tidak Aktif

Tabel 1 diatas menjelaskan pengujian sensor terhadap jarak pengunjung. Pengujian diatas menggunakan 2 objek dengan tinggi masing-masing 155cm dan 148cm. Setelah dilakukan pengujian masing-masing objek mendapatkan hasil jika jarak objek lebih dari 30cm dari pintu, maka sensor akan aktif. Sebaliknya, jika kurang dari 30cm maka sensor tidak aktif. Seperti yang dilihat pada jarak 60cm sensor akan aktif di kedua objek tersebut.

Sensor akan aktif pada objek dengan tinggi 155cm jika objek berada pada jarak 60cm dan 80cm. Sebaliknya, sensor akan aktif pada objek dengan tinggi 148cm jika objek berada pada jarak 60cm.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor terhadap sudut Pengunjung

No	Tinggi Objek	Lebar Sudut	Aktivitas Bel
1	155 cm	45°	Tidak Aktif
2	155 cm	60°	Aktif
3	155 cm	90°	Aktif
4	148 cm	45°	Tidak Aktif
5	148 cm	60°	Aktif
6	148 cm	90°	Aktif

Tabel 2 diatas menjelaskan hasil dari pengujian sensor terhadap lebar sudut pengunjung. Pengunjung yang diuji memiliki tinggi badan 155cm dan 148cm. Dari hasil tabel diatas menunjukkan bahwa sensor akan aktif pada objek yang berada di sudut 60°. Jika

dibawah sudut 60°, maka sensor tidak aktif atau tidak bekerja. Seperti yang dilihat pada hasil diatas, sensor akan aktif jika kedua objek tersebut jika berada dalam sudut 60°, meskipun memiliki tinggi bada yang berbeda.

Sensor akan aktif jika objek dengan tinggi badan 155cm berada dalam sudut 60° dan 90°. Begitupun sebaliknya.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan penelitian diatas diambil kesimpulan bahwa:

- Bel rumah otomatis berbasis IoT ini sangatlah mudah digunakan / diaplikasikan.
- Bel rumah otomatis ini sangat dibutuhkan disetiap rumah-rumah, untuk mempermudah orang-orang yang ingin berkunjung.
- Bel rumah akan berbunyi jika jarak pengunjung dengan pintu >30 cm
- Bel rumah akan berbunyi jika lebar sudut sensor dengan pengunjung rata-rata sudut 60° - 90°

2. Saran

Mengenai hasil penelitian diatas, mungkin kurang mendetail karena sedikitnya objek yang digunakan. Untuk kedepannya mungkin bisa dikembangkan lagi dengan menambah banyak objek dan menambah tempat penelitian dengan sudut pandang yang berbeda. Seperti penambahan :

- Fitur database
- Fitur tombol untuk mengontrol bel
- Fitur suara manusia seperti contoh "Halo, Selamat Datang, Assalamu'alaikum"

DAFTAR RUJUKAN

- Andrianto, W. (2019). Sistem Pengontrolan Lampu menggunakan Arduino berbasis Android. *Universitas Islam Majapahit Mojokerto*, 1–10.
- Hidayat, M. R., Christiono, C., & Sapudin, B. S. (2018). Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Iot Dengan Nodemcu Esp8266 Menggunakan Sensor Pir Hc-Sr501 dan Sensor Smoke

Detector. *Kilat*, 7(2), 139–148.

<https://doi.org/10.33322/Kilat.V7i2.357>

Hidayati, N., Dewi, L., Rohmah, M. F., & Zahara, S. (2018). Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot). *Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit*, 1–9.

Projek, L., Ii, A., Wardoyo, E. K. O. K., Fisika, D., Matematika, F., Ilmu, D. A. N., Alam, P., & Utara, U. S. (2020). *Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino*.

Satriadi, A., Wahyudi, & Christiyono, Y. (2019). Perancangan Home Automation Berbasis Nodemcu. *Transient*, 8(1), 64–71.