Pengembangan Sistem Keamanan Pintu Rumah Dengan Peringatan Alarm Menggunakan Arduino Berbasis Android

Al Imran[1], Fathahillah[2], Veronika Asri Tandirerung[3], Yusril Ranah Mahendra[4]
[1,3]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
[2,4] Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar
[1]al.imran@unm.ac.id
[2]fathahillah@unm.ac.id
[3]veronika.asri@unm.ac.id
[4]yusrilranahm1@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah sistem keamanan pintu rumah dengan peringatan alarm menggunakan Arduino berbasis android, serta untuk menguji efektifitas sistem tersebut pada saat uji coba dan implementasi di laboratorium. Sistem yang dikembangkan berupa sebuah alat keamanan pintu rumah dan sebuah aplikasi berbasis android yang diinstall di *handphone* yang saling terkoneksi melalui jaringan wifi yang sama. Alat dan aplikasi keamanan pintu rumah diuji berdasarkan ISO/IEC 25010 yang meliputi 4 aspek karakteristik, yaitu *functionality, efficiency, usability, dan portability*, serta intrumen pengujian efektifitas yang telah disiapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengujian sistem keamanan pintu rumah pada 4 aspek karakteristik ISO/IEC 25010 rata-rata sebesar 91,83% atau kategori sangat baik. Pengujian efektifitas sistem menunjukkan bahwa sistem berfungsi efektif dan mudah digunakan.

Kata Kunci: Sistem keamanan pintu rumah, Sensor PIR, Arduino

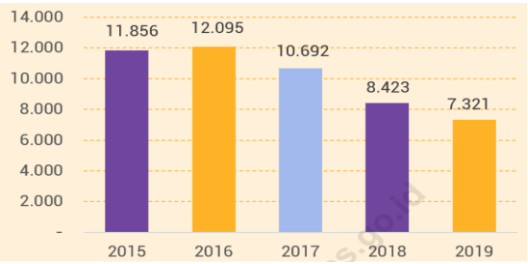
PENDAHULUAN

Manusia sebagai makhluk sosial hidup bersama dengan orang lain. Dalam hidup bersama, tentu seorang manusia tidak dapat bertindak sesukanya, selalu membutuhkan bantuan dari orang lain Manusia dalam menjalani kehidupannya selalu dipenuhi dengan berbagai banyak rintangan dan masalah yang dimana selalu berkaitan dengan keamanan yang ada pada manusia itu sendiri.

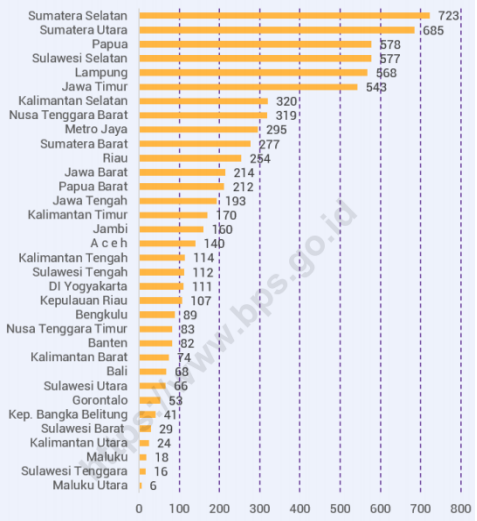
Pengertian keamanan seharusnya tidak berdiri sendiri, karena mempunyai pengertian yang berbeda dan spesifik bila mempunyai atribut tertentu. Atribut itulah yang membedakan konteks dan bobot dari makna keamanan itu sendiri. Beberapa contoh kongkrit misalnya keamanan global (global security), keamanan regional (regional security), keamanan dalam negeri (internal security), keamanan dan ketertiban masyarakat (public security and good order), dan keamanan manusia (human security). Pemahaman keamanan nasional yang komprehensif pada umumnya disertai dengan tuntutan untuk mengedepankan keamanan manusia (human security). Dalam literatur kepolisian, keamanan adalah keadaan atau kondisi bebas dari gangguan fisik maupun gangguan jiwa dan terjaminnya harta benda dari segala macam ancaman gangguan dan bahaya (Awaluddin Djamin, 2004).

Menurut Heinz & Mulyani (2006), dalam pengertian yang luas, rumah tinggal bukan hanya sebuah bangunan (structural), melainkan juga tempat kediaman yang memenuhi syarat-syarat kehidupan yang layak, dipandang dari berbagai segi kehidupan masyarakat. Selain itu rumah juga harus kuat dan stabil sehingga dapat memberikan perlindungan terhadap ganggugan keamanan yang disebabkan bencana alam, kerusuhan, kejahatan oleh pencurian dan perampokan. Rumah juga merupakan tempat berkumpulnya dengan keluarga serta sebagai salah satu kebutuhan hidup manusia dalam menjalankan hidupnya.

Meningkatnya tingkat kebutuhan hidup telah mendorong banyaknya tindak kejahatan yang terjadi. Tindakan pencurian barang berharga dan dokumen penting telah menjadi hal yang sangat sering terjadi belakangan ini. Salah satunya modus operasinya adalah dengan melakukan pembobolan terhadap sistem pengaman ruangan kunci mekanik konvensional. Kasus pencurian yang terjadi tidak hanya melibatkan niat dari pelaku tetapi juga didukung dengan adanya kesempatan, kelalaian atau kurang waspadanya calon korban menjadi salah satu penyebab tingginya tingkat kejahatan terhadap hak milik/barang. Pada tahun 2019 kejahatan terhadap hak milik/barang dengan penggunaan kekerasan mencapai angka 7.321 (Statistika, B.P., 2020), seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Pada tahun tersebut untuk provinsi Sulawesi Selatan tingkat kejahatan ada pada angka 577 kejadian (Gambar 2). Tindak kejahatan ini diklasifikasi mulai dari pencurian menggunakan senjata api, dan pencurian menggunakan senjata tajam.



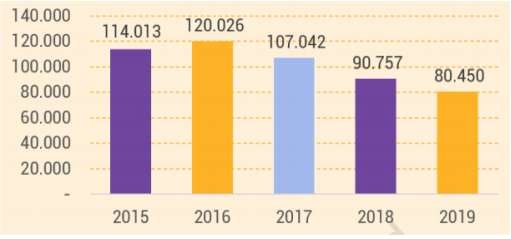
Gambar 1. Jumlah Kejadian Kejahatan terhadap Hak Milik/Barang dengan Penggunaan Kekerasan



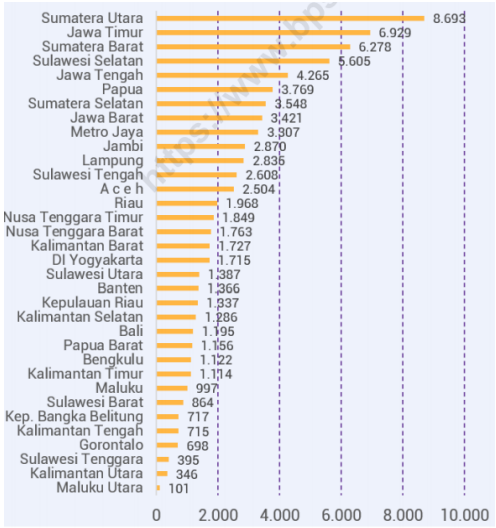
Gambar 2. Jumlah Kejadian Kejahatan terhadap Hak Milik/Barang dengan Penggunaan Kekerasan di Sulawesi Selatan

Sedangkan untuk tingkat kejahatan terhadap hak milik/barang tanpa kekerasan ditahun yang sama mencapai angka tindak kejahatan sebesar 80,450 (Gambar 3) yang dimana angka tersebut terdapat 5.605 tindak

kejahatan yang terjadi di Sulawesi Selatan (Gambar 4). Dalam klasifikasi kejahatan ini yang termasuk adalah pencurian, pencurian dengan pemberatan, pencurian kendaraan bermotor, perusakan/penghancuran barang, pembakaran dengan sengaja, dan penadahan.



Gambar 3. Jumlah Kejadian Kejahatan terhadap Hak Milik/Barang tanpa Kekerasan



Gambar 4. Jumlah Kejadian Kejahatan terhadap Hak Milik/Barang tanpa Kekerasan di Sulawesi Selatan

Hal ini menyebabkan perlu adanya solusi terkait sistem keamanan yang lebih baik terutama pada keamanan rumah atau tempat tinggal. Sistem keamanan tidaak hanya memiliki tingkat keamanan yang baik namun juga dapat dimonitor dalam setiap prosesnya sehingga dapat meminimalisir terjadinya kasus pencurian hak milik/barang orang lain terutama didalam rumah.

Perkembangan teknologi saat ini telah memungkinkan kita untuk mencegah terjadinya masalah terkait sistem pengamanan rumah. Salah satunya dengan memanfaatkan gerakan yang timbulkan oleh pelaku pencurian yang menerobos masuk kedalam rumah dengan menggunakan sensor PIR *(Passive InfraRed)*. Sensor PIR adalah sensor inframerah yang didesain hanya untuk mendeteksi sinar inframerah yang terpancar dari tubuh manusia. Alat ini akan mendeteksi gelombang infra merah yang ditimbulkan oleh makhluk hidup yang berada dalam jangkauannya dan akan mengeluarkan suatu output yang dapat dimanfaatkan. Sensor PIR hanya menerima sinar inframerah dari lingkungan sekitar, baik dari lampu, tubuh manusia, dan semua benda yang memancarkan sinar inframerah (Santoso, 2017).

Dalam penelitiannya, Gifson (2009) menggunakan sensor PIR yang berbasis mikrokontroler AT89S52 untuk sistem keamanan suatu ruang. Keluaran dari alat ini adalah berupa alarm yang digunakan untuk peringatan bahwa suatu ruang yang telah dilengkapi dengan sensor ini telah dimasuki oleh seseorang.

Didalam sensor PIR ini terdapat sensor pyroelectric yang mirip dengan solar cell. Ketika terkena sinar infrared, partikel pada sensor bereaksi dan menhasilkan arus listrik yang akan ditangkap oleh Mikrokontroler.

Mikrokontroler adalah system mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serbaguna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan pemrograman Input-Output. Mikrokontroler dapat diprogram untuk melakukan penghitungan, menerima input dan menghasilkan output. Mikrokontroler mengandung sebuah inti prosessor, memori dan pemrograman Input-Output.

Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino. Arduino adalah papan rangkaian elektronik atau kit elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR *(Automatic Voltage Regulator)* dari perusahaan Atmel. Dengan memanfaatkan sensor PIR dan Arduino sebagai mikrokontroller, maka dapat digunakan untuk membuat sebuah sistem keamanan untuk meminimalisir terjadinya tindak kejahatan terutama kejahatan terhadap hak milik/barang dengan penggunaan kekerasan/tanpa kekerasan.

Berdasarkan gagasan dari latar belakang di atas maka peneliti membuat sebuah alat

dalam membantu meningkatkan keamanan rumah terutama pintu dengan memanfaatkan alat mikrokontroler Arduino. Arduino didukung dengan berbagai macam sensor serta *software* Arduino IDE untuk penulisan pemrogramannya. Sistem keamanan ini nantinya akan dilengkapi dengan sistem peringatan berupa bunyi alarm pada handphone pemilik rumah jika mendeteksi adanya gerakan dari sensor PIR.

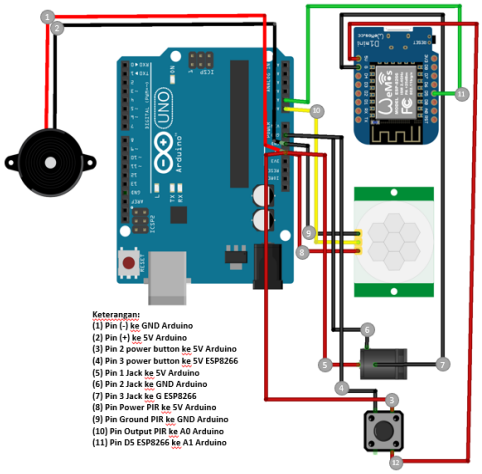
METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sistem keamanan rumah masyarakat sehingga dapat meminimalkan terjadinya tindak kejahatan atas hak milik/barang baik itu tanpa kekerasan atau yang menggunakan kekerasan serta memanfaatkan handphone sebagai alat yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

A. Desain Perancangan

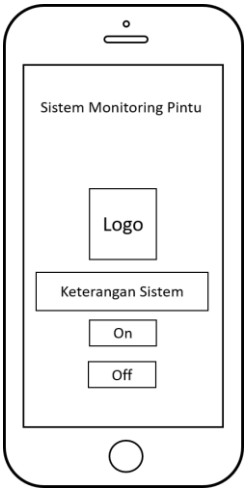
Sistem keamanan ini membutuhkan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software)* yang dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Desain rancangan perangkat keras dan perangkat lunak diperlihatkan pada Gambar 5.

1. Rangkaian Alat Secara Keseluruhan



Gambar 5. Rangkaian Alat Keseluruhan

2. Desain Aplikasi Keamanan Pintu Rumah
   Desain antar muka aplikasi keamanan pintu rumah yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Desain Aplikasi Kemanan Pintu Rumah

B. Alat dan Bahan yang digunakan

Alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut,

1. Laptop
2. Software Arduino IDE
3. Kabel data serial
4. Solder
5. Arduino Uno
6. Sensor PIR
7. Buzzer
8. Module Wifi ESP8266 (ESP01)
9. Kabel Jumper
10. Smartphone
11. MIT App Inventor
12. Plastic Acrylic

C. Uji Coba Produk

Tahap uji coba produk merupakan tahapan untuk menguji efektifitas alat pada saat implementasi. Tahap implementasi berlangsung di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Hasil uji implementasi yang diperoleh yaitu alat dapat mendeteksi apabila ada orang yang melewati alat tersebut dan mengirimkan sinyal alarm ke handphone dan ke buzzer yang ada pada alat.

D. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan dalam rangka melakukan validasi pada perangkat lunak aplikasi keamanan pintu rumah. Dalam melakukan pengujian, peneliti menggunakan kuesioner untuk menguji kualitas dari perangkat lunak yang dihasilkan menggunakan interprestasi ISO/IEC 25010 dengan melakukan pengujian dari 3 aspek

functionality, usability, dan efficiency. Untuk 1 aspek pengujian yaitu portability dengan melakukan tes instalasi pada beberapa handphone yang mereknya berbeda.

1. Pengujian *funcsionality*

Data pengujian alat secara keseluruhan diperoleh melalui teknik observasi terstruktur. Data-data tersebut diperoleh dengan menguji fitur dan fungsi-fungsi yang disediakan untuk mendapatkan data yang menunjukkan alat berfungsi atau tidak dengan menggunakan instrumen yang terdiri dari 3 sub karakteristik, yaitu *Functional completeness, Functional correctness,* dan *Functional appropriateness***.** Pengujian ini termasuk untuk melihat kesesuaian respon alat sistem keamanan pintu rumah berupa *buzzer*/bunyi dengan peringatan alarm pada handphone pengguna.

2. Pengujian *usability*

Analisis kualitas alat yang dihasilkan pada penelitian ini juga didasari pada aspek *usability*. Responden diberikan angket yang tujuannya untuk mengukur tingkat kepuasan terhadap alat yang telah diimplementasikan. Pengujian usability menggunakan *USE Questionaire* yang dikembangkan oleh *STC Usability and User Experience Community* dari Arnold M. Lund. Respon pengguna dilihat berdasarkan kuesioner yang menggunakan skala likert dengan 5 alternatif jawaban dan memiliki tingkatan skor yang berbeda. *USE Quistionnaire* mempunyai 4 aspek yaitu: *usefulness* (kegunaan), *satisfaction* (kepuasan), *ease of use* (mudah digunakan) dan *ease of learning* (mudah dimengerti).

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaah terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan. Teknik ini digunakan untuk memperoleh dasar-dasar dan pendapat secara tertulis yang dilakukan dengan cara mempelajari berbagai literatur yang berhubungan dengan masalah yang diteliti seperti jarak yang optimal konektivitas, sensor alat dalam mendeteksi manusia yang melewati alat serta datasheet untuk beberapa komponen elektronik yang diperlukan dalam perancangan.

2. Dokumentasi

Teknik ini digunakan untuk mendapatkan dan mengumpulkan data-data serta informasi yang berkaitan dengan Pengembangan Sistem Keamanan Pintu Rumah dengan Peringatan Alarm menggunakan Arduino Berbasis Android melalui dokumentasi tertulis dengan catatan yang berkaitan dengan uji coba alat.

3. Angket

Teknik ini digunakan untuk menguji kelayakan sistem di mana instrumen atau angket dibagikan kepada pengguna untuk memberikan tanggapan terhadap alat yang dikembangkan. Responden memiliki kebebasan untuk memberikan jawaban sesuai persepsinya berdasarkan pertanyaan yang disajikan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Rancangan Produk

Dalam penelitian ini, penulis merancang sebuah alat keamanan pintu rumah dengan peringatan alarm menggunakan Arduino berbasis Android. Produk ini dapat memberikan fungsi tambahan dalam meningkatkan keamanan pada rumah pengguna, baik dari segi biaya maupun tenaga yang digunakan dalam penggunaan aplikasi ini. Alat ini dapat diaktifkan dan dinonaktifkan menggunakan smartphone melalui konektivitas modul ESP8266 sehingga berjalan sesuai dengan keinginan pengguna.

Produk yang disusun sebagai pedoman untuk tahapan pengembangan yaitu teknologi alat keamanan pintu rumah dengan peringatan alarm menggunakan mikrokontroller Arduino UNO *(hardware)*, pengatur konektivitas alat dan aplikasi *(software)*, dan komponen-komponen lain pada alat.

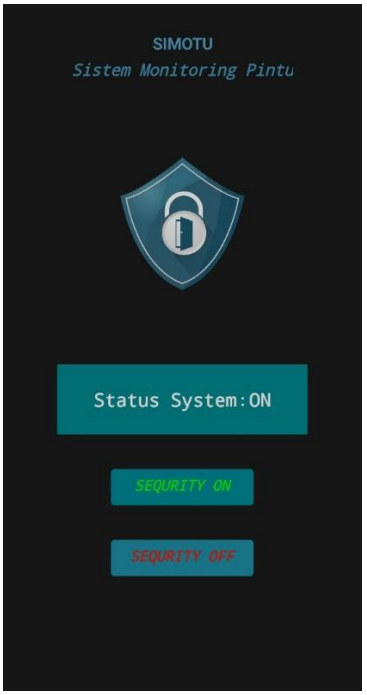
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan perancangan produk yang telah ada menjadikan alat keamanan pintu rumah ini terdiri dari bagian-bagian yang saling terintegrasi satu sama lain baik *hardware* maupun *software*-nya. Setiap komponen berada pada satu konsep kerja yang sistematis dan saling terkait antara satu komponen dengan komponen lainnya. Pusat kendali alat ini berada pada mikrokontroler arduino, dimana kompnen lain berupa masukan dan keluaran seluruhnya terhubung pada pin-pin Arduino UNO. Mikrokontroler Arduino UNO

telah diprogram sesuai dengan kondisi apabila mendeteksi adanya sinar infrared. Sinar *infrared* yang dideteksi oleh modul sensor PIR *(passive infrared)*. Masukan dari sensor tersebut akan menjadi data yang diproses untuk mengaktifkan alarm yang ada pada alat bersamaan dengan notifikasi pada aplikasi yang ada pada smartphone pengguna.

Modul ESP8266 pada aplikasi keamanan pintu yang ada pada alat merupakan sebuah jembatan antara smartphone pengguna dalam mengaktifkan alat ini secara keseluruhan. Notifikasi alarm yang akan berbunyi melalui komponen buzzer serta notifikasi pada aplikasi berupa pop-up teks dan peringatan suara yang berbunyi. Produk tidak akan berfungsi apabila status system dari aplikasi ke alat masih belum terkoneksi.

Dengan adanya teknologi sistem keamanan pintu rumah dengan peringatan alarm menggunakan Arduino berbasis Android diharapkan mencegah/mengurangi terjadinya kasus kehilangan barang pribadi setiap pengguna yang menggunakan produk ini. Tampilan produk alat keamanan pintu rumah yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 7, dan aplikasi perangkat lunaknya yang merupakan pengontrol sistem keamanan pintu rumah diperlihatkan pada Gambar 8.

Gambar 7. Produk Alat Keamanan Pintu Rumah



Gambar 8. Aplikasi Sistem Keamanan Pintu Rumah

2. Hasil Pengujian Komponen

a. Arduino

Pengujian komponen mikrokontroller Arduino UNO dilakukan dengan melakukan upload program yang telah disediakan oleh produsen. Pengujian ini bertujuan untuk melihat fungsionalitas dari Arduino dalam mengeksekusi suatu program yang ingin dijalankan serta pin-pin dari tiap Arduino yang digunakan sebagai input/output berfungsi dengan baik

b. Sensor PIR

Pengujian sensor PIR terlebih dahulu dengan menghubungkan 3 pin yang ada pada sensor PIR ke mikrokontroller Arduino UNO dan menjalankan program sederhana sehingga sensor PIR dapat mendeteksi infrared pada tubuh manusia

c. Buzzer

Pengujian buzzer dilakukan dengan menggunakan program sederhana untuk mengaktifkan suara peringatan dari buzzer tersebut dan melakukan tes sound meter menggunakan aplikasi tertentu.

d. Power Supplly

Pengujian untuk *power supply* sebagai sumber daya yang memberikan supply listrik. *Power supply* yang digunakan memiliki tegangan sebesar 5 volt dan arus sebesar 2 ampere. Pengujian tersebut dengan

menggunakan avometer untuk mengetahui *power supply* memiliki arus dan tegangan yang sesuai dengan yang dibutuhkan

e. ESP8266

Pengujian Modul ESP8266 dilakukan dengan cara melakukan pengecekan pada pin-pin modul ESP8266 dengan tujuan untuk mengetahui apakah pin-pin berfungsi dengan baik

f. Aplikasi Keamanan Pintu

Aplikasi keamanan pintu pada alat ini berfungsi sebagai pengontrol dalam menonaktifkan dan mengaktifkan koneksi antara aplikasi pada *handphone* dan ESP8266 pada alat. Selain itu aplikasi ini berfungsi dalam memberikan notifikasi ketika alat telah mendeteksi sesuatu. Hal ini ditandai dengan munculnya pop-up pada aplikasi, bersamaan dengan berbunyinya notifikasi alarm

3. Hasil Pengujian Pendeteksian Sensor PIR dan Peringatan Alarm

Sebelum melakukan ujicoba implementasi dilokasi penelitian, peneliti telebih dahulu melakukan analisis mengenai jarak pendeteksian sensor PIR serta jarak konektivitas peringatan alarm pada alat dan smartphone. Analisis ini dimaksudkan sebagai data awal untuk menentukan jarak pendeteksian sensor PIR dalam mendeteksi dan jarak konektivitas pengiriman data ke aplikasi pada smartphone untuk peringatan alarm pada saat implementasi sistem.

a. Jarak Pendeteksian Sensor

Pengujian dilakukan dengan cara peneliti berdiri didepan alat sebanyak 10 kali, dimana setiap data percobaan diambil jarak antara alat dan peneliti sebagai objek percobaan bertambah 1 meter, dan hasil pengamatannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Uji Jarak Pendeteksian Sensor

Uji Coba Ke-	Sensor PIR	Jarak Pendeteksian	Alarm Buzzer	Alarm HP
1	✓	1 meter	On	On
2	✓	2 meter	On	On
3	✓	3 meter	On	On
4	✓	4 meter	On	On
5	✓	5 meter	On	On
6	✓	6 meter	On	On
7	×	7 meter	Off	Off
8	×	8 meter	Off	Off
9	×	9 meter	Off	Off
10	×	10 meter	Off	Off

b. Jarak Konektivitas Peringatan Alarm

Pengujian dilakukan dengan cara melakukan konektivitas antara alat dan smartphone melalui aplikasi kemudian melakukan percobaan sebanyak 15 kali dimana setiap percobaan jarak antara alat dan smartphone bertambah 1 meter. Dari hasil uji yang didapatkan, data jarak konektivitas peringatan alarm diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji Jarak Konektivitas Peringatran Alarm

Uji coba ke-	Jarak Konektivitas	Status Konektivitas	Alarm Hp
1	1 meter	On	✓
2	2 meter	On	✓
3	3 meter	On	✓
4	4 meter	On	✓
5	5 meter	On	✓
6	6 meter	On	✓
7	7 meter	On	✓
8	8 meter	On	✓
9	9 meter	On	✓
10	10 meter	On	✓
11	11 meter	On	✓
12	12 meter	Off	×
13	13 meter	Off	×
14	14 meter	Off	×
15	15 meter	Off	×

4. Pengujian Aplikasi Keamanan Pintu Rumah

a. Aspek *Functionality, Efficiency,* dan *Usability*

Pengujian aplikasi keamanan pintu rumah dilakukan dengan menggunakan 4 aspek yaitu 3 aspek *(functionality, efficiency, dan usability)*

menggunakan instrumen angket yang diberikan ke 10 orang responden yang menggunakan aplikasi keamanan pintu rumah dan 1 aspek untuk pengujian *portability*-nya. Responden yang telah mendapatkan angket lalu memberikan penilaian masing-masing melalui angket tersebut. Adapun akumulasi dari data skor pada angket responden tersebut di tampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengujian *Functionality, Efficiency,* dan *Usability*

Responden	***Functionality***	***Efficiency***	***Usability***
1	38	14	28
2	40	15	30
3	34	12	26
4	36	12	27
5	32	12	24
6	33	13	27
7	40	15	30
8	32	12	26
9	34	13	26
10	36	14	28
Total Skor	355	132	272
Skor Maksimum	400	150	300
Persentase	88,75%	88%	90,6%

Berdasarkan hasil-hasil perhitungan yang sudah dilakukan kemudian digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan perangkat lunak dari aspek *functionality, efficiency, usability*, dan *portability*, diperoleh kategori kelayakan seperti ditunjukan pada Tabel 4.

Tabel 4 Tingkat Kelayakan Aplikasi Keamanan Pintu Rumah

No	**Aspek**	**Persentase**	**Tingkat Kelayakan**
1	*Functionaloty*	88,75%	Sangat baik
2	*Efficiency*	88%	Sangat baik
3	*Usability*	90,6%	Sangat baik
4	*Portability*	100%	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa kualitas *functionality, efficiency usability*, dan *portability* memiliki rata-rata nilai (88,75%+88%+90,6%+100%)/4 = 91,83% sehingga aplikasi keamanan pintu berada di kisaran 81-100% yang berarti aplikasi keamanan pintu rumah dengan peringatan alarm menggunakan Arduino berbasis Android berada pada predikat sangat baik.

b. Aspek *Portability*

Pengujian aplikasi keamanan pintu rumah dalam aspek *portability* dilakukan dengan melakukan pemasangan serta penggunaan aplikasi pada 5 merek *handphone* dan versi sistem operasi android yang berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi keamanan pintu rumah dapat berfungsi pada 5 *handphone* dan versi android yang berbeda, seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian *Portability* Aplikasi Keamanan Pintu Rumah

No	**Merek Handphone**	**Versi Android**	**Keterangan**
1	Asus Max Pro M1	Android 9	Aplikasi berfungsi
2	Poco X3 Pro	Android 11	Aplikasi berfungsi
3	Redmi Note 4	Android 7	Aplikasi berfungsi
4	Samsung Galaxy M11	Android 10	Aplikasi berfungsi
5	Vivo Y83	Android 8	Aplikasi berfungsi

5. Pengujian Alat Keseluruhan

Komponen-komponen yang telah melalui ujicoba sebelumnya kemudian dirangkai sesuai dengan model pengembangan alat yang telah dirancang. Arduino sebagai mikrokontroler diprogram sesuai dengan rancangan alat pada penelitian ini. Alat tersebut diprogram ketika sensor infrared (PIR) mendeteksi sinar infrared pada tubuh manusia yang melewati alat. Data yang didapatkan kemudian diproses pada Arduino, data yang telah diolah selanjutnya akan menjadi sebuah keluaran (output) berupa alarm yang akan berbunyi pada buzzer dan notifikasi pada aplikasi smartphone pengguna. Alarm dan notifikasi pada smartphone tidak akan berbunyi apabila aplikasi pada smarthphone dan alat tidak dikoneksikan terlebih dahulu melalui aplikasi. Koneksi antara alat dan smartphone menggunakan jaringan internet (wifi) yang telah diprogram terlebih dahulu pada komponen ESP8266 untuk mengenal SSID dan password yang dimiiki oleh pengguna.

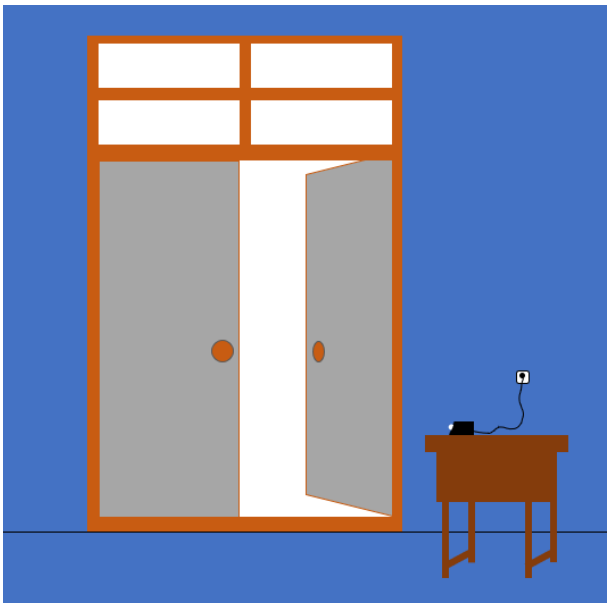
Pengujian keseluruhan alat dilakukan dengan mengumpulkan data responsibilitas sistem pendeteksi yang telah dirancang.

Kesesuaian respon sistem yang diharapkan, dinyatakan dengan data dari jarak konektivitas antara alat dan smartphone yang diujikan, *connect/disconnect* pada status konektivitas, jarak pendeteksian sensor PIR dalam mendeteksi sinar *infrared*, status on/off pada alarm buzzer pada alat dan notifikasi alarm pada *smartphone*. Adapun hasil pengujian di tampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Pengujian Alat Keseluruhan

Waktu	Jarak Konek-tivittas	Konek-tivitas (✓) atau (✗)	Jarak Sensor	Buzzer On/Off	Alarm On/Off
13:05	3 m	✓	1 m	On	On
13:10	3 m	✓	1 m	On	On
13:16	3 m	✓	1 m	On	On
13:22	3 m	✓	1 m	On	On
13:30	3 m	✓	1 m	On	On
13:38	5 m	✓	2 m	On	On
13:44	5 m	✓	2 m	On	On
13:52	5 m	✓	2 m	On	On
13:58	5 m	✓	2 m	On	On
14:07	5 m	✓	2 m	On	On
14:14	7 m	✓	3 m	On	On
14:20	7 m	✓	3 m	On	On
14:27	7 m	✓	3 m	On	On
14.33	7 m	✓	3 m	On	On
14:43	7 m	✓	3 m	On	On

Letak dan posisi implementasi alat berada didekat pintu laboratorium agar sensor yang digunakan dapat dengan efektif mendeteksi sinar *infrared* pada seseorang yang melewati pintu. Lokasi penempatan produk diilustrasikan kotak berwarna hitam seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Posisi dan Letak Penempatan Alat

Berdasarkan dari hasil analisis kebutuhan dan perancangan produk yang telah dikembangkan, penelitian ini menghasilkan produk alat sistem keamanan pintu rumah yang dapat memberikan notifikasi berupa alarm dari produk dan dari jarak jauh melalui smartphone yang terhubung dengan konektivitas yang sama. Spesifikasi alat yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen seperti Arduino UNO, *Passive Infrared Sensor* (PIR Sensor), Buzzer,dan ESP8266 yang dirangkai sesuai dengan rancangan yang telah dibuat dalam 1 box dengan casing berbahan akrilik berwarna hitam dengan adaptor yang terpisah serta aplikasi sebagai notifikasi alarm dan pengontrol dalam pengkoneksian antara alat dan smartphone.

Cara penggunaan dari sistem keamanan pintu rumah dengan peringatan alarm menggunakan Arduino berbasis android ini yaitu dengan menghubungkan alat dengan tegangan listrik 5 volt DC pada *power supply* adaptor dengan arus 2,5 ampere, kemudian menekan tombol power yang ada pada bagian belakang alat sehingga alat aktif. Kemudian membuka aplikasi yang telah di install di *smartphone* untuk melakukan konektivitas ke alat dengan menekan "System ON". Pastikan wifi yang digunakan pada smartphone sama dengan wifi yang telah dikonfigurasi di ESP8266 sehingga alat dan smartphone dapat terhubung. Apabila sensor PIR mendeteksi sinar infrared pada tubuh manusia yang melewati alat tersebut, maka alarm pada alat akan berbunyi melalui buzzer dan disaat yang bersamaan notifikasi pada aplikasi di smartphone akan mengeluarkan notifikasi berupa suara dengan kalimat "Ada orang didepan pintu".

Pengambilan data terkait kepekaan pendeteksian sensor PIR serta jarak dalam pengiriman data dari alat ke smartphone hingga alarm berbunyi dilakukan sebagai data awal sebelum melakukan ujicoba pada lokasi implementasi. Pengambilan data untuk menguji kepekaan pendeteksian sensor serta jarak pengiriman data hingga alarm berbunyi dilakukan dengan melakukan 15 kali percobaan dimana setiap percobaan yang dilakukan jarak antara alat dengan smartphone bertambah 1 meter. Dari pengujian tersebut alat dan smartphone terhubung hingga jarak 11 meter, namun dari jarak 12 sampai 15 meter sensor PIR

tetap mendeteksi namun alarm tidak berbunyi pada buzzer serta pada smartphone. Keadaan tersebut dikarenakan smartphone sudah tidak dapat menjangkau koneksi ke wifi yang sama terkoneksinya pada alat sehingga alat tidak dapat mengirimkan data yang telah diproses ke smartphone untuk dijadikan output yang berupa notifikasi.

Pengujian alat secara keseluruhan (bukan pengujian per komponen) dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Letak dan posisi implementasi alat berada di atas meja sehingga ketika seseorang melewati alat tersebut sensor yang digunakan dapat dengan efektif mendeteksi sinar *infrared* yang melewati alat tersebut. Kesesuaian sistem yang diharapkan dinyatakan dengan respon komponen keluaran dari buzzer dan notifikasi pada aplikasi yang aktif (ON). Pengujian dilakukan selama lima belas kali di waktu dan jarak konektivitas yang berbeda seperti ditunjukkan pada Tabel 7. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa jarak maksimal sinar *infrared* (dari manusia atau benda lainnya) yang dapat dideteksi maksimal 3 meter. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 7 juga menunjukkan bahwa alat dan aplikasi yang dikembangkan berfungsi dengan baik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini adalah suatu sistem keamanan pintu rumah dengan peringatan alarm menggunakan arduino berbasis android. Sistem ini berupa sebuah alat yang dipasang dekat pintu rumah dan sebuah aplikasi berbasis android yang dipasang pada *handphone* pengguna, yang dapat terhubung dengan jarak maksimal 11 meter melalui jaringan wifi yang sama. Alat ini mengeluarkan bunyi *buzzer* bila mendeteksi benda atau sesuatu dengan jarak maksimal 3 meter dan meneruskannya ke *handphone* pengguna berupa peringatan alarm.

Berdasarkan hasil uji tingkat kelayakan aplikasi keamanan pintu rumah menggunakan 3 aspek ISO 25010, yaitu *functionality, efficiency,* dan *usability* diperoleh nilai rata-rata 91,83% yang menunjukkan bahwa responden yang menggunakan sistem keamanan pintu rumah dengan peringatan alarm menggunakan arduino berbasis android menganggap alat yang dikembangkan berfungsi dengan efektif dan mudah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Djamin, A. (2004). *Penataan Kurikulum dalam Sistem Pendidikan Polri*. Jakarta: Amalia Bhakti Jaya.

[2] Gifson, A. “Sistem Pemantau Ruang Jarak jauh dengan Sensor Passive Infrared berbasis Mikrokontroler AT89S52”. *Telkomnika*, *7*(3), 201. Des.2009

[3] Heinz, F., & Mulyani, T. H. (2006). *Arsitektur Ekologis–Konsep Arsitektur Ekologis di Iklim Tropis, Penghijauan Kota dan Kota Ekologis, serta Energi Terbarukan*. Yogyakarta: Kanisius.

[4] (2011) Systems and Software Engineering ISO 25010. [Online]. Available: https://www.iso.org/standard/35733.html/

[5] Lund A.M. Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6. Jan.2001

[6] Santoso, H. (2017). *Monster Arduino 2 Panduan Praktis Belajar Arduino Untuk Pemula*. Malang: Elang Sakti.

[7] Statistika, B. P. (2020). *Statistik Kriminal 2020*. BPS-Statistics Indonesia.