

**Prototipe Monitoring Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things
The Prototype Of A Home Security Monitoring System Based On Internet of Things**

Karnila Sari¹, Dedy Hendryadi², Juniarti Iryani³

^{1,2,3} Sistem Komputer, Institut Teknologi dan Bisnis Bina Adinata

e-mail: karnilasari1k@gmail.com, dedyhendryadi1990@gmail.com,
juniartiiryan1692@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk: (1) membuat dan merancang alat prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*. (2) Mengetahui prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* yang valid. (3) Mengetahui respon pemilik rumah terhadap prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan Model Prototipe. Memiliki beberapa tahapan yaitu: (1) Pengumpulan Kebutuhan. (2) Prototyping. (3) Evaluasi Prototyping. (4) Pengkodean Sistem. (5) Pengujian Sistem. (6) Evaluasi Sistem. (7) Penggunaan Alat. Pengumpulan data yang digunakan yaitu: Wawancara, Studi Pustaka dan Dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*, berbentuk miniatur yang dibuat dari terplek kayu yang dimana miniatur ini memiliki 2 buah jendela yaitu: jendela atas dan jendela bawah, serta 1 pintu. Setiap objek menggunakan Sensor *PIR*, *ESP32-CAM*, Kamera *OV2640* dan *Buzzer*. (2) Prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* ini mempunyai validitas sangat tinggi. (3) Respon pemilik rumah terhadap prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*, yaitu sangat positif sehingga alat ini akan menambah sistem keamanan pada pintu dan jendela rumah.

Kata kunci : Prototipe, *monitoring*, keamanan, *Internet of Things*.

Abstract: This study aims to: (1) Create and design a prototype tool monitoring home security system based on *Internet of Things*. (2) knowing a valid *Internet of Things*-based home security system monitoring prototype. (3) knowing the response of homeowners to prototype *Internet of Things*-based home security system monitoring. The research method used in this study is the *System Development Life Cycle* (SDLC) method with a prototype Model. Have several stages, namely: (1) collection needs. (2) Prototyping. (3) Evaluation Of Prototyping. (4) Coding System. (5) System Testing. (6) Evaluation Of The System. (7) Use Of Tools. Data collection used are: interviews, literature studies and documentation. The results showed that (1) *Internet of Things*-based home security system monitoring prototype, in the form of a miniature made of wooden terplek where this miniature has 2 windows, namely: upper window and lower window, and 1 door. Each object uses a *PIR* Sensor, *ESP32-CAM*, *OV2640* Camera and *Buzzer*. (2) the prototype of this *Internet of Things*-based home security monitoring system has a very high validity. (3) the response of homeowners to the prototype of *Internet of Things*-based home security system monitoring, which is very positive so that this tool will add a security system to the doors and windows of the House.

Keywords: prototype, monitoring, security, *Internet of Things*.

1. PENDAHULUAN

Undang – undang Republik Indonesia nomor 11 tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi pasal 1 ayat 3 menjelaskan bahwa teknologi adalah cara, metode atau proses penerapan dan pemanfaatan berbagai disiplin ilmu pengetahuan, yang

bermanfaat dalam pemenuhan kebutuhan, kelangsungan dan peningkatan kualitas kehidupan manusia.

Era yang serba teknologi saat ini membuat sebuah kehidupan serba cepat, informasi akan tersebar dalam hitungan detik. Oleh sebab itu era sekarang telah mencerminkan tentang dunia yang telah memasuki era *society 5.0*. salah satu hal yang harus dimanfaatkan pada era ini yaitu *Internet of Things*. *Internet of Things* adalah teknologi revolusi yang menjadi perantara untuk masa depan komputasi dan komunikasi. *Internet of Things* adalah jaringan objek fisik yang dirangkai dengan elektronik, perangkat lunak, sensor dan hubungan untuk mendapatkan layanan yang lebih besar dengan bertukar data dengan produsen, operator, atau perangkat lain yang terhubung. (Gitakarma, n.d., 2022).

Pertumbuhan *Internet of Things* yang berkembang sangat cepat dan luas salah satu aplikasi perkembangan *Internet of Things* dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam keamanan rumah. Sistem keamanan rumah di Indonesia sebagian besar masih menggunakan sistem keamanan yang standar untuk keamanan rumah.

Hasil observasi dan wawancara yang didapatkan oleh penulis di rumah Bapak Ansar yang beralamat di Dusuru, Desa Bontoraja, Kecamatan Gantarang, Kabupaten Bulukumba. Bahwa *monitoring* keamanan rumah yang digunakan sekarang masih standar yaitu memantau rumah dengan bantuan tetangga, sehingga apabila pemilik rumah sedang bepergian atau melakukan aktivitas di luar rumah mereka resah dan gelisah untuk meninggalkan rumahnya dalam waktu yang lama.

Permasalahan yang sama pernah diteliti oleh (Juniawan & Sylfania, 2019) dimana hasil penelitiannya tentang “*Prototype Sistem Keamanan Rumah menggunakan Kombinasi Sensor dan SMS Gateway*” yaitu sensor *PIR* dapat mendeteksi gerakan dengan jarak sejauh 5 meter. Selain itu *buzzer* selalu berbunyi jika terdeteksi gerakan atau jika pintu atau jendela terbuka. Pada saat terdeteksi gerakan dan pintu atau jendela terbuka, maka modul GSM berhasil mengirimkan SMS ke pemilik rumah.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hamidi et al., 2020) dimana hasil penelitiannya tentang “*Prototipe Sistem Keamanan Rumah Berbasis WEB dan SMS Gateway*” yaitu sistem ini bekerja pada saat sistem diaktifkan dengan kode aktivasi. Keakuratan sensor *PIR* dan jarak jangkauan sensor *PIR* bergantung pada suhu disekitar lingkungan percobaan, serta sensor membaca pergerakan dengan jarak 7 meter, *Monitoring* dapat dilakukan melalui web melalui proses autentikasi terlebih dahulu.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wangka et al., n.d., 2022) dimana hasil penelitiannya tentang “*Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Rumah Menggunakan Kamera dan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)*” yaitu pengujian sensor *PIR* untuk mendeteksi gerak manusia dengan jarak maksimal antara sensor *PIR* dan objek ± 5 meter. Ketika sensor *PIR* mendeteksi gerakan, pengguna bisa langsung mendapatkan *notifikasi* berupa SMS (*Short Message Service*).

Penelitian di atas disimpulkan bahwa dibutuhkan perangkat yang dapat mengirimkan informasi tentang keadaan rumah secara *realtime*. Sehingga jika terjadi sesuatu yang berkaitan dengan keamanan rumah, dapat diketahui dengan cepat oleh pemilik rumah. Berdasarkan uraian di atas timbullah sebuah ide untuk merancang suatu sistem keamanan rumah dengan judul “**Prototipe Monitoring Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things**”.

Prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* ini diharapkan dapat membantu dan digunakan dengan baik oleh masyarakat. Dengan mengimplementasikan *ESP32-CAM* untuk mengambil gambar kemudian mengirimkan gambar ke pemilik rumah melalui aplikasi telegram dan *buzzer* akan berbunyi apabila sensor *PIR* mendeteksi adanya pergerakan pada pintu atau jendela rumah.

2. LANDASAN TEORI

a. Prototipe

Prototipe adalah model awal sebuah sistem yang digunakan untuk mengajukan sketsa dari pendapat, dan pengujian sebuah rancangan agar mengetahui sistem seperti apa yang diperlukan.

b. *Monitoring*

Monitoring adalah pemantauan yang dideskripsikan sebagai kegiatan yang mencakup proses pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan dan tindakan atas informasi yang mengarah ke tujuan yang akan dicapai.

c. *Sistem*

Sistem adalah gabungan dari beberapa perangkat yang saling berhubungan untuk menghasilkan suatu tujuan bersama.

d. *Keamanan*

Keamanan adalah kondisi yang bebas dari ancaman dan bahaya perampasan benda-benda yang berharga seperti rumah, ruangan, gedung dan lain-lain.

e. *Rumah*

Rumah adalah Bangunan yang dijadikan tempat tinggal dalam jangka waktu yang lama sebagai tempat manusia untuk perlindungan dari gangguan alam atau cuaca, beraktivitas, serta tempat untuk menyimpan barang-barang berharga pemilik rumah.

f. *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah perkembangan teknologi yang dapat memindahkan, mengerjakan data dari *input* sensor melalui jaringan internet tanpa adanya interaksi antara manusia ke manusia, atau manusia ke perangkat komputer.

g. *Sensor PIR*

Sensor *PIR (Passive Infrared)* adalah modul yang dapat membaca gerakan berdasarkan pancaran sinar infra merah yang dipancarkan lewat lensa fresnel sehingga pancaran sinar infra merah menghasilkan energi panas dari setiap objek yang terbaca olehnya. Jarak jangkauan sensor ini yaitu kurang lebih 5 meter.

h. *Telegram*

Telegram adalah aplikasi berbagi pesan berupa text, video, dan dokumen berbasis *cloud* yang berfokus pada kecepatan dan keamanan. Aplikasi ini juga memiliki keamanan yang baik untuk menjaga privasi penggunanya.

i. *ESP32-CAM*

ESP32-CAM adalah modul kamera ukuran kecil serta pengembangan mode ganda wifi dan bluetooth yang digunakan untuk berbagai keperluan, contoh untuk CCTV, mengambil gambar yang mampu bekerja secara mandiri.

j. *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah perangkat elektronika yang berfungsi mengalihkan getaran listrik menjadi getaran suara.

k. *Flowchart*

Flowchart atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem. (Rosaly et al., n.d., 2019)

l. *Arduino IDE*

Arduino IDE adalah perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk pengembangan sebagai text editor untuk menuliskan, mengedit dan memeriksa coding kemudian dimasukkan kedalam board arduino.

m. *Fritzing*

Fritzing adalah sebuah *software* untuk membantu seseorang untuk membuat rangkaian elektronika untuk perancangan berbagai perancangan alat elektronika untuk menunjang kemiripan dengan prototipe dengan produk asli.

n. *Adaptor*

Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah arah arus dari AC ke DC atau sebaliknya sebagai alternative untuk menjadi catudaya/tegangan listrik yang mengalir pada alat.

o. *Blackbox testing*

Black box testing adalah teknik pengujian yang berfokus dengan keluaran atau fungsi-fungsi yang ada pada perangkat, tidak membutuhkan pengetahuan khusus pada coding program.

3. METODE

a. Metode Penelitian

Dalam pengembangan *monitoring* sistem keamanan rumah ini, Peneliti menggunakan metode *Systems Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Prototyping*. Metode pengembangan *Systems Development Life Cycle* (SDLC) merupakan metodologi klasik yang digunakan untuk mengembangkan, memelihara, dan menggunakan sistem informasi. (Permana & Romadlon, 2019) Dimana pada penelitian ini menggunakan metode SDLC dengan model *Prototyping* yang terdiri dari beberapa tahap:

1. Pengumpulan Kebutuhan

Format *software* didefinisikan secara bersama-sama oleh peneliti dan pengguna, begitu pula saat melakukan identifikasi kebutuhan serta sistem yang dibangun. Pada tahap ini Peneliti melakukan observasi mengenai adanya kebutuhan pada tempat penelitian dalam meningkatkan *monitoring* sistem keamanan rumah ketika berada di luar rumah.

2. *Prototyping*

Tahap ini adalah tahap membuat perancangan sementara dengan fokus pada keinginan pengguna seperti membuat *input* dan *ouput* yang dibutuhkan. Pada tahap ini Peneliti membuat rancangan *flowchart* dan diagram blok menggunakan Visio 2010, menentukan sensor yang akan digunakan, merancang alat menggunakan aplikasi fritzing 2016, dan pembuatan prototipe dilengkapi dengan miniatur yang memiliki fungsi masing-masing sesuai dengan alat yang akan dibangun.

3. Evaluasi *prototyping*

Pada tahap ini Peneliti memastikan apakah program atau sistem yang sudah dibangun telah sesuai dengan keinginan atau belum. Apabila *prototype* yang dibangun belum sesuai maka akan dilakukan koreksi serta perbaikan kembali pada tahap sebelumnya.

4. Mengkodekan Sistem

Prototype yang telah disetujui pada tahap sebelumnya akan mulai dibuatkan dalam bentuk kode atau coding pada tahapan ini, dengan menerjemahkannya kedalam bahasa pemrograman menggunakan aplikasi Arduino IDE.

5. Pengujian Sistem

Sistem yang telah diubah ke dalam bahasa pemrograman akan diuji terlebih dahulu untuk menentukan apakah sistem dapat digunakan atau belum. Pengujian yang dilakukan memiliki tujuan untuk memastikan kesalahan yang dihasilkan sistem seminimal mungkin. Pengujian yang digunakan Peneliti yaitu menggunakan pengujian *blackbox*.

6. Evaluasi Sistem

Pada tahap ini Peneliti melakukan pengecekan ulang apakah sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya sudah sesuai dengan yang dibutuhkan pengguna atau belum. Apabila sudah maka sistem dapat digunakan. Tapi apabila belum sesuai maka Peneliti harus kembali ke tahap sebelumnya untuk memperbaiki ketidaksesuaian itu.

7. Menggunakan Sistem

Pada tahap ini sistem yang telah dibangun telah berhasil melewati tahap pengujian sistem dengan baik sehingga sistem dapat digunakan sesuai dengan keinginan pemilik rumah. (Rahayu Dewi et al., 2021)

b. Analisis Data

1) Analisis Validasi Desain

Validasi desain adalah pemantapan desain untuk mengurangi terjadinya perbaikan pada produk yang telah jadi. Keuntungan melakukan validasi desain ialah ketika ada kesalahan / kekurangan maka perbaikan dilakukan pada desain dengan tidak memerlukan tenaga, usaha dan biaya yang besar.

2) Analisis Validasi Prototipe

Lembar validasi prototipe digunakan untuk memperoleh informasi tentang kualitas prototipe berdasarkan penilaian para ahli dan praktisi (validator).

Penentuan koefisien validitas isi, yaitu hasil penelitian dari kedua pakar dimasukkan kedalam tabulasi silang 2x2 yang terdiri dari kolom A, B, C, dan D. kolom A adalah sel yang menunjukkan ketidaksetujuan kedua penilai. Kolom B dan C adalah sel yang menunjukkan perbedaan pandangan antara penilai pertama dan kedua (penilai pertama setuju dan penilai kedua tidak setuju atau sebaliknya). Kolom D adalah sel yang menunjukkan persetujuan antara kedua penilai. Perhitungan hasil validitas 2 orang ahli menggunakan validitas content sebagai berikut:

$$Vc = \frac{D}{A+B+C+D} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Vc : Validitas Content

A : Kedua Validator tidak setuju

B : Validator I setuju, Validator II tidak setuju

C : Validator 1 tidak setuju, Validator II setuju

D : Kedua validator setuju. (N. Syam, n.d., 2017)

Tabel 1. Tabulasi Silang (2 x 2) Format Penilaian

Tabulasi Penilaian dari Ahli		Validator I	
		Tidak Relevan (skor 1-2)	Relevan (3-4)
Validator II	Tidak Relevan (skor 1-2)	(A)	(B)
	Relevan (3-4)	(C)	(D)

Sumber : (N. Syam, n.d., 2017)

Tingkat koefisien validasi yang dinyatakan valid, sebagai berikut:

Tabel 2. Tingkat Koefisien validasi

Koefisien	Validitas
0,80 – 1	Validitas Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Validitas Tinggi
0,40 – 0,59	Validitas Sedang
0,20 – 0,39	Validitas Rendah
0,00 – 0,19	Validitas Sangat Rendah

Sumber: (Feby Larasati & S Syamsurizal, 2022)

3) Analisis Data Responden

Respon pengguna dikategorikan dengan sangat setuju, setuju, cukup setuju, kurang setuju, tidak setuju. Penilaiannya adalah setiap pilihan sangat diberi skor 5, setuju diberi skor 4, cukup setuju diberi skor 3, kurang setuju diberi skor 2 dan tidak setuju diberi skor 1, presentase tiap kategori dihitung dengan rumus:

$$P(\%) = \left(\frac{\text{Jumlah penilaian}}{\text{Total penilaian}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Sedangkan kriteria penilaiannya adalah:

Tabel 3. Kriteria penilaian

Presentasi	Kategori
$81\% \leq X \leq 100\%$	Sangat Positif (SP)
$61\% \leq X \leq 80\%$	Positif (P)
$41\% \leq X \leq 60\%$	Cukup Positif (CP)

$21\% \leq X \leq 40\%$
 $X < 20\%$

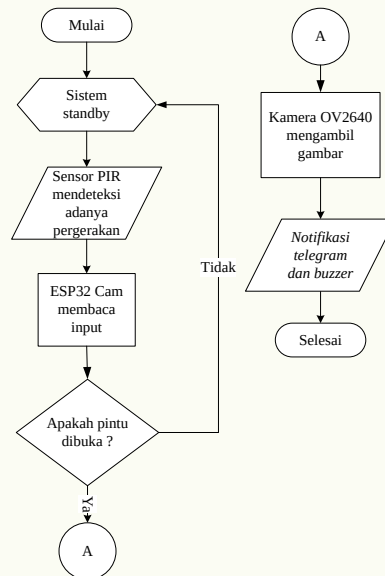
Tidak Positiif (TP)
Sangat Tidak Positif (STP)

Sumber: (M. Syam & Efwinda, 2018)

c. Perancangan Sistem

1) Sistem yang diusulkan

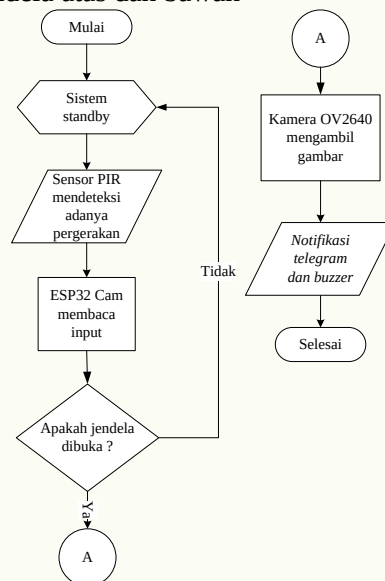
a) Sistem keamanan pintu



Gambar 1. Sistem keamanan pintu

Flowchart diatas menjelaskan bahwa sistem yang diusulkan oleh penulis yaitu dimulai sistem diaktifkan ketika akan bepergian, kemudian sistem dalam keadaan standby, jika pintu rumah dibuka, maka sensor *PIR* akan mendeteksi gerakan dan *ESP32-CAM* akan membaca *input* kemudian jika “tidak” terdeteksi gerakan maka sistem akan standby tetapi jika “iya” mendeteksi gerakan maka *ESP32-CAM* akan mengambil gambar lalu mengirim notifikasi ke *buzzer* dan telegram, selesai.

b) Sistem keamanan jendela atas dan bawah



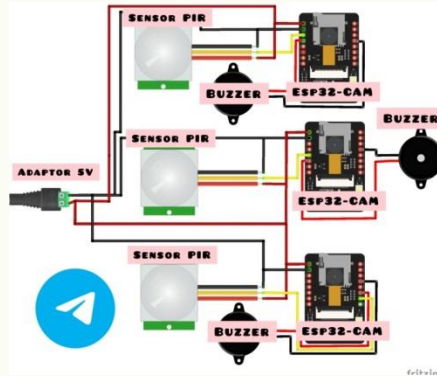
Gambar 2. Sistem keamanan jendela atas dan bawah

Flowchart diatas menjelaskan bahwa sistem yang diusulkan oleh penulis yaitu dimulai sistem diaktifkan ketika akan bepergian, kemudian sistem dalam keadaan

standby, jika jendela dibuka, maka sensor *PIR* akan mendeteksi gerakan dan *ESP32-CAM* akan membaca *input* kemudian jika “tidak” terdeteksi gerakan maka sistem akan standby tetapi jika “iya” mendeteksi gerakan maka *ESP32-CAM* akan mengambil gambar lalu mengirim notifikasi ke *buzzer* dan telegram, selesai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pemodelan Sistem

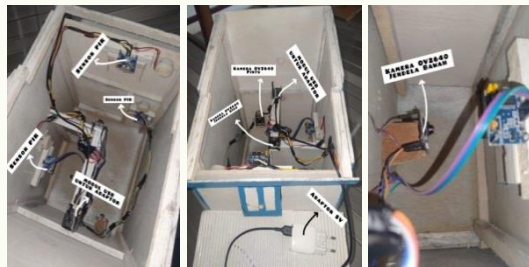


Gambar 3. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem pada prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* ini menjelaskan bahwa rancangan dibagi ke dalam beberapa bagian yakni *Input*, *Proses* dan *Output*. Dimana *Input* dari rancangan ini yaitu Sensor *PIR* yang akan mendeteksi gerakan dan *ESP32-CAM* akan memproses data kemudian mengambil gambar lalu mengirimkan notifikasi ke pemilik rumah melalui *buzzer* dan telegram.

b. Implementasi

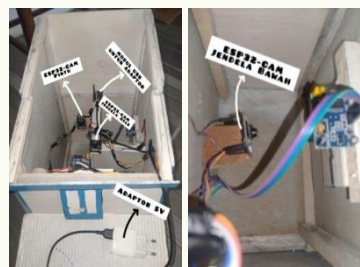
1) Implementasi Input



Gambar 4. Implementasi Input

Gambar diatas menunjukkan bahwa pada Prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* ini menggunakan 2 (dua) *input* yaitu sensor *PIR* dan kamera OV2640.

2) Implementasi Proses



Gambar 5. Implementasi Proses

Gambar di atas menjelaskan bahwa pada Prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* menggunakan mikrokontroler *ESP32-CAM* yang akan membaca data dan mengendalikan seluruh rangkaian sesuai dengan program yang dimasukkan ke dalam *ESP32-CAM*.

3) Implementasi Output



Gambar 6. Implementasi Output

Gambar di atas menjelaskan bahwa *Buzzer* juga dipasang di setiap objek pada Prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*.

c. Pengujian Alat

1) Pengujian komponen pada pintu

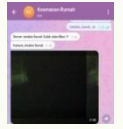
Tabel 4. Pengujian komponen pada pintu

No	Komponen	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian		Ket. Gambar
			Ya	Tidak	
1	Sensor PIR	Medeteksi pergerakan atau pintu terbuka	√	-	
2	Buzzer	Berbunyi apabila sensor PIR telah mendeteksi gerakan atau pintu terbuka	√	-	
3	Kamera OV2640	Mengambil sampel gambar apabila sensor PIR telah mendeteksi gerakan atau pintu terbuka	√	-	
4	Bot Telegram	Mengirimkan pesan seperti “/pintu_on” atau “/pintu_off” untuk mengaktifkan atau mematikan sensor.	√	-	
		Menerima sampel gambar apabila terdeteksi adanya gerakan.	√	-	

2) Pengujian komponen pada jendela bawah

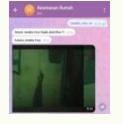
Tabel 5. Pengujian komponen pada jednela bawah

No	Komponen	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian		Ket. Gambar
			Ya	Tidak	
1	Sensor PIR	Medeteksi pergerakan atau jendela bawah terbuka	√	-	
2	Buzzer	Berbunyi apabila sensor PIR telah mendeteksi gerakan atau jendela bawah terbuka.	√	-	

3	Kamera OV2640	Mengambil sampel gambar apabila sensor PIR telah mendeteksi gerakan atau jendela bawah terbuka.	√	-	
4	Bot Telegram	Mengirimkan pesan seperti “/jendel_bawah_on” atau “/jendel_bawah_off” untuk mengaktifkan atau mematikan sensor.	√	-	
		Menerima sampel gambar apabila terdeteksi adanya gerakan.	√	-	

3) Pengujian komponen jendela atas

Tabel 6. Pengujian komponen pada jendela atas

No	Komponen	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian		Ket. Gambar
			Ya	Tidak	
1	Sensor PIR	Dapat mendeteksi pergerakan atau jendela atas terbuka.	√	-	
2	Buzzer	Dapat berbunyi apabila sensor PIR telah mendeteksi gerakan atau jendela atas terbuka	√	-	
3	Kamera OV2640	Dapat mengambil sampel gambar apabila sensor PIR telah mendeteksi gerakan atau jendela atas terbuka	√	-	
4	Bot Telegram	Mengirimkan pesan seperti “/jendel_atas_on” atau “/jendel_atas_off” untuk mengaktifkan atau mematikan sensor.	√	-	
		Dapat menerima sampel gambar apabila terdeteksi adanya gerakan.	√	-	

Pengujian *black box* yang telah dilakukan mendapatkan hasil bahwa seluruh komponen yang digunakan pada prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* ini berfungsi dengan baik sesuai fungsionalitasnya.

d. Validitas Sistem

1) Validasi Desain

Hasil validasi desain untuk prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*, sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Validasi Desain

No	Validator I	Validator II	Tabulasi
1	4	3	D
2	3	3	D
3	3	3	D
4	4	3	D
5	3	3	D
6	4	3	D
7	3	3	D

No	Validator I	Validator II	Tabulasi
8	4	3	D
9	3	3	D
10	3	3	D
11	4	3	D
12	4	3	D
13	3	4	D
14	3	3	D
15	4	3	D
16	3	3	D

Rekapitulasi validasi desain pada prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*, sebagai berikut:

Tabel 8. Rekapitulasi Validasi Desain

Tabulasi Penilaian dari Ahli		Validator I	
		Tidak Relevan (Skor 1-2)	Relevan (Skor 3-4)
Validator II	Tidak Relevan (Skor 1-2)	A (0)	B (0)
	Relevan (Skor 3-4)	C (0)	D (16)

$$V_c = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$= \frac{16}{0 + 0 + 0 + 16} = \frac{16}{16} = 1$$

Validasi desain menghasilkan nilai validitas 1 yang artinya validitas sangat tinggi sehingga desain dapat digunakan sebagai acuan untuk membuat prototipe atau miniatur alat.

2) Validitas Prototipe

Hasil validasi prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*, sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Validasi Prototipe

No	Validator I	Validator II	Tabulasi
1	3	3	D
2	3	3	D
3	3	3	D
4	4	3	D
5	3	3	D
6	3	3	D
7	4	4	D
8	4	3	D
9	4	3	D
10	3	3	D
11	3	3	D
12	3	3	D
13	4	3	D
14	3	3	D
15	4	3	D
16	4	3	D
17	3	3	D
18	3	3	D

No	Validator I	Validator II	Tabulasi
19	4	3	D
20	4	3	D
21	3	3	D
22	3	3	D
23	4	3	D
24	4	3	D
25	4	3	D
26	3	3	D
27	3	3	D
28	4	3	D
29	3	3	D
30	4	3	D
31	4	3	D
32	3	3	D
33	4	3	D
34	4	3	D
35	4	3	D
36	3	3	D
37	3	3	D
38	3	3	D

Tabel 4.10 Rekapitulasi Validasi Prototipe

Tabulasi Penilaian dari Ahli		Validator I	
		Tidak Relevan (Skor 1-2)	Relevan (Skor 3-4)
Validator II	Tidak Relevan (Skor 1-2)	A (0)	B (0)
	Relevan (Skor 3-4)	C (0)	D (38)

$$V_c = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$= \frac{38}{0 + 0 + 0 + 38} = \frac{38}{38} = 1$$

Validasi prototipe menghasilkan nilai validitas 1 yang berarti validitas sangat tinggi, hal ini menyatakan bahwa prototipe ini valid dan dapat digunakan oleh pemilik rumah sesuai dengan keinginan.

e. Respon Pengguna

Hasil penilaian pemilik rumah terhadap prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*, sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Penilaian Pemilik Rumah

Responden	Pertanyaan									Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ansar	5	4	4	5	4	5	5	5	5	42
Harpina	5	4	5	5	5	4	4	4	5	41
Mawajdi	5	5	5	5	4	4	5	4	4	41
Siska	5	5	5	5	4	4	5	5	5	43
Darmiati	5	5	5	4	5	5	5	4	5	43

Tabel 12. Jumlah Penilaian Pemilik Rumah

Kategori Penilaian	Skor	Jumlah Jawaban Responden	Total Skor
Sangat Setuju	5	30	150
Setuju	4	15	60
Cukup Setuju	3	0	0
Kurang Setuju	2	0	0
Tidak Setuju	1	0	0
Total		45	210

Setelah melakukan penilaian pemilik rumah terhadap penggunaan Prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* (*Internet of Things*) ini, didapatkan hasil total jumlah jawaban responden sebesar 45.

Skor Maksimal = 45 responden x 5 (sangat setuju)
= 225 Skor

Presentase tiap kategori dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 P(\%) &= \frac{210}{225} \times 100\% \\
 &= 0,93 \times 100\% \\
 &= 93 \%
 \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan penelitian yang telah dilakukan di dapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Prototipe *Monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things*, berbentuk miniatur yang dibuat dari triplex kayu yang dimana miniatur ini memiliki 2 buah jendela yaitu: jendela atas dan jendela bawah, serta 1 pintu. Setiap objek menggunakan Sensor *PIR*, *ESP32-CAM*, Kamera *OV2640*, dan *Buzzer*.
2. Prototipe *Monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* ini melakukan 2 jenis validasi yakni validasi desain dan validasi prototipe. Yang divalidasi oleh 2 orang ahli pada bidangnya. Validasi desain menghasilkan nilai vaalidasi 1 yang artinya validitas sangat tinggi sehingga desain dapat digunakan sebagai acuan untuk membuat prototipe atau miniatur alat. Serta untuk validasi prototipe menghasilkan nilai validasi 1 yang berarti validitas sangat tinggi, hal ini menyatakan bahwa prototipe ini valid fan dapat digunakan oleh pemilik rumah sesuai dengan keinginan.
3. Hasil penilaian pemilik rumah terhadap prototipe *monitoring* sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* ini, yaitu mendapatkan index 93% dimana jawaban responden termasuk dalam kategori sangat positif. Prototipe ini menambah sistem keamanan pada pintu dan jendela serta memudahkan pemilik rumah yang sedang bepergian atau melakukan aktivitas di luar rumah untuk mendapatkan informasi tentang keamanan rumah secara *realtime*.

6. DAFTAR PUSTAKA.

Gitakarma, M. S. (n.d.). *Peranan Internet Of Things Dan Kecerdasan Buatan Dalam Teknologi Saat Ini*.

Hamidi, E. A. Z., Effendi, M. R., & Ramdani, M. R. (2020). Prototipe Sistem Keamanan Rumah Berbasis Web dan SMS Gateway. *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol*, 6(1), 56–65. <https://doi.org/10.15575/telka.v6n1.56-65>

- Juniawan, F. P., & Sylfania, D. Y. (2019). Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Kombinasi Sensor Dan Sms Gateway. *Jurnal Teknoinfo*, 13(2), 78. <https://doi.org/10.33365/jti.v13i2.304>
- Permana, A. Y., & Romadlon, P. (2019). *Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perumahan Menggunakan Metode Sdlc Pada PT. Mandiri Land Prosperous Berbasis Mobile*. 10.
- Rahayu Dewi, N. L. A. M., Hartati, R. S., & Divayana, Y. (2021). Penerapan Metode Prototype dalam Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Karyawan Berbasis Website pada Berlian Agency. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 147. <https://doi.org/10.24843/MITE.2021.v20i01.P17>
- Rosaly, R., Prasetyo, A., & Kom, M. (n.d.). *Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan*.
- Syam, M., & Efwinda, S. (2018). *Analisis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Menerapkan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Mata Kuliah Fisika Dasar di FKIP Universitas Mulawarman*.
- Syam, N. (n.d.). *Universitas Muhammadiyah Makassar*.
- Wangka, J., Mangkay, S. D., & Mandagi, H. L. (n.d.). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Rumah Menggunakan Kamera Dan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) Berbasis Sms Gateway*.