

## Rancang bangun sistem pengaman rumah dengan aplikasi android berbasis *motion detection* dan QR code

Septriandi Wirayoga<sup>1</sup>, Azam Muzakhim Imammuddin<sup>2\*</sup>, Fama Dwi Wahyuningsih<sup>3</sup>, Secondamega Harismawati<sup>4</sup>

e-mail: [yoga.septriandi@polinema.ac.id](mailto:yoga.septriandi@polinema.ac.id), [azam@polinema.ac.id](mailto:azam@polinema.ac.id), [famadwi94@gmail.com](mailto:famadwi94@gmail.com),  
[mega1999@gmail.com](mailto:mega1999@gmail.com)

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel

#### Kata kunci:

Android  
Keamanan  
QR Code  
Sensor PIR

#### Keywords:

Android  
Security  
QR Code  
PIR sensor

### ABSTRAK

Pada rumah yang terdapat di perkotaan sering kali terjadi pencurian barang atau kendaraan. Pada saat bepergian pemilik rumah akan merasa tidak aman jika meninggalkan rumah tanpa pengawasan. Alat yang dibuat pada penelitian ini bertujuan untuk membuat pengamanan rumah pada saat pemilik rumah sedang bepergian dan membuat alat untuk mengurangi tingkat pencurian terutama di daerah perkotaan. Pada *prototype* sistem keamanan rumah ini membutuhkan aplikasi android yang dirancang pada kodular, kodular merupakan layanan berbasis web yang digunakan dalam hal pemograman untuk merancang dan membuat suatu aplikasi android kemudian membutuhkan firebase untuk menyimpan data. Sensor PIR (*Passive Infra Red*) HC-SR501 yang digunakan pada alat ini dapat mendeteksi pergerakan seseorang dengan jarak maksimal 400 cm. Sensor proximity E18-D80NK yang digunakan pada alat ini dapat mendeteksi pergerakan objek dengan jarak maksimal 60 cm.

### ABSTRACT

*In houses located in urban areas, theft of goods or vehicles is often the case. When traveling, homeowners will feel unsafe if they leave the house unattended. The tool made in this study aims to make home security when the homeowner is traveling and make tools to reduce the theft rate, especially in urban areas. The prototype of this home security system requires an android application designed on modular, modular is a web-based service that is used in programming to design and create an android application then requires firebase to store data. The HC-SR501 PIR (Passive Infra Red) sensor used in this tool can detect the movement of a person with a maximum distance of 400 cm. The E18-D80NK proximity sensor used in this tool can detect the movement of objects with a maximum distance of 60 cm.*

### Penulis Korespondensi:

Azam Muzakhim Imammuddin,  
Jurusan Teknik Elektro,  
Politeknik Negeri Malang,  
Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Jawa Timur, Indonesia.  
Email: [azam@polinema.ac.id](mailto:azam@polinema.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Panel Sistem keamanan rumah merupakan hal yang wajib diperhatikan bagi setiap pemilik rumah. Apalagi saat pemilik rumah harus meninggalkan rumah dalam keadaan kosong untuk bekerja atau bahkan berlibur. Pemilik rumah pasti khawatir akan adanya pencuri, perhiasan hilang, atau keamanan barang berharga lainnya [1]. Meskipun saat ini sudah hampir semua kompleks perumahan dan apartemen yang menggunakan fasilitas keamanan, pemilik rumah tetap harus waspada dan melakukan tindakan pencegahan pada hunian pribadi misalnya dengan membuat sistem keamanan pada rumah [2].

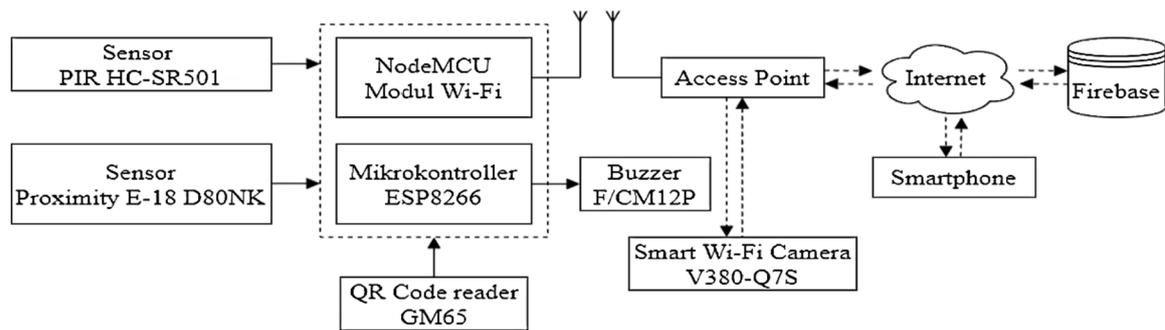
Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan wireless dengan tegangan tertentu [3][4] untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunaanya dalam aplikasi website [5].

QR Code atau Quick Response Code merupakan solusi yang lebih baik. QR Code dapat menyimpan informasi seperti URL, nomor telepon, pesan SMS, atau teks apapun. QR Code merupakan perkembangan dari barcode yang dikembangkan oleh denso wave. Perbedaan QR Code dan barcode terletak pada penyimpanan data, barcode menyimpan data yang lebih pendek dibanding QR Code [6]. QR Code dapat dibuat dengan mudah, banyak website yang menyediakan tools mengubah angka, huruf dan simbol menjadi QR Code. Android dapat digunakan sebagai media pembaca QR Code. Android merupakan sistem operasi berbasis linux yang dikembangkan oleh google. Aplikasi website pada *smartphone* merupakan salah satu *opensource* yang menyediakan semua tools dan framework untuk pengembangan aplikasi. QR Code dapat dijadikan sistem keamanan kunci rumah dengan harga yang terjangkau yang memiliki fungsi serupa seperti RFID [7].

Pada rumah yang terdapat di perkotaan sering kali terjadi pencurian barang atau kendaraan. Disamping faktor pemilik rumah yang kurang berhati-hati ada faktor lain yang menyebabkan pencuri lebih leluasa untuk mencuri barang atau kendaraan di rumah yaitu karena pengamanan yang kurang memadai. Pada saat bepergian pemilik rumah akan merasa tidak aman jika meninggalkan rumah tanpa pengawasan. Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis mencoba untuk membuat *prototype* sistem keamanan rumah. Penulis membuat aplikasi yang didalamnya terdapat gambar QR Code yang digunakan untuk membuka pintu dan pada aplikasi tersebut terdapat fitur tombol untuk mengubah bentuk gambar QR Code. Di depan pintu terdapat sensor PIR yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan seseorang. Di belakang pintu dipasang sensor proximity yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan pintu. Kemudian dipasang smart Wi-Fi [8] camera sebagai alat penunjang untuk merekam keadaan. Apabila sistem keamanan rumah yang penulis rancang berhasil dibuat dan dapat dipakai di kalangan masyarakat maka angka pencurian barang di rumah akan berkurang.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada *prototype* sistem keamanan rumah menggunakan sensor pendeteksi pergerakan dan kunci QR Code terdapat GM65 yang digunakan sebagai scanner gambar QR Code yang berada pada aplikasi yang telah dibuat, pada sistem ini memerlukan modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 untuk mengontrol rangkaian elektronik dan menyimpan program [8], apabila QR Code di scan dengan GM65 dan hasilnya cocok/sesuai dengan data firebase maka servo akan bergerak dan pintu akan terbuka. Selanjutnya terdapat sensor PIR HC-SR501 untuk mendeteksi pergerakan seseorang yang berada di depan pintu, apabila seseorang berjalan melewati sensor PIR HC-SR501 maka sensor PIR HC-SR501 akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif dalam tubuhnya yang memiliki suhu berbeda dengan lingkungan sekitar sehingga menyebabkan material *pyroelectric* beraksi menghasilkan arus listrik dan disitulah sensor PIR HC-SR501 mendeteksi adanya pergerakan, kemudian modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 menyalurkan informasi ke firebase [9] bahwa ada pergerakan di depan pintu dan ponsel yang berisikan aplikasi QR code generator akan menerima notifikasi berupa “Ada yang mencoba masuk ke dalam rumah”. Selanjutnya sensor proximity E18-D80NK dipasang pada belakang pintu, apabila ada yang membuka pintu secara paksa maka pintu akan mendekati atau bahkan melewati sensor proximity E18-D80NK kemudian sensor proximity E18-D80NK akan mengirimkan sinyal keluaran (output) dan disalurkan ke modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 untuk digunakan sebagai hasil input yaitu terdeteksinya pergerakan selanjutnya buzzer akan berbunyi dan modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 akan menyalurkan informasi ke firebase bahwa ada pergerakan di belakang pintu dan ponsel yang berisikan aplikasi QR Code Generator akan menerima notifikasi berupa “Ada yang masuk ke dalam rumah”. Pada *prototype* dilengkapi smart Wi-Fi camera untuk memantau keadaan *prototype*. Untuk perancangan sistem yang dijelaskan di atas akan digambarkan pada Gambar 1.

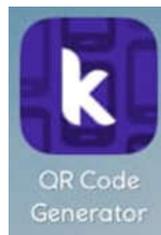


Gambar 1. Perancangan sistem

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

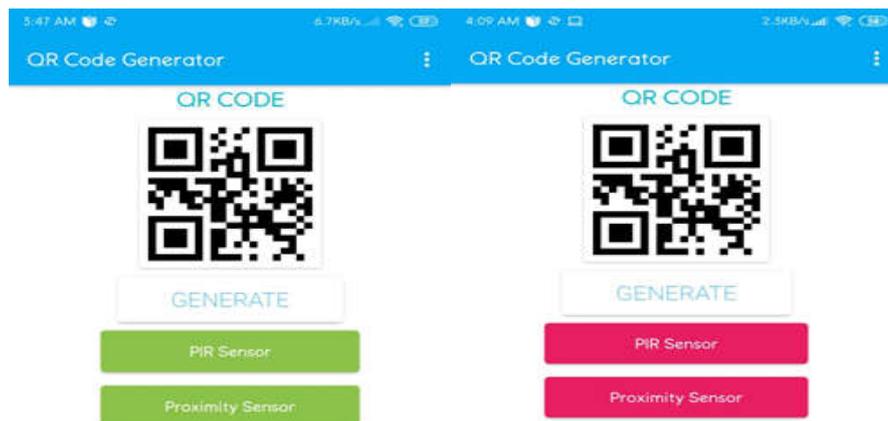
#### 3.1. Hasil Pembuatan Software

Apabila sensor proximity mendeteksi adanya pergerakan maka ikon Proximity Sensor pada aplikasi QR Code Generator Gambar 2 akan berwarna merah dan ponsel akan mendapatkan notifikasi “Ada yang masuk ke dalam rumah”, kemudian apabila sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan maka ikon PIR Sensor pada aplikasi QR Code Generator akan berwarna merah dan ponsel akan mendapatkan notifikasi “Ada yang mencoba masuk ke dalam rumah”.



Gambar 2. Aplikasi QR code generator

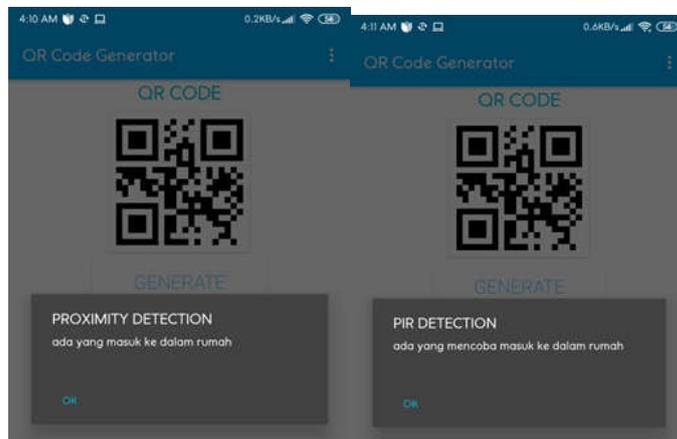
Gambar 3 menunjukkan aplikasi QR Code Generator yang telah dibuat di kodular dan telah di install di ponsel.



Gambar 3. Halaman utama pada aplikasi QR code generator

Pada gambar sebelah kiri merupakan tampilan halaman utama pada aplikasi QR code generator yang menampilkan ikon PIR Sensor dan ikon proximity sensor berwarna hijau menunjukkan bahwa sensor PIR dan sensor proximity tidak mendeteksi adanya pergerakan. Pada gambar sebelah kanan merupakan tampilan halaman utama pada aplikasi QR Code Generator yang menampilkan ikon PIR sensor dan ikon proximity sensor berwarna merah menunjukkan sensor PIR dan sensor proximity mendeteksi adanya pergerakan. Pada halaman utama aplikasi QR Code

*Generator* terdapat tombol *GENERATE* yang dapat menampilkan gambar *QR Code* secara acak seperti yang terlihat pada Gambar 4. Pada sistem keamanan rumah menggunakan sensor pendeteksi pergerakan dan kunci *QR Code* terdapat *GM65* yang digunakan sebagai scanner gambar *QR Code* yang berada pada aplikasi yang telah dibuat, pada sistem ini memerlukan modul *Wi-Fi NodeMCU ESP8266* untuk mengontrol rangkaian elektronik dan menyimpan program, apabila *QR Code* discan dengan *GM65* dan hasilnya cocok/sesuai dengan data *firebase* maka servo akan bergerak dan pintu akan terbuka.



Gambar 4. Notifikasi pada Aplikasi *QR Code Generator*

Apabila sensor proximity mendeteksi adanya pergerakan maka ikon Proximity Sensor pada aplikasi *QR Code Generator* akan berwarna merah dan ponsel akan mendapatkan notifikasi “Ada yang masuk ke dalam rumah”, kemudian apabila sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan maka ikon PIR Sensor pada aplikasi *QR Code Generator* akan berwarna merah dan ponsel akan mendapatkan notifikasi “Ada yang mencoba masuk ke dalam rumah”.

### 3.2. Hasil Implementasi Hardware

Pada Bagian ini akan menjelaskan implementasi hardware yang terlihat pada Gambar 5. Pada implementasi ini menggunakan *Wi-Fi camera*, sensor PIR dan *scanner QR Code*.



Gambar 5. Hasil implementasi hardware tampak depan

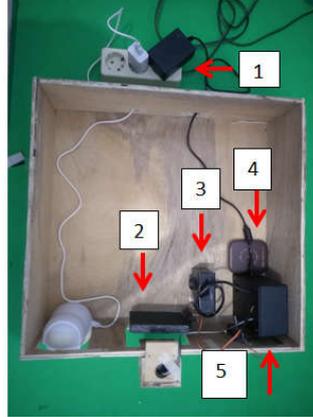
Keterangan Gambar 5 sebagai berikut :

1. Smart *Wi-Fi camera* sebagai penunjang *prototype* sistem keamanan rumah yang berguna untuk memantau keadaan di sekitar rumah.
2. Sensor PIR yang berfungsi untuk mendeteksi pergerakan seseorang di depan pintu
3. *GM65* yang berfungsi sebagai scanner gambar *QR Code* pada aplikasi untuk membuka pintu rumah.

Berikutnya adalah tampilan bagian dalam sistem dimana bisa dilihat pada Gambar 6. Untuk keterangannya sebagai berikut :

1. Menunjukkan bahwa alat ini menggunakan catu daya untuk menyalakan sistem.
2. Pintu yang telah di pasang servo. Apabila kunci *QR Code* match maka servo akan menggerakkan pintu untuk terbuka dan apabila kunci *QR Code* tidak match maka servo tidak bergerak.

3. Sensor proximity, apabila ada yang membuka pintu secara paksa dan melewati sensor proximity tanpa scanning gambar QR Code maka sensor akan mendeteksi adanya pergerakan kemudian akan mengirim informasi pergerakan ke modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 dan buzzer yang berada pada kotak komponen akan menyala.
4. Mi-Fi, menunjukkan bahwa penggunaan alat ini memerlukan koneksi internet.
5. Kotak komponen yang berisi modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 dan buzzer .permukaan panel PV.



Gambar 6. Hasil implementasi hardware tampak atas

Berikutnya adalah pengujian penggunaan sistem secara menyeluruh. Pengujian ini dilakukan apakah penghuni rumah dapat memindai kode QR pintu dengan menggunakan *activity scan* pada aplikasi android sebanyak 10 kali per bagian. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 1. Dari pengujian didapatkan alat bisa berjalan sesuai perancangan.

Tabel 1. Pengujian *Activity Scan* Pintu Kamar oleh Penghuni Rumah

Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Hasil	
			Berhasil	Tidak Berhasil
Masuk ke dalam <i>activity scan</i> menggunakan button “Buka Pintu”	Masuk ke dalam <i>activity scan</i>	Masuk ke dalam <i>activity scan</i>	10 Kali	-
Memindai kode QR sesuai dengan identitas kamar dan penghuni rumah	Servo akan terbuka	Servo akan terbuka	10 Kali	-
Memindai kode QR yang tidak sesuai dengan identitas rumah (menggunakan kode QR yang tidak terdaftar)	Akan muncul peringatan “Ada yang mencoba masuk ke dalam rumah” karena kode QR yang digunakan tidak sesuai identitas terdaftar pada firebase	Akan muncul peringatan “Ada yang mencoba masuk ke dalam rumah” karena kode QR yang digunakan tidak sesuai identitas terdaftar pada firebase	10 Kali	-

Sensor PIR mendeteksi pergerakan didekat pintu rumah	Akan muncul peringatan “Ada yang masuk ke dalam rumah” karena ada deteksi yang tidak diketahui.	Akan muncul peringatan “Ada yang masuk ke dalam rumah” karena ada deteksi yang tidak diketahui.	10 Kali	-
--	---	---	---------	---

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa mendesain aplikasi yang didalam terdapat gambar *QR Code* dan terdapat fitur untuk mengubah gambar gambar *QR Code* adalah dengan menggunakan kodular yang didalamnya terdapat menu image dan button pada all components designer. mendesain aplikasi yang dapat menerima notifikasi apabila sensor PIR mendeteksi pergerakan seseorang dan sensor proximity mendeteksi pergerakan pintu adalah dengan mengatur program pada kodular pembuatan aplikasi agar sesuai dengan informasi pada Modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 melalui firebase. Sensor PIR HC-SR501 yang dapat mendeteksi pergerakan seseorang dengan jarak maksimal 400 cm. Sensor proximity E18-D80NK yang dapat mendeteksi pergerakan objek dengan jarak maksimal 60 cm. Dari uji sistem secara keseluruhan alat ini memiliki tingkat keberhasilan 100% dari hasil deteksi sebanyak 10 kali.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sub Direktorat Statistik Politik dan Keamanan. Kejadian Kejahatan (BAB III), Statistik Kriminal 2014, Jakarta, Badan Pusat Statistik. hal. 29-30, 2014.
- [2] S. Sinha, E. H. Teli and W. Tasnin, "Remote Monitoring and Home Security System," 2021 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT), 2021, pp. 1-8, doi: 10.1109/i-PACT52855.2021.9696996.
- [3] J. Andrews, M. Kowsika, A. Vakil and J. Li, "A Motion Induced Passive Infrared (PIR) Sensor for Stationary Human Occupancy Detection," 2020 IEEE/ION Position, Location and Navigation Symposium (PLANS), Portland, OR, USA, 2020, pp. 1295-1304, doi: 10.1109/PLANS46316.2020.9109909.
- [4] S. Win and T. L. L. Thein, "Real-Time Human Motion Detection, Tracking and Activity Recognition with Skeletal Model," 2020 IEEE Conference on Computer Applications (ICCA), Yangon, Myanmar, 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICCA49400.2020.9022822..
- [5] Kusumawardani, M, Suharto, N, Wirayoga, S, "Mini PC based parking location determination in POLINEMA," IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1073, The 2nd Annual Technology Applied Science and Engineering Conference (ATASEC 2020) 5th August 2020, Malang, Indonesia. doi : 10.1088/1757-899x/1073/1/012033.
- [6] A. Pawar, C. Fatnani, R. Sonavane, R. Waghmare and S. Saoji, "Secure QR Code Scanner to Detect Malicious URL using Machine Learning," 2022 2nd Asian Conference on Innovation in Technology (ASIANCON), 2022, pp. 1-8, doi: 10.1109/ASIANCON55314.2022.9908759..
- [7] Hadiwiyatno, S. W. Yoga and M. N. Zakaria, "Microcontroller and Wireless Communication Based Smart Laboratory Box System Implementation," 2020 Third International Conference on Vocational Education and Electrical Engineering (ICVEE), 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICVEE50212.2020.9243240.
- [8] Hadiwiyatno, M. Junus and S. W. Yoga, "Design and Implementation of Dual Band Microstrip Antenna in 2G and 5G Frequency on Archer C2 Router," 2021 IEEE 5th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE), 2021, pp. 46-49, doi: 10.1109/ICITISEE53823.2021.9655855.
- [9] S. W. Yoga, T. Suryani and Suwadi, "Application PTS technique for PAPR reduction in MIMO OFDM using WARP," 2016 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA), 2016, pp. 317-322, doi: 10.1109/ISITIA.2016.7828679.